

CAPÍTULO 8

PLAN DE MITIGACIÓN Y EMERGENCIA

El propósito de este capítulo es presentar en forma resumida las principales acciones de mitigación aplicadas y el plan de emergencia realizado durante el evento, sus aciertos, dificultades y el costo de los mismos.

1. PLAN DE MITIGACIÓN

Como se indicó en el capítulo 4, la zona atlántica de Costa Rica era considerada como de baja vulnerabilidad sísmica, por lo que no se previó realizar ningún análisis de este tipo para el sistema de Limón. Por otro lado, al no contar el AyA con planes ni comités de emergencias ni con una comisión de formulación de planes de mitigación y emergencia, no se estableció ningún plan para Limón.

Las únicas medidas que podrían considerarse dentro del concepto de mitigación y que estaban planteados o en ejecución a la fecha del sismo eran el plan de manejo de la cuenca del río Banano y la adquisición de equipo con financiamiento del BID.

El plan de manejo y protección de la cuenca del río Banano era un esfuerzo conjunto del AyA, CARE y de las comunidades de la zona para reforestar la cuenca y desarrollar prácticas agrícolas que protegiesen el agua. Desdichadamente este tipo de acciones tienen un efecto mínimo ante un evento sísmico de gran magnitud.

Por otro lado, con financiamiento BID se pretendía dotar a las regiones operativas del AyA de vehículos, equipo para reparación y comunicación. Lamentablemente, a la fecha del sismo estos recursos no habían sido adquiridos aún.

En resumen, no existían medidas ni obras en implementación que contribuyesen a disminuir la vulnerabilidad del acueducto y alcantarillado de Limón.

2. PLAN DE EMERGENCIA DURANTE EL EVENTO

2.1 Organización y principales acciones

A partir del momento en que ocurrió el terremoto, se tomaron decisiones dirigidas a establecer una adecuada organización de los recursos institucionales con el fin de hacer frente a la emergencia planteada. A continuación se describen las acciones más importantes en este campo:

2.1.1 *A nivel central*

Inmediatamente después de ocurrido el terremoto, se estableció como centro único de control e información a nivel nacional el Centro de Control de Operación del Acueducto Metropolitano (CCOAM). Desde estas instalaciones, los jefes de área de operación y mantenimiento establecieron comunicación con las jefaturas de todo el país con el fin de obtener una evaluación preliminar de los daños. Estas instalaciones se mantuvieron como centro único de control e información a nivel nacional, durante toda la etapa de atención inmediata de la emergencia (20 días) y mantuvo contacto directo por medio del teléfono y de radio con la zona atlántica. Desde San José se envió el apoyo central del AyA a Limón.

A partir del día del evento y desde el Centro de Control del Acueducto Metropolitano (CCOAM), durante la etapa de atención inmediata, el Director del Área Metropolitana y el Director de Ingeniería del AyA, coordinaron directamente con el grupo encargado del manejo de la emergencia en la zona atlántica la labor de apoyo institucional a la emergencia. Desde este lugar, se coordinó la consecución y envío de equipo (vehículos, retroexcavadoras, compresoras, soldadoras, etc.), materiales (tubería, accesorios, botas, capas, colchones, cloro, alimentos, agua potable en bolsas o botellas plásticas, dinero, combustible, etc.); también se estableció un control de los vehículos, materiales y equipo que se enviaban y que salían de la zona de la emergencia y se estableció una bitácora de estas actividades. Durante este período el Centro de Control fue el punto de coordinación entre todas las unidades administrativas de apoyo (almacenes, adquisiciones, transportes, tesorería, etc.), el resto de las regiones y el grupo encargado de la emergencia.

El área financiera en la semana siguiente al terremoto incrementó los fondos fijos de la cajas chicas de la División de Administración de Fondos, de la Subregión de Limón, de la Subregión de Guápiles y de la Subregión de Siquirres hasta un total acumulado de US\$ 100.000. También agilizó los trámites relativos a la atención del terremoto (por ejemplo: reintegros de caja chica, adelanto y liquidación de viáticos, pago de contratación de servicio, etc.); también estableció mantener disponible el servicio de caja chica de la División de Administración de Fondos todos los días, incluidos fines de semana y feriados durante las 24 horas del día.

A partir de la declaratoria de emergencia, los departamentos de almacenes y adquisiciones agilizaron sus trámites y se mantuvieron alertas. El departamento de almacenes estableció un estrecho sistema de comunicación entre las diferentes bodegas contables del país, mantuvo en la etapa de atención inmediata personal disponible las 24 horas del día en la principal bodega, estableció un estricto control sobre los artículos despachados y coordinó con el área de transportes el envío de material de manera eficiente y oportuna. El departamento de adquisiciones agilizó considerablemente la formalización de compra de materiales. En general formalizaba las cotizaciones al día siguiente que se solicitaba el material y coordinó con propietarios de varios establecimientos comerciales para que estos atendieran los pedidos en forma urgente e incluso brindaron el servicio de entrega de mercadería en horas y días no hábiles.

2.1.2 A nivel local

El día siguiente del evento un grupo profesional de apoyo a los funcionarios de la región atlántica se trasladó a la zona, y junto con el personal profesional y técnico de ésta, realizó un diagnóstico general de situación. Este diagnóstico evidenció la magnitud de los destrozos en el acueducto y alcantarillado sanitario; por lo que se solicitó al CCOAM el apoyo del personal técnico, equipo y materiales de otras regiones.

Se creó, a partir del 24 de abril de 1991, un centro local de control de operaciones (CLO) en el plantel de Las Pilas en el barrio Bella Vista de la ciudad de Limón. Este centro estaba equipado con una central de radio, tres líneas telefónicas, fax, y los planos del acueducto de la ciudad.

Las funciones principales del CLO eran: coordinar los trabajos de campo; disponer del equipo de construcción para los diferentes sectores; coordinar con el CCOAM el envío de materiales, equipo y personal; coordinar a nivel local con otras instituciones y con la empresa privada; atender a través del teléfono los reportes de daños y problemas del público en general; informar a las autoridades del AyA, a la CNE, y a la prensa sobre los avances de los trabajos de reparación; y velar por el alojamiento y alimentación de las cuadrillas que venían de otras regiones.

A partir de ese mismo día, y bajo la coordinación general del Jefe de la Región Huetar Atlántica, se estableció un esquema de organización local en la zona atlántica para enfrentar la emergencia. Este esquema operó con algunas variantes durante la etapa de atención inmediata y en algunos casos se mantuvo durante un período mayor. A continuación se describe este esquema, no sin antes aclarar que en casi todos los casos las funciones indicadas fueron desempeñadas por diversos profesionales y técnicos, debido a un sistema alterno establecido para que no se llegara a presentar agotamiento excesivo en los funcionarios. El esquema comprendía:

- Coordinación general en la zona (Jefe de la Región o su representante), ubicado en el centro local de control de operaciones.
- Representación de AyA ante el Comité Regional de Emergencia, ubicados en la Comandancia de la Guardia Civil de Limón, sede de la Comisión Regional de Emergencias. Este grupo también fue responsable de la coordinación de recepción de materiales por el puente aéreo establecido por la CNE en los primeros días; de los primeros contactos con organismos internacionales que querían prestar colaboración (Médicos Sin Fronteras y CARE); y coordinó la distribución de agua potable empacada enviada de San José.
- Coordinación de la operación del acueducto de la ciudad de Limón; de la rehabilitación de las conducciones (con excepción de la de tubería de concreto de 500 mm de diámetro); de los tanques y de la red de distribución. Esta coordinación fue fundamental en la etapa de atención inmediata a la emergencia, pues mediante su labor y la de las cuadrillas de mantenimiento de la Subregión Limón, fue posible llevar, 10 días después del terremoto, agua

de las fuentes de Moín a todos los tanques del sistema y establecer un horario de racionamiento con el fin de distribuir equitativamente la poca agua con que se contaba.

Por la magnitud de los daños en la cuenca del río Banano y en la planta de tratamiento, era evidente que no se podría contar con esta fuente por un largo tiempo (fotografía 8.1 a 8.4). Por ello, la primer meta fue la de llevar el agua de Moín y del campo de pozos de La Bomba a los tanques de almacenamiento. Para lograrlo se reparó con prioridad las líneas de impulsión de Moín y la línea de $D=300$ mm de HF de La Bomba.

En la segunda semana posterior al terremoto se logró llenar los tanques de Pueblo Nuevo, Corales y La Colina. Luego para llenar el tanque Metálico se hizo una interconexión provisional con tubería de $D=150$ mm de PVC, obteniéndose agua proveniente de Moín. Se procedió a llenar los tanques con la poca agua disponible y a vaciarlos sistemáticamente para ubicar las fugas. En esta labor, a través de la radio local, se logró la participación de la comunidad que reportaba los daños al CLO, donde se levantaban las listas que servían para priorizar la programación de las reparaciones. El proceso de reparación de redes tardó ocho semanas.

Para dotar de agua a la zona de Villa del Mar y de RECOPE, se aprovechó el excedente temporal de las fuentes de Moín, se colocó una bomba horizontal en la estación de Moín, una línea de impulsión desde esa estación (1.800 metros, PVC, $D=150$ mm) y una línea de distribución al sector RECOPE (1750 m, PVC, $D=100$ mm). Para este trabajo se requirió una retroexcavadora y compresora (suelo coralino) y el trabajo de 11 funcionarios por 35 días.

Paralelamente se estableció un horario de racionamiento, el cual obligaba a una operación bastante complicada, pues implicó dividir la ciudad en varios sectores mediante la instalación de válvulas de compuerta para lograr un suministro de 2 horas diarias por sector.

En cuanto a la red de alcantarillado sanitario, debido a la escasez de agua, su rehabilitación se fue efectuando paulatinamente con una cuadrilla que se dedicó a reparar tuberías, cajas, etc. Los propios vecinos realizaron muchos de las reparaciones en las cajas de registro y tuberías de descarga de sus casas. En algunos sitios, al principio de la emergencia, fue necesario descargar las aguas negras a la red municipal de alcantarillado pluvial.

- Coordinación responsable de la rehabilitación de la conducción de 500 mm de diámetro entre la planta de tratamiento y el tanque Las Pilas. Debido a la magnitud de los daños que sufrió esta tubería se tomó la decisión de mantener en forma exclusiva un ingeniero al frente del grupo responsable de ejecutar las reparaciones (fotografías 8.5 a 8.6). Este grupo de trabajo laboró en forma continua 12 horas durante 60 días y concluyó las reparaciones 30 días después laborando 6 días por semana.

Para este trabajo fue necesario contratar equipo pesado para excavación y relleno de zanjas y manipulación de tubería, así como la cuadrillas de soldadores y albañilería de RECOPE. Se contactó a los fabricantes de la tubería para obtener recomendaciones para la reparación de esta tubería.

- Coordinación responsable del control de la distribución de agua por medio de camiones cisternas en la ciudad de Limón. Como consecuencia de la reducción de producción debido al detrimento de la calidad del agua de río Banano y al programa de racionamiento impuesto a la ciudad de Limón, fue necesario recurrir al reparto de agua mediante camiones cisternas. Esta labor, que en el momento más crítico, llegó a ejecutarse con la participación de 10 unidades (cuatro contratadas por la Comisión Nacional de Emergencias, una contratada por AyA, una facilitada por la Municipalidad de Limón y cuatro propiedad de AyA) se realizó durante todos los días posteriores al terremoto (en forma intensiva por aproximadamente 90 días) iniciándose la jornada de trabajo a las 05:00 horas hasta las 20:00 horas. Esta coordinación fue responsable de planificar las rutas de las unidades y verificar que estas se cumplieran; de velar que fueran atendidas las necesidades de agua de grupos prioritarios (orfanatos, asilos de ancianos, albergues de damnificados y posteriormente escuelas y colegios); de controlar que las unidades mantuvieran los tanques portátiles estacionarios con agua suficiente; y de controlar las horas laboradas por las unidades contratadas. Se dividió la ciudad en sectores, a los cuales se les asignó un número de unidades para su debida atención. El reparto se hacía una vez al día por sector.
- Coordinación responsable de la instalación y mantenimiento de tanques portátiles estacionarios en la ciudad de Limón. Debido a que la organización Médicos Sin Fronteras y la Comisión Nacional de Emergencias facilitaron 23 tanques portátiles estacionarios con capacidades de 2 m³, 3 m³ y 15 m³, se estableció un grupo de funcionarios con la responsabilidad de instalar y vigilar estos tanques. Estos tanques, instalados en lugares estratégicos de la ciudad, fueron abastecidos durante la emergencia mediante camiones cisterna y permitieron incrementar la eficiencia de estas unidades.
- Coordinación responsable de la desinfección y vigilancia de la calidad del agua que ingresaba a la red de distribución de la ciudad de Limón, de la que era distribuida por medio de los camiones cisterna y de la que permanecía en los tanques portátiles estacionarios. Con el fin de evitar el detrimento de la calidad del agua que la institución distribuyó en los días posteriores al terremoto por cualquiera de los medios expuestos anteriormente, se implantó, especialmente en la etapa de atención inmediata, un control básico sobre la calidad del agua que se entregó a la población y sobre los medios que se usaron para este fin. Por este motivo, se inspeccionó el estado interno de los tanques de los camiones de reparto de agua y se vigiló constantemente el nivel de cloro residual en el agua de los tanques de almacenamiento del sistema y en el agua que era entregada a la población directamente de los camiones cisterna.
- Coordinación responsable de la alimentación. Esta función, de apoyo a la labor desarrollada por el resto del personal que atendió la emergencia, merece mención especial pues desempeñó un papel muy importante en la etapa de atención inmediata. Entre las principales ventajas del sistema empleado podemos mencionar las siguientes: debido al terremoto, en los días inmediatamente posteriores al evento, el área del comercio dedicada a la venta de alimentos preparados en la ciudad de Limón no laboró plenamente, lo que hubiera obstaculizado la alimentación del personal, fundamentalmente de aquel que llegaba procedente de otras zonas; además mediante la entrega del alimento en el lugar de trabajo se evitó el empleo de tiempo

adicional por parte de los funcionarios para trasladarse desde el lugar donde estaban laborando hasta otros lugares donde pudieran adquirir sus alimentos.

- Coordinación responsable de la evaluación detallada de la cuenca del río Banano. Por ser la principal fuente de abastecimiento de la ciudad de Limón, el personal profesional de AyA junto con funcionarios de otras instituciones se dedicó a la evaluación de los daños y de posibles acciones a implementarse de inmediato. Con este objetivo, se realizó una primera evaluación de la cuenca el 27 de abril de 1991 mediante un sobrevuelo en helicóptero; posteriormente se hicieron otros sobrevuelos e inspecciones por tierra. Se dio especial atención a la asistencia de las comunidades bajo riesgo de inundación y esta labor se coordinó estrechamente con la Comisión Nacional de Emergencias.

Como resultado de esta evaluación se determinó que es necesario perforar más pozos en La Bomba y buscar recursos superficiales cercanos a la planta de tratamiento, pues la cuenca tardará años en recuperarse. Durante los meses de mayo, junio y julio, el Departamento de Pozos de AyA realizó la perforación de tres pozos en La Bomba, para una producción conjunta de 150 l/s.

- Se estableció, en la semana siguiente al terremoto, un esquema de colaboración de las otras regiones operativas del AyA a la Región Huetar Atlántica, mediante el envío de funcionarios de mantenimiento con todo el equipo necesario, bajo el mando de un ingeniero, con el fin de hacerse cargo de labores de reparación de la red de distribución de determinada zona, sustitución de ramales de tubería muy dañados, instalación de tuberías nuevas o construcción de interconexiones para mejorar las condiciones del sistema de abastecimiento de Limón.

Para atender las destrozos en Limón y en los otros sistemas de la Región, se desplazaron los siguientes recursos institucionales: ocho cuadrillas completas (personal y equipo) de reparación de tuberías; dos cuadrillas de electromecánica; un grupo de unos 10 profesionales en diferentes campos; dos cuadrillas con equipo de perforación de pozos pequeños, cuatro retroexcavadoras, doce camiones cisternas, cuatro compresores; y una amplia lista de equipo menor (bombas, cortadores de tubo, máquinas de soldar, equipo de laboratorio, etc.) y cuatro camiones para el traslado de materiales (tuberías, válvulas y accesorios de reparación, equipos diversos, víveres, bolsas y recipientes plásticos de dos litros con agua potable del acueducto de San José. También fue necesaria la contratación de equipo para la excavación, relleno de zanjas y manipulación de tuberías.

Bajo el esquema de colaboración indicado en el punto anterior, durante los meses de junio y julio también se ejecutó un proyecto específico de emergencia dirigido fundamentalmente a incrementar la producción del sistema de abastecimiento de Limón. Este proyecto contempló la construcción de una presa y colocación de una tubería de conducción entre la quebrada Mountain Cow y la estación de bombeo de agua cruda del río Banano. Esta quebrada permitió llevar a Limón entre 70 y 110 l/s una vez reparada la línea de $D=500$ mm.

3. ACIERTOS Y DIFICULTADES EN LA ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA

Como parte de la atención de los daños provocados por el terremoto, AyA tuvo la oportunidad de evaluar su desempeño y preparación al hacerle frente a esta situación. A continuación se enumeran algunos aspectos positivos y negativos relacionados a la institución o al medio, detectados con esta experiencia.

3.1 Aciertos

Fue fundamental el apoyo interinstitucional en la atención de la emergencia. Instituciones como RECOPE, JAPDEVA e ICE, brindaron un considerable apoyo en las labores de rehabilitación; RECOPE aportó mano de obra, equipo de excavación, equipo de soldadura, herramienta y materiales para la reparación de la tubería de conducción de 500 mm que estaba seriamente dañada; también aportó un tanque cisterna para el reparto de agua y colaboró con sus vehículos repartiendo agua en algunos sectores de la ciudad de Limón; JAPDEVA facilitó mano de obra para la instalación de los tanques portátiles estacionarios y suministró equipo pesado para la construcción de la presa en la quebrada Mountain Cow; y el ICE dio prioridad en el suministro de energía eléctrica en estaciones de bombeo, habilitó rápidamente la energía en estaciones de bombeo que se encontraban anteriormente fuera de operación y facilitó inmediatamente dos líneas telefónicas de emergencia para el centro local de control de operaciones.

Otro aspecto positivo fue la buena disposición de la iniciativa privada, lo cual se demostró en los siguientes ejemplos: la Dos Pinos (empresa dedicada a la producción e industrialización de leche y sus derivados) y Coca-Cola envasaron gratuitamente en sus plantas de San José agua potable en bolsas plásticas con capacidad de un litro y botellas plásticas de dos litros, las que se distribuyeron entre las poblaciones más afectadas. La empresa Distribuidora de Productos de Petróleo facilitó en la ciudad de Limón, durante toda la etapa de atención inmediata, combustible al crédito para poder operar los vehículos y equipos de construcción; varios almacenes de Limón dedicados a la línea de materiales de construcción abrieron líneas de crédito para adquirir los materiales más urgentes; y la empresa constructora Llansa Ingenieros realizó por contrato la reparación del acceso a la estación de bombeo de Moín, el reparto de agua en un camión de su propiedad y el suministro de arena y balastre para el relleno de las zanjas para la reparación de las tuberías.

Es importante hacer notar el apoyo recibido de organismos internacionales como Médicos Sin Fronteras y CARE, los cuales donaron tanques portátiles estacionarios, cloro granulado (HTH), materiales y tubería para hacerle frente a la emergencia.

Es fundamental hacer resaltar la mística de todo el personal que laboró en la zona. Este fue uno de los aspectos que al final tuvo más incidencia en el logro alcanzado.

Debe destacarse el apoyo logístico del personal administrativo de la subregión Limón, especialmente durante la etapa de atención inmediata de la emergencia, en actividades de comunicación y alimentación.

Fue muy oportuno que la administración de AyA permitiera la contratación directa de personal ocasional y maquinaria, ya que esos recursos incidieron directamente en la celeridad de rehabilitación de los sistemas dañados.

Resultó importante haber mantenido representación de la institución en la Comisión Regional de Emergencias, ya que esto permitió obtener combustible para los vehículos del AyA y para el equipo contratado al inicio de la operación; sirvió para establecer contactos con las empresas que se dirigían a la Comisión para ofrecer equipo en alquiler; permitió obtener el apoyo de otras instituciones para equipar vehículos con tanques para reparto de agua; permitió coordinar el apoyo de equipo alquilado por AyA en labores de rescate de personas atrapadas; facilitó los medios para optimizar la distribución y uso del agua potable enviada desde San José en envases plástico; permitió informar el arribo de los aviones de transporte de equipo y materiales; facilitó la negociación con la Comisión Nacional de Emergencias para que se otorgara espacio en los embarques enviados desde San José; permitió contactar en forma preliminar con organizaciones y empresas donantes (CARE, Médicos Sin Fronteras, Dos Pinos, etc.); se obtuvo el apoyo de la Guardia Civil para el control de los saqueos de los envíos de agua potable en bolsas y recipientes; sirvió para determinar las necesidades de algunas comunidades rurales; permitió coordinar el envío de camiones cisterna a zonas críticas; ayudó a obtener información general y aportar información y criterios para el mejoramiento de la labor de las subcomisiones; y obtener apoyo para lograr prioridad para el sobrevuelo en la cuenca del río Banano.

Merece mención especial, entre los aciertos institucionales observados al hacer frente a la emergencia, las decisiones que permitieron en un plazo relativamente corto la sustitución del volumen aportado por el río Banano al sistema de abastecimiento de agua mediante la perforación, equipamiento e interconexión de varios pozos en la localidad de La Bomba y mediante la construcción de la presa y conducción que permitió llevar el agua de la quebrada Mountain Cow a la planta de tratamiento.

3.2 Dificultades

La comunicación fue una de las mayores dificultades enfrentadas por el AyA después del terremoto de Limón. Debido a la escasa red de comunicación por radio en los vehículos de la zona atlántica, en muchas ocasiones la comunicación no fue expedita y debido a que inicialmente hubo bloqueo de las comunicaciones telefónicas entre Limón y San José, fue necesario enviar a un funcionario con un vehículo con radio al volcán Irazú para que éste realizara las funciones de repetidora, ya que AyA no cuenta con un sistema nacional de comunicación.

En varias ocasiones se presentaron inconvenientes y atrasos en los trabajos debido a la falta de disponibilidad de equipo y de transporte adecuado (vehículos de doble tracción) para las condiciones que imperaron en la zona con posterioridad al terremoto. AyA no contó con la disponibilidad de camiones cisterna requeridos para hacer frente a la situación después del terremoto.

La institución no manejó prioritariamente la comunicación con los usuarios, por lo cual gran parte de la población estuvo desinformada de las labores que se realizaban al inicio.

Debido a la ausencia de preparación para la atención de una emergencia, muchos de los profesionales y técnicos que colaboraron en la rehabilitación de los sistemas y en otras actividades relativas a la emergencia, no llevaron un registro de su participación ni de la de sus subalternos, perdiéndose de esta forma una experiencia valiosa.

Se presentaron dificultades en el momento de trasladar personal en forma masiva a la zona de emergencia. En Limón en los días posteriores al terremoto, cuando aún no se restablecían normalmente los servicios de hospedaje, era posible observar funcionarios de la institución pernoctando en condiciones inadecuadas.

En las horas inmediatamente siguientes al evento, se demostró fundamentalmente para efectos de comunicación y coordinación, la necesidad de que exista en cada región en forma definitiva y permanente, un centro regional de control al cual converjan todas las informaciones y al cual dirigirse para obtener una versión fidedigna de la situación.

Una de las mayores dificultades enfrentadas por el personal dedicado a la rehabilitación de los sistemas fue la falta de información actualizada de los mismos, por ejemplo, planos actualizados de las redes.

En el puente aéreo establecido por el gobierno en las primeras horas siguientes al evento, existió un poco de descoordinación y falta de control con respecto a los materiales y equipos enviados por este medio.

Aún cuando en los días posteriores al terremoto, se estableció un canal de comunicación directo entre el Centro Local de Control de Operaciones y el Centro de Control de Operación del Acueducto Metropolitano, por medio del cual se indicaron todos los requerimientos de equipos y materiales para enfrentar la emergencia, la deficiencia del control de lo solicitado y de lo recibido en el centro local ubicado en Limón dificultó esta comunicación.

La disponibilidad de accesorios de reparación, de tuberías especialmente y de tubería y accesorios en general, a pesar de que en este caso no fue una seria dificultad debido a que en el momento del terremoto se encontraba en la aduana del puerto de Limón un pedido de AyA con uniones flexibles de reparación, debe ser un aspecto prioritario a preveer por toda institución que administre sistemas de abastecimiento de agua.

Otra de las dificultades importantes fue la escasa disponibilidad de equipo propio para realizar en forma más expedita las labores de rehabilitación. En la experiencia se observó que en estas ocasiones el equipo que cada institución, persona o empresa posee, se utiliza de acuerdo con las prioridades de los propietarios del equipo, además en algunas zonas no hay equipos disponibles.

4. COSTO DE LAS MEDIDAS DE EMERGENCIA Y REHABILITACIÓN

Un mes después de ocurrido el terremoto de Limón, AyA preparó un proyecto por US\$ 21,45 millones (ver cuadro 8.1) que sería financiado por el BID (saldos de préstamos en ejecución y de un préstamo en negociación final), el Fondo de Inversiones de Venezuela (luego sustituido por el Banco Centroamericano de Integración Económica, BCIE) y el propio AyA.

Este proyecto, además de las propias medidas de emergencias (en ejecución y por ejecutar) y de rehabilitación del acueducto y alcantarillado de Limón, incluyó obras que trascendían el reestaurar las condiciones anteriores al sismo y abarcaba sistemas de acueductos rurales, ampliación de la cobertura, mejora de la disposición de aguas residuales en Limón y rehabilitación del alcantarillado pluvial y las calles de la ciudad de Limón (de responsabilidad municipal).

Para lograr una comparación realista con las medidas propuestas en el capítulo 5 (matriz 4) se han efectuado algunos ajustes. El resultado de los mismos se muestra en la última columna de la tabla 8.1 e indica que el costo aproximado de las medidas de emergencia y rehabilitación de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario de Limón ascendieron a US\$ 9,00 millones.

Cuadro 8.1 Distribución de costos

PROYECTOS	COSTO LOCAL	COSTO EXTRAN.	COSTO TOTAL	COSTO DE LA EMERGENCIA
MEDIDAS DE EMERGENCIAS-BID 501/764-FIV-AyA				
Equipos y materiales para atención inmediata	515.125		515.125	482.000
Rehabilitación planta de tratamiento	507.500		507.500	208.500
Rehabilitación pozos de La Bomba	61.775	66.850	128.625	128.625
Proyecto río Blanco	1.096.700	1.616.400	2.713.100	2.713.100
Equipos de radio	106.600	11.250	117.850	
Paquete de acueductos rurales	1.478.100	74.100	1.552.200	
OBRAS DE REHABILITACIÓN BID-CR-117-FIV-AYA				
Sustitución conducciones 500 mm y 300 mm La Bomba	1.259.000	3.850.000	5.109.000	4.495.920
Rehabilitación alcantarillado sanitario Limón, colector Piuta, colector Piuta-Corales, red Cieneguita, pre-tratamiento y emisario submarino	1.263.554	3.864.508	5.128.062	535.750
Rehabilitación alcantarillado pluvial y asfalto calles de Limón	2.499.328	1.960.572	4.459.900	
OBRAS DE REHABILITACIÓN FIV-AYA				
Rehabilitación red de distribución del acueducto Limón centro	363.850	35.000	399.850	399.850
Instalación equipos de energía alterna en la Bomba y en Moín	10.000	200.000	210.000	
Rehabilitación del tanque Las Pilas	71.600		71.600	71.600
Rehabilitación de plantel y oficinas	537.300		537.300	
Total	9.770.432	11.678.680	21.450.112	9.035.345

De estos US\$ 9 millones, 6% corresponde a la rehabilitación del alcantarillado sanitario y 94% al agua potable.

Es importante resaltar que la sustitución del río Banano como fuente de abastecimiento asciende a los US\$ 2,8 millones (31,4% de los costos) y el cambio de las líneas de conducción del sistema Banano asciende a los US\$ 4,5 millones (50% de los costos), por lo que estos dos elementos fueron, con mucho, los componentes clave en este evento.



Fotografía 8.1 Daños en los floculadores de la planta de tratamiento



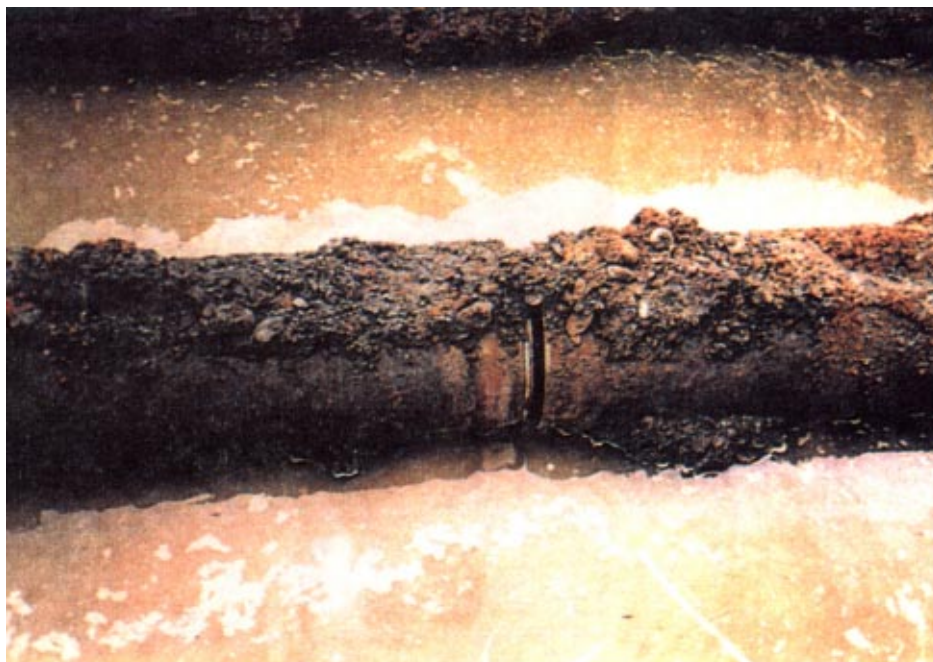
Fotografía 8.2 Daños en los sedimentadores de la planta de tratamiento

Fotografía 8.3
Altas turbiedades
post terremoto
en el río Banano



Fotografía 8.4
Cuenca del río Banano





Fotografía 8.5 Daños en la tubería de concreto de 500 mm



Fotografía 8.6 Daños en la tubería de concreto de 500 mm