

# **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**

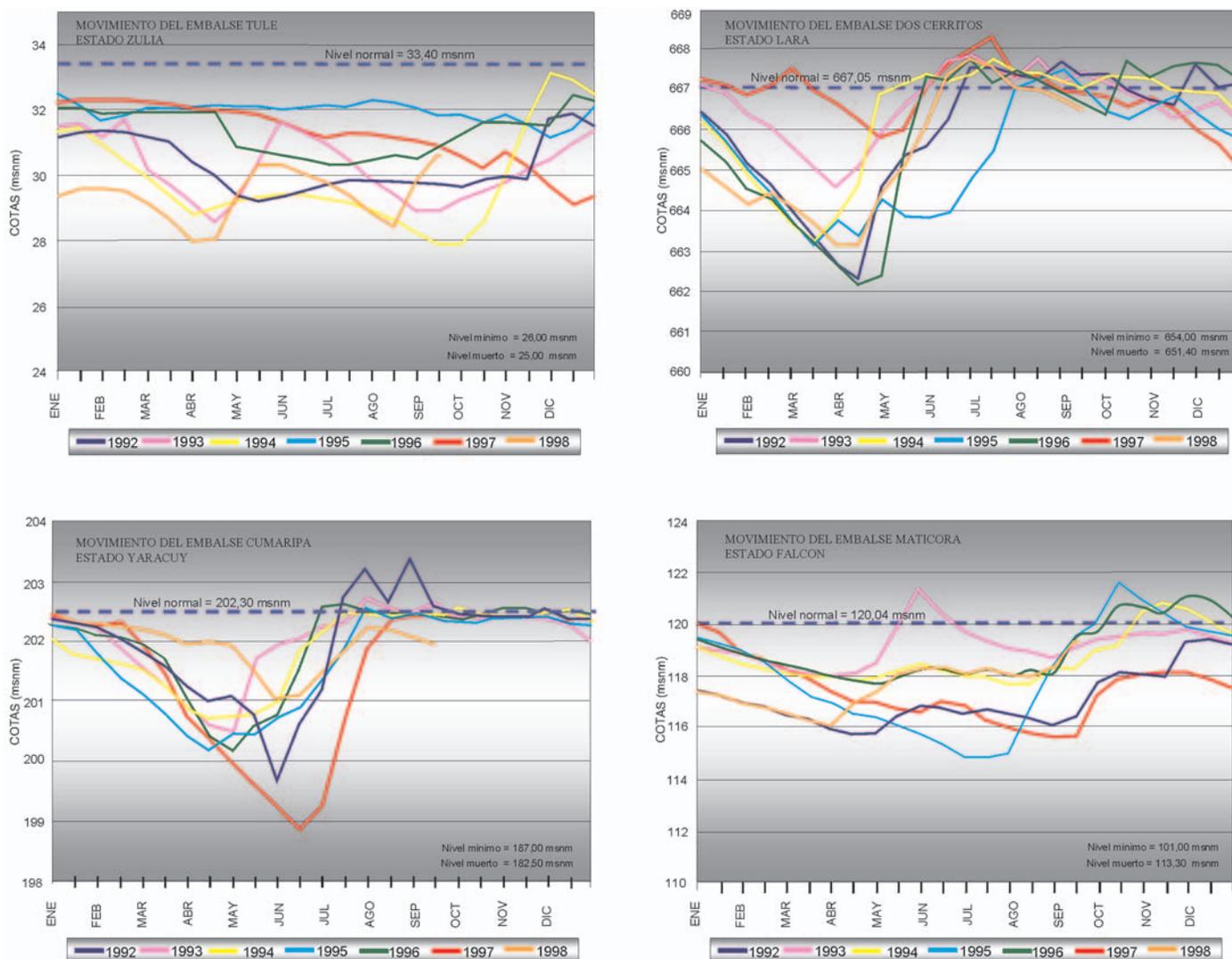
El fenómeno se percibió en el sector como una sequía acentuada. Los daños observados en la parte norte del territorio nacional, si bien se focalizaron solo en algunos sistemas, fueron significativos debido a la magnitud de la población que sufrió las restricciones del servicio, principalmente en Maracaibo, 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.

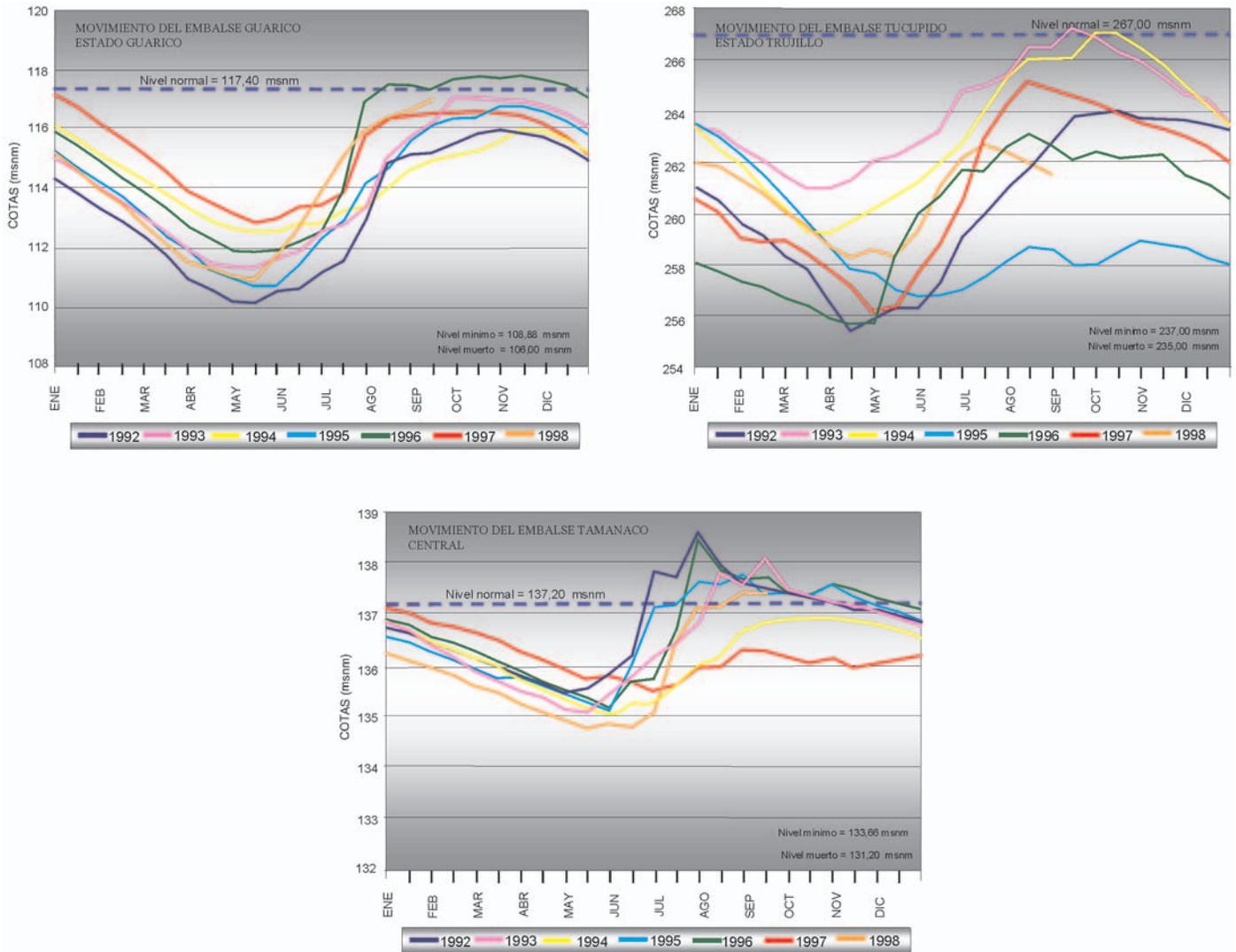
Por otra parte, en ciertos sistemas de abastecimiento, la reducción del agua embalsada o disponible trajo como consecuencia el deterioro de la calidad del agua cruda al reducir el nivel útil de captación del embalse y, como consecuencia de ello, incrementando tanto el nivel de eutrofización con posibles 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.

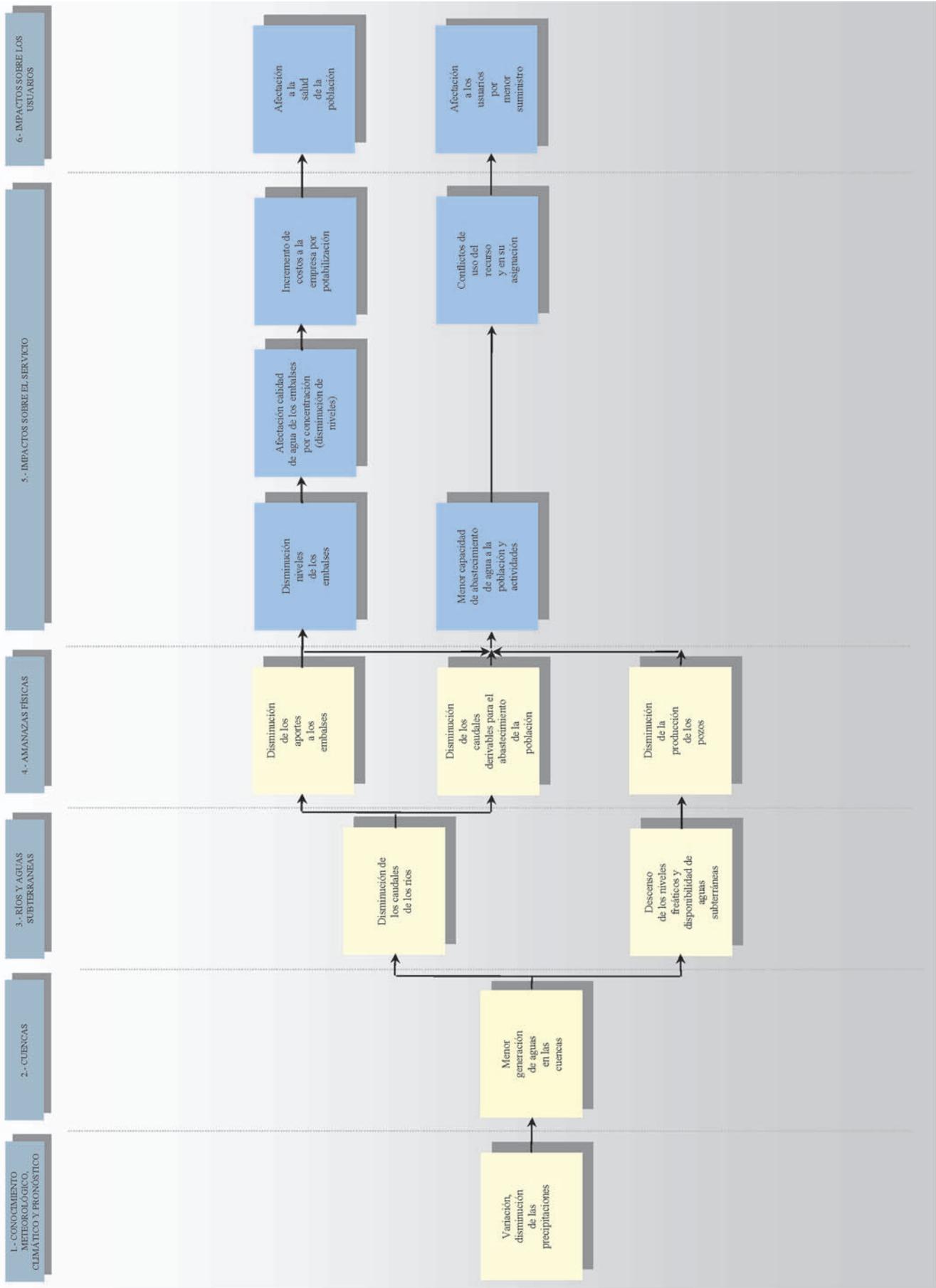
Es preciso sin embargo señalar, que la situación impuesta por El Niño 1997-98 se superpone a problemas previos que deben ser considerados dentro de la evaluación. En primer lugar, desde el evento de 1994-95, los embalses para el suministro de agua potable de zonas urbanas en algunas regiones no habían 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; Urbante-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, Quibor 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), Waramacén, 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, Waramacén, 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, Monterralto, 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 Caroní, 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)**

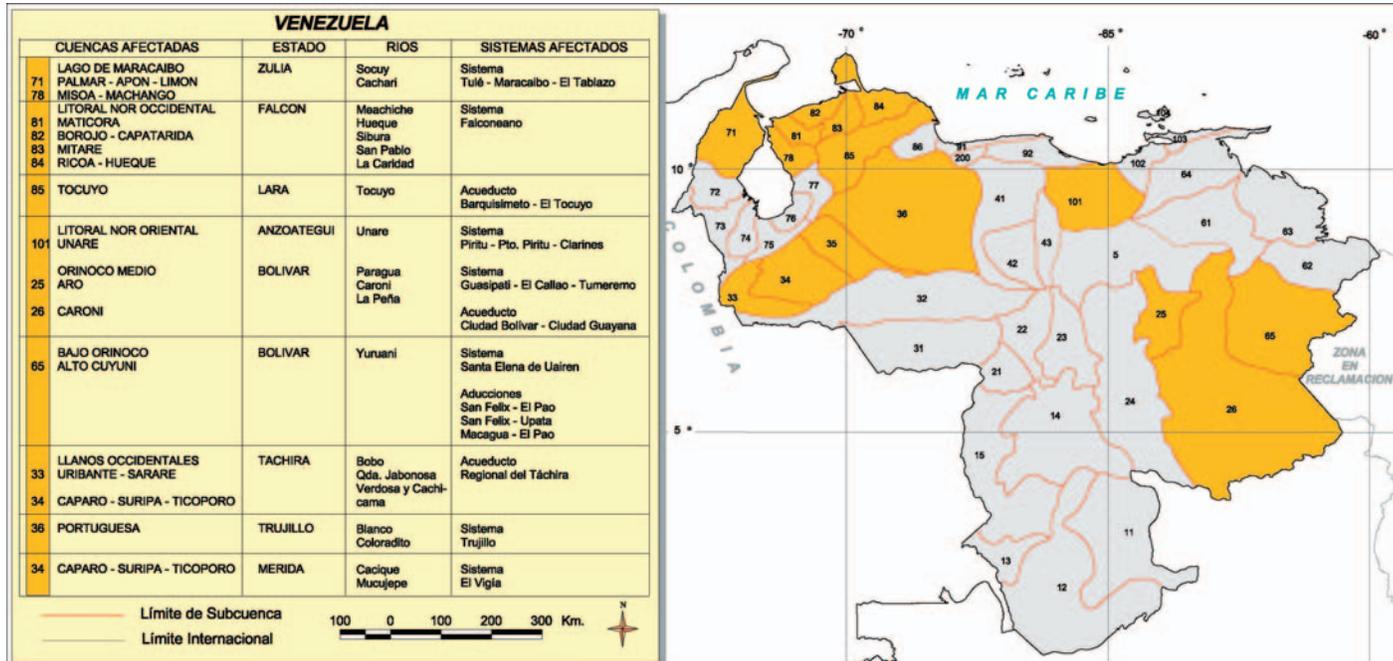
Estado	Ríos o cuencas	Efectos o amenazas	Localidades afectadas y tipo de impacto sobre el servicio de agua potable y saneamiento
		Disminución caudal de agua de aducción San Félix-El Pao	Disminución del suministro de agua a las poblaciones rurales: 19 de Abril, El Silvestre, 17 de Octubre, La Tigresa, 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 Cachari, 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 embales. 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, Ikarabú, 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.