

INFORME DE VIAJE

10-21 de Diciembre, 1985

Ing. Sonia María T. Oliveira

Objetivos

- 1.1 Conocer las acciones realizadas, los problemas encontrados, las soluciones aplicadas y situación general del área afectada por el desastre el Nevado del Ruiz.
- 1.2 Cooperar con las autoridades de Salud, en lo que fuera necesario en el área de saneamiento ambiental.

Actividades:

- . Reunión con el Dr. Luis Jorge Perez - Coordinador Plan Nacional Preparativos para Emergencias y Desastres -- Ministerio de Salud 10/12/85.
- . Reunión con el Dr. Elmer Escobar Cifuentes - Director de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud.- 10/12/85
- . El Dr. Elmer Escobar ha asignado al Dr. Alfonso Arenas, Jefe de la sección de Control de Vectores de la Dirección de Saneamiento Ambiental para coordinar las actividades a ser realizadas en el período de mi visita.
- . El Dr. Alfonso Arenas me ha entregado varios documentos e informes relativos al desastre del Ruiz, además de suministrarme informaciones de los problemas prácticos encontrados en el campo, en el área de saneamiento ambiental.

- . Entre los profesionales contactados en el Ministerio y que me han suministrado informaciones y documentos sobre el desastre están:
 - . Ing. Jorge Gutierrez
Jefe de División de Saneamiento Ambiental
 - . Ing. Rafael Montaña
Jefe de Sección Control Contaminación Aguas
 - . Ing. Fernando Moncaleano Lopez
Sección Control Contaminación Aguas
 - . Ing. Gabriel Herrera
División Conservación del Medio Ambiente
 - . Dr. Guillermo L. Orrego M.
Jefe Sección Saneamiento de Puertos
- . El viaje al área de desastre estaba previsto para el día 12 ó 13/12/85. Debido a diversos problemas, solamente fue posible salir a la región en el día 18/12/85.
- . Con el objetivo de adquirir las diapositivas de la revista "Chromos" y del periódico "El Tiempo" fueron contactados el Director de la revista, Antonio Morales y la Sra. Amparo Reynoso, Jefe de la Sección de Archivos del periódico "El Tiempo" en el día 16/12/85.
- . En la revista Chromos, fueron seleccionados y adquiridos 23 slides cubriendo varios aspectos del desastre y en el periódico El Tiempo, fueron seleccionados 30 slides que no llegaron a ser adquiridos.
- . La revista Chromos ha cobrado un precio simbólico por cada slide, (1000 pesos colombianos), considerando los objetivos de la utilización de los slides por la Organización Panamericana de la Salud.

- . El periódico "El Tiempo" también ofreció un gran descuento en el precio de las diapositivas, que normalmente son vendidas a 30-35 dólares cada una, considerando los objetivos de la adquisición. El precio total de las diapositivas que sería de 150.000 pesos, fue rebajado a 100.000 pesos (US\$600). Sin embargo, el precio de los slides todavía estaba muy alto y no fueron adquiridos.
- . El día 18 de diciembre viajamos al área del desastre: el Dr. Guillermo Urrego, el Ing. Gabriel Herrera y la suscrita.
- . En el área, fueron visitadas las localidades de Guayabal, Mariquita, Lerida, Armero, Falan, Palocabildo, todos en el Departamento de Tolima y Cambao (corregimiento de San Juan de Rioseco) y San Juan de Rioseco en Cundinamarca.
- . En el área del desastre fueron contactados, el Hospital de Mariquita, la planta de tratamiento de agua de Mariquita, el Centro de Salud de Guayabal, las alcaldías municipales de San Juan de Rioseco y Falan, los campamentos de Guayabal y Cambao, el Centro de Salud de Lerida y los asentamientos establecidos en la localidad, entre otros.
- . El personal del Ministerio de Salud, tanto en Bogotá, como durante el viaje ha cooperado en todo lo que fue posible, en el suministro de la información, en la realización del viaje y movilización en el campo para que yo conociera al máximo los aspectos de saneamiento ambiental en el área del desastre.

1. Introducción

A las 21 horas de la noche del 13 de noviembre de 1985, el crater Arenas del volcán Nevado del Ruíz, de 5400 m de altura y ubicado en la cordillera central de Colombia, entró en erupción, con expulsión de piroclastos que llegaron a alcanzar 20 km de distancia y cenizas que llegaron hasta Venezuela.

El calentamiento del ambiente circundante al crater, provocó el deshielo de los glaciares existentes en el volcán, originándose entonces, grandes avalanchas que descendieron por los ríos Lagunilla, Azufrado, Guali y Chinchiná. Los ríos Lagunilla y Azufrado se unen antes de llegar a Armero, el río Guali bordea las ciudades de Mariquita y Honda y algunos asentamientos humanos ribereños, todos situados en el departamento de Tolima y el río Chinchiná, bordea la ciudad de Chinchiná, en el departamento de Caldas.

Las avalanchas cubrieron de lodo un área de 36 km² (3.600 ha), alcanzando profundidades de hasta 15 m en algunos puntos en Armero.

En Armero, población total de 29170 habitantes, siendo 22615 del área urbana y 6555 del área rural, se estima que perecieron 21015 personas y fueron destruidas y averiadas de las 4918 viviendas existentes, 4718 (1).

En Chinchiná, población total de 61.099 habitantes, perecieron 1927 y fueron destruidas 374 viviendas (1).

El total de heridos rescatados fue de 4470 personas (1).

Se estima que la población afectada de alguna forma por el desastre es de 230.000 personas y que 10.000 personas han quedado sin hogar (2).

Los daños en consecuencia de la erupción fueron estimados en 43670 millones de pesos colombianos - 264 millones de dólares*, afectando desde sectores sociales - 175.5 millones de dólares y pasando por la infraestructura de servicios - 55.1 millones de dólares hasta los sectores productivos - 34.0 millones de dólares (3).

En cuanto a la infraestructura de servicios, los daños causados a acueductos y alcantarillados fueron estimados en 1.800 millones de pesos o 10.9 millones de dólares (3-Anexo II).

En el anexo III se encuentran los mapas del área del desastre: mapas de riesgo simplificado y principales ríos y ciudades del área.

* Tasa de cambio equivalente a 165 pesos colombianos por dolar.

2. Saneamiento Básico - Acciones Inmediatas

Para definir las acciones inmediatas a ser tomadas en el desastre del Ruiz, el Ministerio de Salud, en coordinación con INSFOPAL, INS y Seccional Salud, identificó la problemática en el suministro de agua en la región.

En los primeros días de la emergencia, se desplazaron al área afectada, 4 profesionales de las ramas de Ingeniería y Medicina Veterinaria, de la Dirección de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud, para evaluar de forma preliminar los daños y necesidades y adoptar medidas de emergencia inmediata que se hiciesen necesarias.

En este primer viaje se ha hecho un diagnóstico de la situación, con identificación de necesidades y se han planteado soluciones (descritas con detalles, más adelante), tales como:

- . desinfección del agua en Guayabal y Lerida.
- . distribución de insumos para desinfectar el agua (hipoclorito de calcio y sodio) y almacenar la misma a nivel comunitario e individual.
- . desinfección de hospitales y albergues para control de vectores.
- . atención de control de alimentos en los sitios de acopio
- . instalación de 3 equipos de monitoreo de la calidad del aire, para medición de SO_2 en Manizales y zona de influencia.

Entre los elementos y equipos distribuidos para atender las necesidades urgentes de calidad de agua, disposición de desechos y control de vectores, se encontraban:

- . 1000 garrafas plásticas de 5 galones
- . 30000 cápsulas de hipoclorito de calcio
- . 17500 frascos de hipoclorito de sodio 2.5%
- . 50 letrinas portátiles (no utilizadas, comentarios más adelante)
- . 1 planta móvil de tratamiento de agua
- . Desinfectantes

Se habían adquirido también: mangueras de polietileno, tazas sanitarias, tanques de almacenamiento de 500 y 1000 litros, comparadores de cloro y equipos dosificadores.

Para atender las necesidades de agua potable en las localidades de Guayabal, Mariquita, Lerida y zona de influencia, la Dirección de Saneamiento Ambiental ha coordinado con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Industria Licorera de Cundinamarca, fábricas de gaseosa, que suministraron agua a través de camiones cisternas.

Al mismo tiempo, el Ministerio de Salud solicitó la colaboración de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para la realización de una investigación de la calidad de fuentes de agua que sirviesen, o pudieran servir para abastecimiento de la población. Ya en los días 16 y 17 estos análisis fueron realizados en Honda, Mariquita, Fresno y Guayabal. El programa fue establecido para toma y análisis de muestras de agua en los ríos Recio, Lagunilla, Sabandija, Guali, Guayabal y Magdalena.

El día 19 de noviembre se estableció el "Plan de Emergencia para Atención del Medio Ambiente en Zonas de Desastre en Tolima y Caldas".

Además del Plan para agua potable y excreta fueron establecidos planes para evaluación de la calidad del aire, control de vectores, control de alimentos y zoonosis y vigilancia epidemiológica en el área de saneamiento básico. Los planes se encuentran en anexo IV.

Los daños y necesidades en el área afectada, así como las acciones realizadas y los problemas encontrados se describen más adelante, en el informe de cada localidad visitada en los días 18, 19 y 20 de diciembre - Mariquita, Lerida, Guayabal, Falan, Palocabildo, Armero y Cambao. Las observaciones del viaje fueron complementados con las informaciones recibidas del Ministerio de Salud en los días 11, 12, 13 y 17 de diciembre y los boletines e informes que se encontraban a disposición para consultas. Basados en estos informes fueron también descritas las actividades realizadas en Maracaibo y Mendez.

Además de la descripción de la situación en las ciudades visitadas, se hizo un resumen por separado de los temas sobre: Salud Animal, Control de Alimentos, calidad del agua y manejo de cadáveres.

3. Saneamiento Básico - Situación General (Basado en los viajes realizados los días 18, 19 y 20 de diciembre 1985 y en los informes del Ministerio de Salud).

3.1 Mariquita

Con una población total de 18500 habitantes - 13358 urbana y 5096 rural (1) - Mariquita se vió afectada por la avalancha causada por el deshielo del Nevado del Ruiz, principalmente en el sector de saneamiento ambiental.

Abastecida en 65% por el río sucio a través de tubería de 12', que transporta 80 l/s por gravedad, Mariquita tuvo este servicio totalmente interrumpido por roturas y taponamientos en 3 km. de la línea de conducción de agua no tratada, causados por el desborde del río Guali, el 13/12/85.

La línea de conducción atravesaba el referido río en paso elevado - en el puente Bailey - que fue totalmente destruido.

La planta de tratamiento de agua, que consta de medidor de caudal Parshall, con dosificación de polímero y sulfato de aluminio, floculadores hidráulicos y dos sedimentadores en serie - uno convencional y otro de placas paralelas, no fue afectada.

El sistema de filtros está en construcción y deberá entrar en operación en aproximadamente 3 meses, cuando entonces se prevé también la desinfección del agua por cloración.

El sistema cuenta también con un tanque de 1000 m³ para distribución del agua tratada, que no fue afectado.

La planta de tratamiento está ubicada en una cota elevada, en un punto estratégico para la ciudad, siendo un área de seguridad, en caso de necesidad de evacuación. Defensa Civil incluso ha instalado algunas carpas alrededor de la planta.

Los acueductos rurales no fueron afectados.

Según el informe de la Empresa de Obras Sanitarias del Tolima, Mariquita por su condición de ciudad turística, con alta población flotante y alta tasa de crecimiento, necesita de ampliación de su sistema, para un caudal de 140 lps.

El costo de las obras para la reconstrucción y ampliación del sistema se estimó en 139 millones de peso, o 843 mil dólares*, según informe de evaluación de daños del Ministerio de Salud (4), que se encuentra en el anexo V, e incluye :

Clase de Obra	Costo en millones de peso	Costo en miles de dólares
. Construcción conducción		
Ø 12 longitud 6.5 Km	38.0	230.0
. Ampliación y terminación		
planta de tratamiento	10.0	61.0
. Adquisición e instalación		
3000 medidores	18.0	109.0

* Tasa de cambio equivalente a 165 pesos colombianos.

. Laboratorio y Equipos	10.0	61.0
. Reposición de 13 km de red	50.0	303.0
. Instalación de 5 km de red	13.0	79.0
Total	139.0	843.0

Dos puntos llaman la atención en la ampliación del sistema de Mariquita:

1. Probablemente la vocación turística de la ciudad fue afectada, pudiendo por lo tanto frenar totalmente la tasa de crecimiento por varios años y bajar considerablemente la población flotante en la localidad.
2. Por otro lado, un sistema precario de abastecimiento de agua contribuirá sin dudas, a dificultar el desarrollo económico de la ciudad, ya bastante castigada por el desastre.

Estos puntos serán probablemente tenidos en cuenta en la priorización de los proyectos y obras en la región. Hasta el momento se están realizando en la localidad las obras estrictamente necesarias, como veremos más adelante.

Actualmente, debido a los daños en la línea de aducción fueron y/o están siendo tomadas las siguientes medidas para el abastecimiento de la ciudad:

- . Camiones cisterna de las fábricas de gaseosa Postobon y Glacial, con capacidad de 30 m³ abastecen parte de la población.
- . Las fábricas de gaseosa están también permitiendo la recolección de agua en sus instalaciones y haciendo la distribución a la población con garrafas de 5 galones.

- . Fue rehabilitado un pequeño acueducto que junto con el pozo de Postobón (fábrica de gaseosa), está abasteciendo precariamente pequeña parte de la ciudad.
- . La Texas Petroleum Co. perforó un pozo en los Alamos, que está abasteciendo el barrio de El Dorado.
- . Fue iniciado en 18/12/85 por la Occidental Petroleum Co. la perforación de un pozo, al lado del Hospital de Mariquita, que se preve de una profundidad de 150 m, diámetro de 15" y producción de 20 l/s. Con esta producción, el pozo tendrá capacidad para abastecer 12.000 personas/día (operando 20 horas/día atendería 12,000 personas, con Q_{max} de 120 l/cap día). El plazo para perforación e inicio de operación del pozo era de 15 días, con personal trabajando 24 horas /día, en 2 turnos de 12 horas cada . Infelizmente, hubo problemas con el equipo de perforación y el día 20/12/85, la obra había sido interrumpida, hasta que fuese repuesto el equipo dañado.
- . La OPS está adquiriendo 3 cilindros de 1 tonelada de cloro gaseoso para desinfección del agua de los pozos.
- . En cuanto a la reconstrucción de la línea de conducción de agua no tratada se tomaron las siguientes medidas:
 - El Ministerio de Obras Públicas reconstruyó el puente Bailey, sobre el río Gualí y la tubería de la línea de aducción, de 12" fue recolocada sobre el puente.
- . La tubería de conducción fue reparada, en el primer kilómetro a partir de la captación.
- . La Ecopetrol donó 3 km de tubería para reconstrucción del acueducto y se iba a encargarse de la obra.

- . El día 20/12/85, las tuberías estaban en Mariquita, cerca del puente Bailey y se estimaba un plazo de 15 días para la reconstrucción de la conducción de agua cruda.
- . Como problema pendiente, las tuberías estaban sucias con residuos de petróleo (hidrocarburos) y no se había previsto su limpieza.
- . Además de los esfuerzos para reconstrucción de la conducción de agua cruda, los técnicos del Ministerio de Salud, Ing. Gabriel Herrera y Dr. Guillermo Urrego, con la información de que había una motobomba disponible en el campamento de Guayabal, consideraron la posibilidad de que se bombeara agua del río Guali directamente a la planta de tratamiento. El río Guali, pasa bordeando la planta, pero a un nivel considerablemente más bajo (diferencia estimada 30-40 m). El día 19/12/85 la bomba fue examinada en el campamento, pero no había catálogo que complementase los datos requeridos. Fueron anotados entonces el modelo y fabricante para contacto en Bogotá y verificación de la viabilidad de la alternativa.

En cuanto a los daños sufridos en otros sectores:

- . El alcantarillado no sufrió daños considerables
- . La recolección de basuras era deficiente en la primera semana después del desastre y las calles pavimentadas se encontraron con abundante material volcánico (5).

En los días 18 al 20 de diciembre, no se veía basura o materia volcánica en las calles de la ciudad.

Como información adicional, el matadero de la ciudad ha desaparecido con el desastre. El sacrificio de animales estaba siendo realizado en un planchón de la vereda San Juan a 2 kms de la población, según el informe del 21/11/85 del Ministerio de Salud (5), pero había agua en suficiente cantidad, para la actividad.

Según el mismo informe, los equipos de esterilización y lavandería del hospital se encontraban fuera de servicio en la primera semana después del desastre. La comisión de saneamiento logró que fuesen arreglados, solicitando la cooperación del FNH.

Como conclusión, los daños más graves sufridos por la ciudad de Mariquita fueron aquellos relativos a la conducción de agua cruda, interrumpiendo casi totalmente el abastecimiento de agua a la localidad.

Las fábricas de gaseosa garantizaron y todavía están garantizando el abastecimiento de agua de emergencia de la ciudad y las empresas de petróleo, están cooperando de forma definitiva para la solución del problema.

Se estima un consumo de agua de 20 a 25 l/persona/día, con el actual abastecimiento.

Pese a todos los esfuerzos de las entidades involucradas con los servicios de saneamiento, la población, después de 1 mes y una semana del

desastre, se encuentra inquieta con el no restablecimiento normal del suministro de agua y ya se puede ver escrito en algunas paredes de la ciudad: "Agua o Paro".

Por otro lado como demostración de esperanza hay pancartas en la ciudad con la siguiente frase:

"Vivirás Mariquita. Te queremos".

3.2 Guayabal

Con una población total de 6445 habitantes - 2850 urbana y 3595 rural (1)- por su proximidad con Armero - 8 km- Guayabal se tornó el principal centro de afluencia de damnificados inmediatamente después del desastre.

Actualmente, no se puede estimar exactamente cuantos damnificados están viviendo en la ciudad, porque muchos de ellos están alojados en casas de familiares y amigos, pero existe un campamento establecido en el estadio municipal, con 47 carpas y un promedio de 5 personas/carpa.

Guayabal fue afectada directamente por el desastre, en su sistema de abastecimiento de agua y disposición final de excretas.

En el área rural no hubo daños considerables.

Guayabal es abastecida por bombeo, de un pozo que recoge agua del río Sabandija, por 2 bombas de 30 l/s y 15 l/s respectivamente y no cuenta con planta de tratamiento. El tiempo de suministro a la población es

de 12 horas. Los equipos de bombeo no están en buenas condiciones y como la localidad tiene problemas de energía eléctrica, funciona la mayor parte del tiempo, la bomba de 30 l/s.

El abastecimiento de agua fue interrumpido luego del desastre, pues el río Sabandija sufrió represamiento en su afluencia al río Gualí. Hubo contaminación en la captación y tuberías por acción del represamiento de lodos.

El costo de las obras para la reconstrucción y ampliación del sistema, que ya era deficiente antes del desastre, es, según el informe de evaluación de daños del Ministerio de Salud (4), de 70 millones de peso, ó 425 mil dólares* e incluye:

Unidad del Sistema	Costo en millones de peso	Costo en miles de dólares
. Ampliación captación	5	30
. Adquisición e instalación		
equipo de bombeo	1	6
. Construcción caseta	1	6
. Construcción planta de tratamiento	10	61
. Adquisición e instalación		
1400 medidores	9	55
. Instalación 13 kms red de Ø 2-8"	34	206
. Laboratorios y Equipos	10	61
. Total	70	425

* Tasa de cambio equivalente a 165 pesos colombianos.

A destacar, Guayabal se presenta como una solución alterna para la construcción del Nuevo Armero. En caso sea confirmado, todo el sistema de agua y alcantarillado tendrá que ser revisado.

Una alternativa planteada y que se presenta interesante para el tratamiento de agua de Guayabal, es el aprovechamiento de la planta de tratamiento de Armero, que se quedó intacta con el desastre y tiene capacidad para 30.000 habitantes. La conducción de agua tratada hasta Guayabal tendría una longitud aproximada de 8 1/2 kms, por gravedad, y el diámetro estaría definido por la alternativa de reconstrucción del Municipio de Armero.

Con los daños en el sistema de agua, las acciones tomadas para garantizar el abastecimiento fueron:

- . Luego del desastre, el suministro a la población fue hecho a través de agua envasada y en camiones cisterna de las Industrias Glacial y Postobon. En esta ocasión se observó escasez en la distribución.
- . El acueducto fue reparado, se limpiaron y desinfectaron las tuberías y se autorizó el bombeo el día 21/11/85. Sin embargo, la población fue alertada para que el agua fuera utilizada para otros fines, que no fuera el consumo humano, como medida de precaución.
- . En la primera semana después de la avalancha, la Occidental Co. y Texas Petroleum Co. empezaron la perforación de 3 pozos.

El día 18 de diciembre los pozos perforados por la Texas P. Co. ya estaban en operación. No fue posible obtener la información sobre sus producciones.

El día 19 de diciembre, el pozo perforado por la Occidental Co., cerca del estadio, junto al campamento ya estaba casi listo. El día 21 iban a ser recolectadas muestras de agua para análisis y se esperaba que el pozo entrase en operación en la semana del 23 al 30 de diciembre - producción 9 l/s.

La idea planteada en Guayabal fue abastecer el total de la población con agua subterránea, si se comprobaba que el volumen era suficiente, evitándose la utilización del agua del río Sabandija.

Hasta el día 20/12/85, sin embargo, la cantidad de agua producida por los pozos no era suficiente para abastecer la localidad.

La OPS estaba adquiriendo cilindros de cloración para desinfección del agua de los pozos.

. Además de la perforación de los pozos, se intentó hacer la cloración del agua del río Sabandija, con un clorador de emergencia. El clorador consistía de una tubería de 4" y 40 cm de largo aproximadamente, con huecos que permitían la difusión del cloro. Se mezclaba hipoclorito de calcio y arena, se llenaba el clorador y se colgaba el equipo dentro del tanque de distribución de agua a la ciudad. El promotor de saneamiento recibió instrucciones para cambiar todos los días el contenido del cilindro, pero el equipo no funcionó a satisfacción. El cloro no se difundía bien, o no se conseguía el residual que se pretendía.

- . Con ocasión del viaje, fue sugerido por mí otro tipo de clorador de emergencia - constituido por un tanque en PVC, flotadores para mantener el nivel de descarga de la solución de cloro constante y llave para ajuste de caudal a dosificar. El dibujo con la sugerencia y las instrucciones para el promotor de saneamiento fueron entregados al Ing. Gabriel Herrera del Ministerio de Salud y la copia se encuentra en anexo VI.
- . En paralelo a los esfuerzos de potabilización del agua de Guayabal, los camiones cisterna seguían la distribución de agua a la población, en los días 18, 19 y 20 de diciembre 1985.
- . La OPS/OMS está también adquiriendo un equipo de bombeo para 45 l/seg. y 60 m HDT, para remplazar los equipos actuales de la captación, en malas condiciones.
- . Un problema que vale relatar: la Empresa de Agua cobró por los servicios del mes de noviembre y diciembre, con resultados muy negativos sobre la población. El día 18/12/85, el Alcalde de Guayabal, intentaba solucionar el problema con la entidad responsable.

Además del sistema de agua, el sistema de alcantarillado de Guayabal ha sufrido daños considerables en el emisario final. El día 20/12/85 hemos recorrido cerca de 1 km del trayecto final, hasta el puente del ferrocarril, donde se ha formado una laguna de aguas negras. Se estimó que habría daños en cerca de 400 m del emisario, hasta el puente. Aunque los daños no estaban afectando directamente la población - las aguas negras seguían siendo evacuadas desde la ciudad hacia el sistema de alcantarillado hasta la laguna - había que reparar el emisario, pues además del problema estético, el gran charco de aguas negras que se estaba

formando cerca del puente del ferrocarril, era un criadero potencial de vectores, creando una situación inaceptable sanitariamente.

El costo estimado de las obras para la ampliación del sistema de alcantarillado, según el informe de evaluación de daños del Ministerio de Salud es de 37 millones de pesos o 224 mil dólares (4) que serían aplicados en 10 km de redes de alcantarillado Ø 8-24".

Como tentativa para la reducción del costo tan elevado de construcción de alcantarillado, tecnologías alternativas, como el empleo de alcantarillado simplificado o de diámetro reducido o la disposición "in situ" de las excretas caso las condiciones del suelo favorezcan, podrían ser investigadas.

Guayabal tuvo que enfrentar también, la provisión de alojamiento, agua y disposición adecuada de excretas y basuras, para los damnificados del desastre.

Junto al estadio municipal, fue establecido un campamento, con carpas donadas por el gobierno de los EE.UU. El asentamiento cuenta hoy con 47 carpas instaladas y un promedio de 5 personas/carpa.

Las acciones tomadas en este campamento en cuanto al saneamiento son descritas más adelante.

En los primeros quince días luego del desastre, se dotó el campamento con dos tanques de 1000 l de capacidad para garantizar una reserva de agua, se distribuyeron garrafas de 5 galones de capacidad, con el mismo propósito y se dejaron botellitas de hipoclorito de sodio de 50 ml, a 2,5% para desinfección del agua - una botellita para cada 1000 litros de agua.

Para potabilización del agua para beber, una vez que el campamento se abastece de agua de la ciudad, fueron instalados en diciembre filtros de porcelana anti-bacterianos "Esser" con poros de 0,4 u, con capacidad suficiente para atender las necesidades del campamento. Los filtros están siendo limpiados una vez por semana y están funcionando regularmente. En los catálogos examinados, referencia P01108 y P01208, indicaban como capacidad de los filtros 1.5 y 2.5 l/h, pero las cajas de los filtros en utilización, indicaban 2-500 l/h. Para el Programa de Preparativos para Desastres sería interesante hacer la evaluación de ese equipo, así como de las otras plantas potabilizadoras, con muestreos regulares del agua antes y después de pasar por el filtro, relacionando turbiedad, tiempo de lavaje, caudal filtrado, contenido de coliforme.

Uno de los más grandes problemas enfrentados por los damnificados en el asentamiento, fue la falta de infra-estructura sanitaria: no tenían duchas, lavaderos o sanitarios. En los primeros días después del desastre, algunas instituciones cercanas al estadio, una escuela y un asilo de ancianos, permitieron la utilización de los sanitarios y duchas, pero evidentemente tenían capacidad muy limitada.

Para minimizar el problema, los propios damnificados abrieron algunos huecos para servir precariamente de letrina y basurero.

El Ministerio de Salud entonces, con fondos de "Resurgir", instaló el 16/12/85, una batería de sanitarios con casetas de metal pre-fabricadas, duchas y lavaderos (10 unidades de cada una) en el campamento. La solución se mostró altamente satisfactoria y fue de agrado general.

La instalación de las unidades sanitarias no presentó mayores problemas. Fueron conectadas al sistema de distribución de agua de la ciudad, con instalación de 4 tanques de ETERNIT de 1000 l cada uno, a 3 m de altura (como reserva) y el desagüe de las unidades fue conectado directamente al sistema de alcantarillado de la ciudad.

El costo de las instalaciones fue de aproximadamente 1 millón 200 mil pesos (US\$7,000). Aunque si comparado a la construcción de los sanitarios con material local, la instalación de las unidades a este costo parezca cuestionable, esta solución, tuvo como mérito, el haber sido establecido a corto plazo (diez días) evitando una situación caótica desde el punto de vista sanitario y que ponía en riesgo a la población del campamento.

Para el mantenimiento de la limpieza y control de las unidades, se distribuyó 1 unidad por cada 5 carpas. En los días 18, 19/12/85, cuando se visitó el campamento, las unidades estaban limpias y bien cuidadas, así como todo el campamento. Se podía leer en las paredes

de los sanitarios, frases como:

"Mantenga este local limpio, el es nuestro" y "Si Dios nos ha mantenido vivos es para que construyamos un pueblo lindo".

Uno de los tipos de equipos recibidos por Colombia fueron letrinas portátiles (50) del tipo camping. Sin embargo, esas letrinas no fueron implantadas. Para su uso son necesarias bolsas plásticas desechables, que deben ser dispuestas adecuadamente, cada vez que la letrina es utilizada. Varios problemas se presentaron entonces:

- . El empleo masivo de las letrinas en un campamento para damnificados con más de 300 personas demandaba una gran cantidad de bolsas plásticas, que no estaban disponibles.
- . Considerando que se comprase las bolsas plásticas, había que educar a la gente a utilizar un sistema totalmente ajeno a sus costumbres.
- . Las propias letrinas se podrían convertir en un problema sanitario de difícil solución si la comunidad empezase a utilizarlas sin las bolsas.
- . Habría que destinar un sitio para disposición de las bolsas usadas. Esa disposición podría ser hecha en un hueco, pero habría que cubrir las excretas con tierra, cada vez que las bolsas fuesen desechadas evitando malos olores y la presencia de moscas.

Para el desecho de basura fue abierto un hueco de aproximadamente 2 m de diámetro y 1.5 m de profundidad. Todos los días, la basura era quemada y no se ha observado ningún problema. En cuanto a la recolección de basuras y de acuerdo con recomendación del Ministerio de Salud, fueron distribuidos 10 recipientes de 100 litros por todo el estadio.

En cuanto al control de vectores en el campamento, el Ministerio de Salud había dado anteriormente, instrucciones para la realización de fumigación y construcción de zanjias de drenaje alrededor de las carpas, para facilitar la evacuación de aguas de lluvia. El día de la visita, las zanjias de drenaje estaban construidas y debería ser construida también una zanja frente a las duchas. El Dr. Guillermo Urrego ha dado instrucciones para la fumigación del asentamiento y ha preparado y aplicado un insecticida contra las moscas, cerca de la cocina y filtros de agua. Sin embargo, en general, los administradores y la comunidad estaban bien concientizados sobre la necesidad del control de vectores y de las acciones a tomar para tal fin - disposición adecuada de excretas y basura, protección de los alimentos, limpieza en la cocina, erradicación de los charcos y fumigación, si fuera necesario.

Para la preparación de comida, fue instalada una cocina alemana "Progress Werk Oberkirch". El mismo tipo de cocina fue instalada en otros campamentos con excelentes resultados. Montada sobre ruedas y equipada con los utensilios esenciales, funciona con varios tipos de combustible (leña, papel, ACPM) y tiene capacidad para preparar 300 raciones cada dos horas.

La comunidad se organizó para la preparación de la comida, de tal forma que todos los días, 3 personas de 3 diferentes carpas trabajan en la cocina. Los alimentos eran suministrados por la Cruz Roja.

El campamento es dirigido por la Cruz Roja habiendo en total, contando con el personal médico y paramédico de 20 - 30 personas trabajando en el local.

Para la atención médica se cuenta con 3 médicos y una enfermera, pertenecientes a los "Médicos sin frontera". Además de ellos, el campamento cuenta con apoyo de psicólogos, odontólogos y trabajadores sociales.

En cuanto a los preparativos para enfrentar nuevas situaciones de peligro, una vez que se encuentran en área de alto riesgo, tuvimos la ocasión de presenciar la reacción al temblor del día 18/12/85, a las 5:30 pm, grado 5.5 escala de Richter, epicentro en Bucaramanga y que duró aproximadamente 30 segundos. Inmediatamente iniciado el temblor, 2 ó 3 megáfonos pedían calma a la comunidad y anunciaban que si hubiera necesidad, la evacuación sería hecha en grupos. Pasado el primer instante, las personas se mantuvieron calmadas y en alerta, aguardando nuevas instrucciones.

En la plaza de Guayabal, donde estaban distribuyendo regalos de Navidad a los niños, hubo pánico, con niños corriendo en todas las direcciones, pero no hubo heridos.

La ciudad sin embargo, está toda señalizada, con las rutas de evacuación indicadas en cada calle y para el día 19/12/85 se estaba programando un simulacro de evacuación. No nos fue posible acompañar el simulacro,

pues regresamos a Mariquita, viniendo de San Juan de Rio Seco, Cambao y Lerida, a las 8:30 p.m.

Para alojar temporalmente a los damnificados, el ICT (Instituto de Crédito Territorial) está montando 140 casas prefabricadas al lado del estadio. Estas casas tienen 36 m², divididos en área social y dos dormitorios, con patios de 6m x 6m y 1 m para vereda. No tienen instalaciones sanitarias, cocinas ni baño. La idea es montar unidades sanitarias comunales, por conjunto de casas.

Si consideramos que cada casa sería ocupada en promedio por 5 personas, la relación área ocupada/persona, sería de 7 m²/1, aceptable desde el punto de vista sanitario. La OMS recomienda como mínimo en una emergencia, 3 m²/persona (6).

Por otro lado, algunos puntos del proyecto llaman la atención.

En los países latinoamericanos, situaciones temporales, cambian fácilmente a definitivas, pese a la escasez de recursos existentes. Así, la implantación de baños y cocinas comunales pueden representar a largo plazo, un problema para la comunidad.

En el asentamiento, entre dos hileras de casas, hay aproximadamente 6 m de distancia. En parte de este espacio, es posible la construcción de las unidades sanitarias, para cada casa individualmente. El problema

que se puede presentar en este caso, es la disposición de aguas servidas, si no se preve la infraestructura necesaria.

Según el Ing. Gabriel Herrera, el Ministerio de Salud, iba a contactar con el ICT para participar del desarrollo de la parte de infraestructura sanitaria.

Como conclusión, la situación sanitaria en Guayabal, aunque no fuera excelente, estaba controlada y con las soluciones en marcha.

A destacar, además del esfuerzo de las entidades involucradas con saneamiento, la participación de Defensa Civil en el ^{apoyo} transporte de ^{logístico} materiales y de la Cruz Roja, en la administración del campamento.

A destacar también la esperanza y esfuerzo de los damnificados, expresados en la frase escrita en el baño del asentamiento en el estadio. "Si Dios nos ha mantenido vivos, es para que construyamos un pueblo lindo".

3.3 Falan y Palocabildo

El día 18/05/85 nos desplazamos a Falan y Palocabildo, donde establecimos contacto con el Sr. Jorge Enrique López (secretario de la Alcaldía en Falan) y con el puesto policial en Palocabildo.

En estos dos sitios, no hubo daños de ninguna especie en los sistemas de abastecimiento de agua, alcantarillado o de basuras.

Falán sufrió una lluvia de arena, por ocasión de la erupción del volcán y recibió cerca de 300 personas de Mariquita, que abandonaron la ciudad por la alarma del volcán. Gran parte de esas personas, sin embargo ya han regresado a su ciudad. Los que se quedaron, estaban alojados en casas de familiares y amigos.

Según informaciones recibidas, los sistemas de agua y alcantarillado en ambas ciudades, funcionaban, sin sobrecarga.

La situación era normal.

3.4 Lerida

Con una población de cerca de 11.125 (total) habitantes - 3796 urbano y 7329 rural (1), el Município de Lerida no fue afectado directamente por la erupción del volcán Arenas, pero, ha recibido luego del desastre cerca de 1500 damnificados y se ha convertido en uno de los Centros de Operaciones de Socorro.

El abastecimiento de agua a la ciudad proviene del río Recio, por línea de aducción por gravedad.

El sistema de agua no cuenta con planta de tratamiento y según el informe de la Empresa de obras del Tolima S. A., la red de distribución tiene 27 años y está en mal estado. El volumen de agua producido es insuficiente para el abastecimiento actual.

El suministro de agua fue complementado luego del desastre y lo sigue siendo, por medio de camiones cisterna, bolsas prepack y recipientes plásticos. Además, se están perforando pozos profundos, con la cooperación de las compañías petroleras.

Para desinfección del agua de la ciudad, que no cuenta con ningún tratamiento, fue instalado en el sistema, en la semana del 17 al 21 de noviembre, un dosificador de hipoclorito. El fontanero del local fue instruido sobre su funcionamiento y le fue entregado 180 kg de hipoclorito y un comparador de cloro para control del cloro residual que fue fijado en 0.2 ppm como mínimo, en los extremos de la red.

Para este sistema, que evidentemente no tenía condiciones de atender a la población en una situación normal y que se quedó bastante sobrecargado con el flujo de damnificados del desastre, está propuesto la ampliación de la captación y de la conducción de agua cruda, la construcción de una planta de tratamiento (40 lps), la reparación y ampliación de la red de distribución, instalación de medidores residenciales y macromedidores, con un costo estimado de 38 millones de peso - 230 mil dólares (4).

La OPS está adquiriendo equipos de cloración y 3 cilindros de cloro de 1 tonelada cada uno para desinfección del agua de los pozos que también se están perforando.

En cuanto a los damnificados, en el día de la visita al Municipio se encontraron 308 personas instaladas en el Centro de Educación de Adultos y 85 en la Escuela Central de Lerida. Otros damnificados estaban ubicados en casas de familiares y amigos.

Las dos concentraciones presentaban problemas sanitarios:

- . Falta de duchas y lavaderos - habían improvisado una ducha en cada local, que evidentemente estaba muy lejos de las necesidades reales.
- . Solamente funcionaban 2 baños en cada local. Había más baños en las escuelas pero estaban malogrados y no se había logrado arreglarlos.
- . En la escuela había incluso, aguas negras estancadas o que fluían muy lentamente en el patio, presentando peligro no solamente por el contacto directo persona/excreta, como por constituirse en criadero potencial de mosquitos.
- . El personal del Ministerio de Salud iba a coordinar con otras entidades para que los baños fuesen arreglados y las duchas instaladas en los 2 centros.
- . El abastecimiento de agua estaba también muy irregular, por las razones ya descritas anteriormente.

En cuanto al agua para beber, estaban siendo distribuidos paquetes plásticos de 250 ml de la fábrica "La Constanza" a los dos Centros.

En el Centro de Educación, donde estaban alojadas 308 personas, había una planta de tratamiento de agua belga, marca "Aqualix modelo 3000", con capacidad de 3000l/h - 0.8 l/s.

La planta tiene filtros de tela, carbón activado y cartucho en serie y la desinfección es hecha a través de radiación ultravioleta.

Desafortunadamente no se consiguió hacer funcionar la planta, aunque el catálogo estuvo disponible y los ingenieros la hubiesen revisado, según el responsable del Centro, que no supo informar cuales fueron los problemas encontrados.

En el Centro de Salud de Lerida había una planta "Aqualis 2500" con capacidad de 0.7l/s y que funcionaba normalmente. Esta misma planta había presentado problemas eléctricos en su instalación, pero fueron superados.

La atención médica era normal en los dos centros visitados.

A destacar, el trabajo de la Cruz Roja en los dos asentamientos, con especial esfuerzo para mantenerlos limpios.

Con la visita a estos dos sitios, se quedó la certeza de que había que encontrar una solución a corto plazo para reubicación de los damnificados ya que el inicio del año lectivo se aproxima y se empieza a sentir que la tensión va aumentando en el ambiente.

Es urgente la definición del sitio para la construcción del Nuevo Armero, de la reunión de la gente que ahí vivía y problemente lo más difícil, su reintegración plena a la sociedad.

3.5 Mendez

Mendez es un corregimiento de Armero y tiene una población de 1023 habitantes.

La población no fue afectada directamente por el desastre, pero la localidad, tuvo su abastecimiento de agua interrumpido por la presencia de innumerables cadáveres y peces muertos en el río Sabandija, fuente de agua de la comunidad.

En esta localidad, se dotó a la población, con garrafas de 5 galones de capacidad y solución de hipoclorito de sodio para desinfección del agua para beber, tomada del río Magdalena

La comunidad fue instruida en el manejo de la solución y la enfermera del puesto de salud quedó con la responsabilidad de suministrar paulatinamente a los habitantes, el hipoclorito de sodio, de acuerdo a lo solicitado.

Las recomendaciones para el tratamiento del agua incluían la sedimentación, filtración a través de tela y cloración.

3.6 Maracaibo

Con 1500 habitantes, la vereda se vió afectada directamente por la emergencia, con 200 damnificados que fueron alojados en casas de familiares o amigos.

Las condiciones sanitarias en la localidad no eran buenas ya antes del desastre.

No había sistema público de abastecimiento de agua y las casas poseían pozos excavados sin protección.

La basura era dispuesta en campo abierto y las letrinas existentes para disposición de excretas eran rudimentarias.

La alternativa, planteada por el Ministerio, fue el mejoramiento de las condiciones sanitarias a través del envío de un promotor de saneamiento que llevase a cabo un programa de protección de pozos y mejoramiento de letrinas.

3.7 Armero

El sitio donde se encontraba ubicado la ciudad de Armero, fue también visitado el día 19/12/85. El lodo estaba ya totalmente seco, y caminando por los escombros de la ciudad, se podía sentir todavía, después de 5 semanas del desastre, un olor, aunque débil, de material en putrefacción.

Del mismo modo, se notaba la presencia de moscas características de actividades de putrefacción, pero no en cantidades abrumadoras.

La carretera Armero - Lérída había sido abierta en la segunda semana de diciembre y en el 11/12/85 el Ministerio de Salud recibió un pedido de ayuda del Alcalde Municipal de Armero. Cuando cortaron los taludes para abrir el camino, aparecieron cadáveres en putrefacción y en trozos,

diseminados por toda el área y el lodo que todavía estaba húmedo empezó a drenar por la carretera, causando un olor muy fuerte.

Para la solución del problema, varias alternativas fueron planteadas, todas ellas con una dificultad en común: la diseminación de los cadáveres en trozos en un área grande.

Las alternativas planteadas fueron:

1. Retiro de los cadáveres y entierro de los mismos
Dificultad: necesidad de maquinaria pesada
2. Incineración con gasolina
Debido al alto grado de humedad en el lodo, los cadáveres no se consumían bien, necesitando de grandes cantidades de gasolina.
3. Recubrimiento con cal - la lluvia impedía la adopción de esta alternativa.
4. Utilización de lanza-llamas. No se consiguió el equipo.
5. Había noticias de que existía en Inglaterra o en los EE.UU. una espuma que desecaba los cadáveres. No se consiguió ninguna información al respecto, pese a todos los esfuerzos del Ministerio de Salud.

Las soluciones empleadas fueron la retirada de algunos de los cadáveres y su entierro y la incineración de otros.

Durante mi visita a Armero (19/12/85) el problema ya estaba resuelto. El lodo estaba totalmente seco y ya no se veían cadáveres en los taludes, ni en los escombros.

Algunos habitantes antiguos de la ciudad, estaban rescatando sus bienes: material de construcción y muebles, en calma y en orden.

3.8 Cambao

La localidad de Cambao está ubicada en el Municipio de San Juan de Rio seco, en el departamento de Cundinamarca.

Cambao no sufrió daños directos por ocasión del desastre, pero recibió damnificados, instalándose entonces, un campamento de la Cruz Roja, con más de 400 personas.

La situación sanitaria del campamento en ocasión de la visita era bastante grave:

- . Ya hacía algunos días que el agua había sido cortada para la construcción de una pequeña línea de aducción directa al asentamiento.
- . El abastecimiento de agua estaba siendo hecho por camiones cisterna, pero era insuficiente.
- . El personal del Ministerio de Salud, en coordinación con el Alcalde Municipal de San Juan de Rioseco y los responsables por el servicio de agua de Cambao ha logrado restablecer el abastecimiento de agua en el campamento.
- . No había duchas o lavaderos en el local. Los damnificados se bañaban en un río cercano, pero ya se contaban con innumerables casos de niños con piojos.
- . Había solamente dos baños instalados, con un tanque de agua al lado, para descarga manual en los inodoros, que eran del tipo convencional.

- . Según información del responsable del campamento, los sanitarios fueron contruidos encima de pozos de 2 m. de profundidad, que recibían la descarga de las aguas negras y actuaban evidentemente como pozos absorventes.

Una alternativa que se podría haber establecido era la construcción de letrinas de pozos secos ventilados. Sin agua y sin sistema de alcantarillado, esa sería una solución sanitariamente aceptable y más sencilla.

Con la conexión normal de agua, varias alternativas podrían ser investigadas, rápidamente para la disposición de excretas:

- . Había una acequia, cerca de 200 m. del campamento. Investigado su desague y la no posibilidad de contaminación de fuentes de abastecimiento, podría ser verificado el costo de alcantarillado simplificado (a poca profundidad). Los propios damnificados, con auxilio de mangueras para determinar el nivel de la pendiente, podrían construirlo.
- . Dependiendo de la capacidad de infiltración del suelo, el costo de la disposición in situ podría ser investigada, con instalación de pequeños tanques interceptores o sedimentadores en substitución a tanques sépticos convencionales y posterior disposición por infiltración en el suelo del efluente, junto con las otras aguas servidas.

Para reducir el volumen de aguas negras, tazas de descargas reducidas podrían ser utilizadas. Esa alternativa, disminuye el volumen del tanque interceptor o pozo séptico y es particularmente importante caso el suelo tenga bajo coeficiente de infiltración.

En cuanto a la disposición de basuras, había sido excavado un agujero como en los otros campamentos, de 2m. de radio y 1.5 m. de profundidad y la basura era quemada diariamente, sin problemas.

Para la instalación de la infraestructura sanitaria en la localidad, una condición parecía influir decididamente en las dificultades; la ubicación del campamento en el Departamento de Cundinamarca y no en el de Tolima, área del desastre.

Sin embargo, llamaba la atención, pese a toda la falta de estructura sanitaria del campamento, la limpieza y organización del local.

Una vez más, el problema de la reubicación de la gente seguía pendiente, con el agravante de que muchos de los damnificados trabajaban en el área rural, cerca de Cambao y otros tenían miedo de regresar al área de riesgo, como Guayabal, por ejemplo y preferían quedarse en Cundinamarca.