

827 C097



**IRC**  
International Water  
and Sanitation Centre



Universidad  
del Valle



**Cinara**

*Library*

IRC International Water  
and Sanitation Centre  
Tel.: +31 70 30 889 80  
Fax: +31 70 35 899 64

**PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN  
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA REPUBLICA  
DE COLOMBIA**

**INFORME FINAL**

**CALI, COLOMBIA, DICIEMBRE DE 1997**

827-C097-14564

**PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN  
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA REPUBLICA  
DE COLOMBIA**

**INFORME FINAL**

**Preparado por:**

**Jan Teun Visscher, IRC  
Edgar Quiroga R., Mariela García V., Alberto Segura M.,  
Carlos Madera P. y Anibal Valencia, CINARA**

**LIBRARY IRC  
PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE  
Tel.: +31 70 30 689 80  
Fax: +31 70 35 899 64  
BARCODE: 14564  
LO: 027 2097**



## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
EXECUTIVE SUMMARY .....	vii
RESUMEN EJECUTIVO .....	ix
PREFACIO .....	xi
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 Objetivo General.....	6
2.2 Objetivos Específicos .....	6
3. METODOLOGIA .....	7
3.1 Los grupos regionales .....	7
3.2 Los proyectos de demostración .....	8
3.3 Método de trabajo con la Comunidad .....	10
3.4 Actividades principales del programa .....	11
4. ORGANIZACION DEL PROGRAMA .....	13
4.1 Organización general.....	13
4.2 Preparación de los equipos de trabajo .....	13
4.3 Cambios en la organización .....	14
5. ASPECTOS FINANCIEROS Y CRONOGRAMA .....	16
5.1 Contribución internacional.....	16
5.2 Contribución nacional .....	16
5.3 Cronograma .....	17
6. RESULTADOS Y DISCUSION .....	18
6.1 Resultados generales.....	18
6.2 Aportes del programa TRANSCOL.....	18
7. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS .....	35
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	38
ANEXOS	

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1 Regiones donde se desarrollo el programa TRANSCOL .....	5

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA No. 1 Criterios de selección de proyectos de demostración.....	9
TABLA No. 2 Contribución internacional para el desarrollo de TRANSCOL .....	16
TABLA No. 3 Porcentaje de participación de las mujeres de las comunidades en diversas fases de los proyectos .....	21
TABLA No. 4 Información general de los proyectos de demostración .....	23
TABLA No. 5 Fortalezas y debilidades de los proyectos de demostración.....	27
TABLA No. 6 Nuevos proyectos generados por el programa TRANSCOL en las regiones .....	28
TABLA No. 7 Fortalezas y limitaciones de los GTIRs.....	30

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO No. 1:	INFORMACION GENERAL SOBRE LAS REGIONES INVOLUCRADAS EN EL DESARROLLO DEL PROGRAMA TRANSCOL
ANEXO No. 2:	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA TRANSCOL
ANEXO No. 3:	INFORMACION GENERAL SOBRE LAS COMUNIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROGRAMA TRANSCOL
ANEXO No. 4:	INFORMACION GENERAL SOBRE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS COMUNIDADES
ANEXO No. 5:	LISTADO DE LAS INSTITUCIONES QUE CONFORMAN LOS GRUPOS REGIONALES

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS**

CINARA	Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación del Recurso Hídrico de la Universidad del Valle
CIMDER	Centro de Investigaciones Multidisciplinarias en Desarrollo de la Universidad del Valle
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CRC	Corporación Autónoma Regional del Cauca
CRQ	Corporación Autónoma Regional del Quindío
CVS	Corporación Autónoma Regional del Valle del Sinú
Dfl	Florines (moneda de los Países Bajos)
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DUT	Delft University of Technology
EMCALI	Empresas Públicas Municipales de la Ciudad de Cali
EMPOPASTO	Empresas Públicas Municipales de la Ciudad de Pasto
FINDETER	Financiera de Desarrollo Territorial
FIME	Filtración en Múltiples
FLA	Filtración Lenta en Arena
GTIR	Grupo de Trabajo Interinstitucional Regional
IDRC	International Development Research Center
IBAL	Instituto Ibaguerense de Acueducto y Alcantarillado
IHE	International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering
INORSA	Instituto de Norte de Santander de Agua y Saneamiento
IRC	International Water and Sanitation Centre
INS	Instituto Nacional de Salud
INSFOPAL	Instituto de Fomento Municipal
lps	Litros por Segundo
l/h/d	Litros por Habitante por Día
ONG	Organización No Gubernamental
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
O&M	Operación y Mantenimiento
PAS	Plan de Agua Potable y Saneamiento
PSBR	Programa de Saneamiento Básico Rural
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje



## EXECUTIVE SUMMARY

This reports summarizes the experience obtained in the first phase of the project: Transfer of Water Supply Technology in Colombia, TRANSCOL, which was implemented in eight regions of Colombia between the end of 1989 and the end of 1997. The main objective of the first phase was the introduction of the experience obtained in Valle del Cauca with Slow Sand Filtration and pre-treatment systems in other regions of Colombia. In 1993 a second phase was formulated to complement the activities of the first phase including consolidation of the technology transfer model, household and school sanitation, some activities related to community management, training and the development of a documentation unit in CINARA. The activities in Phase II which ends in November 1997.

The TRANSCOL programme was developed by CINARA, Centro Interregional de Abastecimiento y Remocion de Agua de la Universidad del Valle, Cali, Colombia and the IRC, International Water and Sanitation Centre, The Hague, The Netherlands. Support was obtained from the Governments of The Netherlands and of Colombia through the Ministry of Economic Development and of Health, the National Planning Department, Departmental Governments, municipalities and the communities in the regions in which the programme has been implemented. The national and regional institutions participating in the programme made staff available and provided means of transport as well as part of the investment cost for the systems.

*The results show that the process to introduce the technology and methodology in the regions and the communities involved, enabled the improvement of the water supply services in terms of efficiency and quality. The project did not only provided better quality water supply, but perhaps more important has demonstrated the possibility for the political, technical and community level to coordinate activities and work as a team to overcome limitations and ensure that sector investments and interventions comply with their objectives and can be sustained in time.*

The project has introduced 15 projects in eight regions, which are producing water low in sanitary risk and are working satisfactorily although at relative high flow velocities because of problems in the distribution systems. Indirectly is contributing to a larger number of projects adopting the combination of SSF and pre-treatment technology which in the context of the International Research and Development project on Pre-treatment Technology has been established into a new treatment alternative called, Multi Stage Filtration (MSF).

Although not included in its original objectives, the project also made it possible to develop and adjust the technology transfer methodology into a new approach adopting the concept of "Learning Projects". These projects are a space for participants, sector staff and communities, to validate and adjust technologies, methodologies and training tools and to make them their own, in a critical and creative manner. These spaces become demonstration projects but also help the formation of staff who in turn can transfer their knowledge, experience and working attitude in the context of the same or other programmes.

The TRANSCOL programme matches with the policy to improve the scientific capacity of the University and fulfills the requirements to establish the link between the university and the community, the productive sector and national and regional development institutions.

This orientation also enabled the development of CINARA as a Research and Development Institute in water supply, basic sanitation and water resource management, which is now being recognized as a sector support centre at national and international level. Equally so, university staff participating in the project in four of the regions have included technological and methodological elements of the project in the university curriculum and have established working groups to provide advisory support to institutions in their region.

One of the weaker elements is the surveillance of the completed systems, because the Sectoral Health Services, who are legally responsible for water surveillance and control, have staff limitations and are involved in a major reorganization because of the changes which are taking place in the country.

These changes at the national level and the decentralization which is taking place, are positive in the sense that they enhance the decision making power and management of financial resources by local authorities, thus creating space for better involvement of municipalities and communities in system design and management. On the other hand because of this change a vacuum is existing in most regions in the institutional support available for the local level. This vacuum will be gradually filled by Departmental Water and Sanitation Units which are being established to support the municipalities and communities. It is very encouraging to see that members of the Regional Working Groups are being included in these Units and other members are also supporting new projects which are being established in their region thus clearly contributing to the further transfer of the project methodology and MSF treatment.

## RESUMEN EJECUTIVO

Durante el período comprendido entre el final de los años 1989 y 1997 se desarrolló el Programa de Transferencia de Tecnología en Sistemas de Abastecimiento de Agua en la República de Colombia, TRANSCOL. El programa fue desarrollado en dos fases. En la Fase I, que culminó en diciembre de 1995, la meta principal fue transferir a ocho regiones del país el conocimiento y las experiencias adquiridas en la región del Valle del Cauca en el uso de la tecnología de FLA y pretratamiento. En 1993 se formuló una ampliación del programa llamada Fase II, que terminó en noviembre de 1997, cuya meta fue fortalecer las acciones de la Fase I y desarrollar acciones en facilitar el acceso de los niveles regionales y locales a información por temas o áreas específicas del sector, en el desarrollo y validación de una estrategia de saneamiento a nivel de la vivienda y las escuelas, en el enriquecimiento de la componente de gestión y administración comunitaria en armonía con la nueva legislación Colombiana en el marco de la descentralización, y en consolidar los grupos de trabajo regional y de sus proyectos de demostración.

El programa, fue desarrollado por CINARA, Centro Interregional de Abastecimiento y Remoción de Agua de la Universidad del Valle de Cali, Colombia y el IRC, International Water and Sanitation Centre de la Haya en los Países Bajos. Contó con el apoyo del Gobierno de los Países Bajos y de Colombia a través de los Ministerios de Desarrollo Económico y de Salud, del Departamento Nacional de Planeación, y de los gobiernos departamentales, municipales y de las comunidades en las regiones donde el programa se ejecutó. Además, las instituciones participantes garantizaron la disponibilidad del personal, transporte y la infraestructura necesaria para la ejecución de las actividades propuestas.

Los resultados obtenidos muestran que el proceso de introducción de la metodología y la tecnología en las regiones y en la comunidades directamente involucradas posibilitó el mejoramiento en la prestación del servicio de suministro de agua con criterios de eficiencia y calidad, y contribuyó no solo a mejorar la disponibilidad y el aprovechamiento del agua potable, sino que ha generado un esquema de interacción donde de manera coordinada y en equipo el nivel político, directivo, profesional, técnico y comunitario buscan y concertan soluciones orientadas a superar las limitaciones para que las inversiones e intervenciones realizadas en el sector logren cumplir su objetivo y se sostengan en el tiempo. De manera indirecta, en las regiones se generó un impacto favorable en la situación del sector debido al creciente número de sistemas de abastecimiento donde se está haciendo uso de la tecnología de FLA y pretratamiento, que a raíz del proyecto de investigación en la Tecnología de Pretratamiento, se ha convertido en una nueva alternativa tecnológica para la potabilización de agua denominada Filtración en Múltiples Etapas (FiME), y se replica la metodología orientada a promover la participación decisoria de las comunidades.

Aunque no correspondía a ninguno de sus objetivos iniciales, el programa posibilitó igualmente el desarrollo, reconceptualización y ajustes de la metodología de transferencia, hasta un nuevo modelo que está basado en el concepto de proyectos de aprendizaje en equipo, los cuales son un espacio para que los participantes de una parte, adapten, validen y ajusten variantes tecnológicas y metodológicas, herramientas de capacitación y estrategias de trabajo, y de otra parte, se apropien crítica y creativamente de ellas. Estos espacios, además de constituirse en proyectos demostrativos a escala real, contribuyen a la formación de

multiplicadores que a su vez pueden transferir su conocimiento y su actitud de trabajo en el marco del mismo programa y de otros programas para el desarrollo.

El programa TRANSCOL fue consecuente con la política de mejorar la capacidad científica y tecnológica de la Universidad y de abrirla a los requerimientos de la sociedad y el sector productivo y de las instituciones relacionadas con el desarrollo del país. Este enfoque permitió de una parte, que diferentes miembros de los grupos regionales vinculados a centros de educación superior en cinco universidades de Córdoba, Boyacá, Norte de Santander y Quindío hayan incluido en su curriculum la tecnología FiME y las estrategias de trabajo con la comunidad y están aplicando los métodos y herramientas del programa en nuevos proyectos, así como en el estímulo a la conformación de grupos de trabajo orientados a la investigación y el desarrollo tecnológico en sus regiones. De otra parte, se logró el desarrollo de CINARA como un Instituto de Investigación y Desarrollo en agua potable, saneamiento básico y conservación del recurso hídrico, lo cual le ha posibilitado su reconocimiento como un recurso al servicio del sector con impacto internacional.

Uno de los aspectos débiles en el desarrollo del programa fue que el seguimiento de los sistemas no logro ser el mas adecuado porque los Servicios Seccionales de Salud, que por Ley tienen la responsabilidad de la vigilancia y control de la calidad de agua, tienen limitaciones de personal y se encuentran en una fase de reestructuración acorde con los cambios que se están introduciendo en el país.

Estos cambios y los procesos de descentralización administrativa, que han generado un mayor poder de decisión y manejo de recursos financieros a las administraciones locales, abren un espacio para un mejor involucramiento de los municipios y las comunidades. Sin embargo, estos cambios crearon un vacío a nivel del apoyo a los municipios, que aun existe en diferentes regiones. Como aspecto positivo se señala que muchos de los funcionarios vinculados a los GTIRs han sido involucrados en las nuevas Unidades de Agua y Saneamiento que a nivel departamental se están formando para brindar apoyo a los municipios. Los profesionales que fueron capacitados en la tecnología y la metodología de trabajo ya empiezan a afectar sus regiones como asesores regionales en nuevos programas y proyectos.

## PREFACIO

En este documento se presentan tanto el proceso como los resultados del Programa de Transferencia de Tecnología en Sistemas de Abastecimiento de Agua en la República de Colombia, el cual se denominó TRANSCOL, y que se realizó durante el período comprendido entre finales de los años de 1989 a 1997.

El programa TRANSCOL fue desarrollado por CINARA, Centro Interregional de Abastecimiento y Remoción de Agua de la Universidad del Valle de Cali, Colombia y el IRC, International Water and Sanitation Centre de la Haya en los Países Bajos. Contó con el apoyo brindado por el Gobierno de los Países Bajos y de Colombia a través de los Ministerios de Desarrollo Económico y de Salud, del Departamento Nacional de Planeación, y de los gobiernos departamental, municipales y de las comunidades en las regiones donde el programa se ejecutó. Además, las instituciones participantes garantizaron la disponibilidad del personal, transporte y la infraestructura necesaria para la ejecución de las actividades propuestas.

El documento ha sido elaborado teniendo como base la información generada durante la ejecución de las acciones del programa, donde la participación de los grupos de trabajo regionales fue esencial para su desarrollo y recolección. La coordinación internacional estuvo a cargo del Ing. Jan Teun Visscher y a nivel nacional el Ing. Gerardo Galvis C. realizó la dirección general con el apoyo de la Soc. Mariela García V., y los ingenieros Jorge Latorre M., Ramón Duque M., y Edgar Quiroga R. Por parte del IRC participó en diferentes actividades la Señora Christine van Wijk-Sijbesma.

El equipo de trabajo de CINARA que durante toda la ejecución del programa o en períodos específicos participó en las actividades, estuvo integrado por las siguientes personas:

Profesionales de las Ciencias Sociales y Económicas: Mariela García V.; Silena Vargas; Sandra Bastidas; Cecilia Gómez; Aníbal Valencia; Jaime Guzmán; Jairo Benavides; Doris Guerra; Mario Pérez; Antonio Rodríguez; Luz Edith Cáceres; Adelfa Martínez; Martha Londoño; Gladys Virginia Rebolledo; Jorge Enrique Londoño y Alfredo Vanín.

Ingenieros: Edgar Quiroga R.; Jorge Latorre M.; Alberto Benavides; Alberto Segura; Miguel Peña; Inés Restrepo T.; Carlos Madera P.; Luis Alfonso Hurtado; Miguel Zuluaga; Miriam Romero; Carlos Muñoz; Arturo Gómez; Orlando Altamirano; y María Eugenia Velez.

Arquitectos: Juan Carlos Alvarez; María Cristina Rendón y Rodrigo Alzate.

Asesores: Ing. Antonio Castilla; Arq. Héctor Pérez; Ing. Hernán Castro; Ing. Johanio Marulanda; Ing. Luis Carlos Ríos.

La elaboración de este informe final estuvo a cargo de Jan Teun Visscher del IRC, Edgar Quiroga R., Mariela García V., Carlos Madera P. y Alberto Segura M. de CINARA. Queremos agradecer la participación y apoyo recibido de todos los miembros de los grupos regionales y de las comunidades, y corriendo el riesgo de omitir nombres de muchos de ellos, hacemos reconocimiento a las siguientes personas en cada región y su institución o comunidad:

**Boyacá:** Administrador Ignacio Alarcón; Ing. Luis Eduardo Buitrago; Economista Epiménio Reina; Administradora Alcira Manrique (Servicio de Salud); Ings Jaime Díaz y Janeth Zipa (Corporación Universitaria de Boyaca); Campo Elías Morales; Alcibiades Munevar; Francisco Rincón; Marlene Báez (Cerinza); Lic. Mariano Sánchez; Rosalba López; Carlos del Río (Alcalde); Licenciados Moisés Bello y Gerardo Rodríguez (Togui).

**Cauca:** Ings Henry Rivera; Freddy Orozco y Antropóloga María Isabel Arturo; Medico German Ardila; Promotor de Saneamiento Arturo Hoyos; Enfermera Adíela Mera (Servicio de Salud); Ing. Napoleón Zambrano (Universidad del Cauca); Licenciados Luis Fernando Muñoz; Mauricio Hoyos y Diego Rivera; Ing. Víctor Felipe Teran; Luz de Sarria (Alcalde) y Manuel Chicangana (Paispamba); Licenciados Arturo Mamian y Raúl Collazos; Huber Erazo (El Tambo).

**Córdoba:** Ings. Leopoldo Dávila (Universidad de Cordova); Alberto Vergara; Antonio Hernández; Azalia Coronado; Biólogo Fabio Arjona (CVS); Medico Guillermo Sermeño (Hospital de Lórica); Lic: Zenia Ortiz; José Suárez; Temistocles Pestana; José Clemente Alean; y Arlet Dick (Aserradero-El Hueso); Libardo Genes; María Inocencia Hernández; Domiciana Hernández (La Doctrina).

**Costa Pacífica del Cauca y Valle del Cauca:** Técnico Haider Grijalba (Sociedad Portuaria de Buenaventura); Promotor de Saneamiento Gustavo Muñeton; Ing. Gloria Enith Cedeño; Medico Jaime Noguera (Servicio de Salud del Valle); Ing. Edgar Felipe Zuñiga y Luis Montero (Servicio de Salud del Cauca); José Bustamante; Graciano Rivas; Pedro Viafara; Juan Martínez; Francisco Santibañez; Victoria Liu (Triana); Uldarico Riascos; Lorenzo Plaza; Arsiano Riascos; Absalón Torres; José Montaña; Federico Riascos y Emerito Valencia (Zaragoza).

**Nariño:** Ing. Javier Villota; Trab. Social Gloria Aristizabal y Promotor de Saneamiento Libardo Pantoja (Instituto departamental de Salud); Ing. Diego Fernando Erazo (CEPLAN); Ignacio Insuasty; Oscar Oswaldo Noguera; Lic. Homero Burbano (Yacuanquer); Luis Hernán Ibarra; Antonio Avelino Dávila (Alcalde); Doris Dávila; Lic. Antidio Palacios (q.e.p.d) (Contadero).

**Norte de Santander:** Ings. Juanuario Restrepo (Universidad de Pamplona); Cesar Modesto Castro (Gobernación de Norte de Santander); German Ramírez (INORSA); Medico Veterinario Albeiro Patiño (Hospital San Juan de Dios-Pamplona); Promotora de Salud Teresa López (Servicio de Salud); Lic. Carlos Florez; Omaira Suárez (Concejal); Angel Miro Castro (g.e.p.d) (Pamplonita); Ivan Manzano; Diomar Picón (Concejal); Damaris Picón (Aguas Claras) y Manuel Salvador Alcina (Alcalde de Ocaña)

**Quindío:** Economista María Elena Naranjo (Planeación Departamental); Tecnóloga Laura Patricia Maya (CRQ); Geólogo Mario Gil Lasso (Secret. de Agricultura); Ing. Rosmery Villaquiran; Promotores de Saneamiento Ludivia López, Nhora Lucía Sarmiento y de Salud Marleny Zapata (Servicio de Salud); Topógrafa Adalgiza Vera (Planeación municipio de Quimbaya); Juan Correa; Luis Cortez (Puerto Alejandria); Héctor Solarte (Quebrada Negra).

**Tolima:** Ings. Eduardo Lozano G.; Alvaro Troncoso; Julio Cesar Quintero; Supervisores y promotores de Saneamiento Héctor Mora; Elíud Díaz; José de Jesús Cardozo; Hugo Rodríguez (Servicio de Salud); Ing. Gonzalo Avendaño (Municipio del Líbano); Gonzalo Olaya (g.e.p.d); Jaime Buenaventura; y Deogracias Zárate (San Felipe); Amadeo Barón; y Miltón Reyes (El Convenio); Margarita Cardozo Uriza (Suárez).

Especial reconocimiento queremos hacer de la amplia participación y colaboración brindada por las comunidades donde el programa se ejecutó, y esperamos que este documento sirva como base para la búsqueda de soluciones sostenibles, donde se considere a las comunidades como las gestoras de su propio desarrollo.

## **1. INTRODUCCION**

Colombia a principios del siglo XX, con una población cercana a los tres millones de habitantes, era un país de provincias con una economía eminentemente rural. El abastecimiento de agua y la disposición de los residuos líquidos se hacía con una tecnología artesanal, en ocasiones manejada por las mismas municipalidades. A mediados de siglo se estructuran una serie de reformas políticas que incrementan la intervención directa del estado en las diversas áreas de desarrollo del país. Esta situación se refleja de una parte, en las grandes inversiones que a nivel de las ciudades se efectúan en el sector del agua potable y saneamiento básico, y de otra parte, en las leyes que se promulgan orientadas a su regulación y control. Se crea el INSFOPAL (Instituto de Fomento Municipal) el cual se encarga del manejo del sector para la zona urbana (comunidades con más de 2500 habitantes). Además, se desarrolla el Programa de Saneamiento Básico Rural (PSBR) bajo la coordinación del INS (Instituto Nacional de Salud). El enfoque predominante en estas instituciones y programas era aumentar los porcentajes de cobertura, reto ambicioso porque el país vivía un acelerado proceso de urbanización y de crecimiento de la población, la cual a mediados de la década de los 80's ya era de 27.5 millones de habitantes con un 65% ubicada en las zonas urbanas.

La revisión de los logros y alcances de los programas permitieron concluir que aunque los porcentajes de cobertura se incrementaron en el país, donde en el período de 1973-1985 se pasó del 51% al 59% en acueducto y del 38% al 47% en alcantarillado (Documento DNP 2532 de 1991), su avance no había sido suficiente en comparación con los requerimientos y las metas propuestas en la Década Internacional del Agua y el Saneamiento (1981-1990). Los problemas asociados con la politización de estas instituciones, la ineficiencia de los programas y el cambio general a nivel internacional promoviendo una mayor participación democrática de las comunidades en el manejo de sus asuntos, de minimización del papel del estado central y de modernización del aparato estatal mediante la transferencia de funciones y responsabilidades al nivel local, conducen en 1987 a la liquidación del INSFOPAL y del PSBR del INS.

Como respuesta a esta nueva realidad, el Gobierno colombiano formuló su política en el Plan de Ajuste del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (PAS), en donde se fijó como meta elevar la cobertura en el país del 59% al 80% en acueducto y del 47% al 54% en alcantarillado durante el período 1987-1992 (Documento DNP 2282 de 1986). Además, se entregó a los municipios la responsabilidad de la prestación de los servicios públicos, tanto en la zona urbana como en la rural y periférica (Decreto-Ley 77 de 1987), se creó una oficina en el Ministerio de Obras Públicas y Transporte con una función de apoyo y establecimiento de normas y se reafirmó la función del Ministerio de Salud en el control de la calidad del agua. Las metas también enfocaron esfuerzos hacia el mejoramiento en la potabilidad del agua, tanto en los sistemas actuales como en los nuevos por construir (Documento CONPES 2532 de 1991 y DNP 2566 de 1991).

No obstante estos esfuerzos, de nuevo los objetivos no se alcanzaron completamente. Aunque en 1993 las coberturas promedio en acueducto y alcantarillado en el país eran del 76% y 64% respectivamente, aún 8.7 millones personas no tenían acceso al servicio de acueducto y 13.4 millones carecían del servicio de alcantarillado. Esta situación era más

crítica en la zona rural donde las coberturas alcanzaban el 44% en acueducto y 19% en alcantarillado (Documento CONPES 2767-DNP-UPRU, 1995). Con respecto a la calidad del agua los rezagos eran mayores. Según el Ministerio de Salud (1992) sólo el 62% de los habitantes del país en la zona urbana recibían agua apta para el consumo, mientras en la zona rural era solamente del 10%.

Entre los factores que incidieron se señala que los municipios en su mayoría se vieron abocados a manejar una situación para la cual no estaban acostumbrados ni preparados; los Ministerios no desarrollaron sus funciones plenamente y los desembolsos de dinero y su ejecución fueron muy bajos. De otra parte, en la América Latina tradicionalmente los grandes esfuerzos para mejorar la calidad de agua suministrada han tenido su enfoque en la filtración rápida de agua químicamente coagulada y en la cloración. Sin embargo, este enfoque no consideró que las tecnologías utilizadas deben guardar armonía, no solo con los riesgos sanitarios existentes en la gran mayoría de núcleos rurales, de pequeños y medianos municipios y asentamientos urbanos marginados que dependen de fuentes superficiales, sino con las limitaciones de capacidad y gestión local que se reflejan en sistemas de agua pobremente administrados y con riesgos significativos para la salud pública.

La política de apertura de mercados y de internacionalización de la economía motivaron al gobierno nacional a través del Departamento Nacional de Planeación, a reordenar nuevamente el sector, fortalecer la descentralización que se ratificaría en la constitución política de 1991, que también fortaleció la participación ciudadana y el poder local. En este sentido, se aprobó una reforma institucional en la que se asignó el sector al Ministerio de Desarrollo Económico en el Viceministerio de Vivienda, Desarrollo Urbano y Agua Potable bajo la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico; se creó la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico y la Superintendencia de Servicios Públicos y se reglamentó la prestación de los servicios públicos domiciliarios mediante la ley 142 de 1994. En la parte de los recursos financieros se creó la Ley 60 de 1993 que establece que los municipios deben invertir el 20% de las transferencias nacionales en abastecimiento de agua y saneamiento.

En paralelo con este proceso, y como parte de los esfuerzos de la Universidad del Valle de vincularse al sector productivo y a la realidad regional y nacional, desde el año de 1980 a través inicialmente del Área de Abastecimiento y Remoción de Agua del Departamento de Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ingeniería, que posteriormente evolucionó hacia el Instituto CINARA, se adelantaba un trabajo de búsqueda, investigación y desarrollo de alternativas tecnológicas y metodológicas para la potabilización del agua y su adecuada operación y mantenimiento por el nivel local, las cuales fueran respuesta a las limitaciones existentes especialmente en los asentamientos nucleados de la zona rural, en los pequeños y medianos municipios y en las zonas marginales de las grandes ciudades.

Las acciones que inicialmente se adelantaron tuvieron como apoyo el trabajo conjunto con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el desarrollo de programas de formación y capacitación de recurso humano para el mejoramiento de la calidad del agua en varios países de América Latina, donde se subrayó la necesidad de enriquecer el conocimiento tecnológico producido en países con mayor nivel de desarrollo, mediante un

trabajo metódico, crítico y creativo que mejorara la búsqueda de alternativas de acuerdo con limitaciones y ventajas competitivas diferentes existentes en el país.

En este sentido, posteriormente se trabajo con base en los desarrollos de un programa a nivel internacional que se enfocaba desde 1976 en la investigación, desarrollo y promoción de la tecnología de Filtración Lenta en Arena (FLA) en seis países en desarrollo bajo la coordinación del IRC de los Países Bajos. En Colombia, el programa desde 1979 había sido implementado por el INS, lográndose la construcción de dos plantas de demostración de FLA. Sin embargo, no se alcanzó un impacto masivo en el país debido a las limitaciones de la tecnología que solo podía manejar aguas de relativamente buena calidad con bajos niveles de sólidos suspendidos. Este problema motivó una ampliación del programa (1982-1987) en la India y Colombia.

Esta fase en Colombia, bajo la coordinación del Area de Abastecimiento y Remoción de Agua y en equipo con instituciones como el Servicio Seccional de Salud, el Comité de Cafeteros y otras de índole privada, posibilitó la construcción de diferentes plantas de FLA con pretratamientos en el departamento del Valle del Cauca, donde se demostró claramente el gran potencial de la tecnología para enfrentar los problemas de calidad de agua en un sector con limitaciones en la disponibilidad de operarios capacitados y con deficiencias en cuanto a la debida coordinación de los profesionales e instituciones relacionadas con el sector. Se logró además la optimización de su diseño, se bajaron los costos y se demostró el potencial de la alternativa del pretratamiento como fase previa a la filtración lenta en arena (CINARA-IRC, 1989).

Estas plantas han sido vitales para el desarrollo de la tecnología y han tenido un gran impacto como proyectos de demostración, pero también han servido en el desarrollo de la capacidad investigativa de la Universidad del Valle y la capacidad operacional de operadores y Juntas de agua. La divulgación de los resultados sobre el desarrollo de la alternativa de FiME, en el marco del proceso de municipalización iniciado en el país, generó una fuerte demanda de los niveles locales, lo cual originó la conceptualización y desarrollo del Programa de Transferencia de Tecnología en Sistemas de Abastecimiento de Agua, TRANSCOL, así como del programa de investigación en la Tecnología de Pretratamiento, que como resultado mas relevante ha permitido el desarrollo de los conceptos de multibarrera y tratamiento integrado, los cuales se integran en la tecnología de Filtración en Múltiples Etapas como alternativa tecnológica para la potabilización de agua (Galvis et al, 1994).

La meta principal del Programa TRANSCOL fue transferir el conocimiento y las experiencias adquiridas en el Valle del Cauca en el uso de la tecnología de FLA y pretratamiento a ocho regiones de Colombia. Se seleccionaron los departamentos de Boyacá, Cauca, Córdoba, Nariño, Norte de Santander, Tolima y Quindio y la región de la Costa Pacífica de los departamentos del Cauca y Valle del Cauca (ver Figura No. 1).

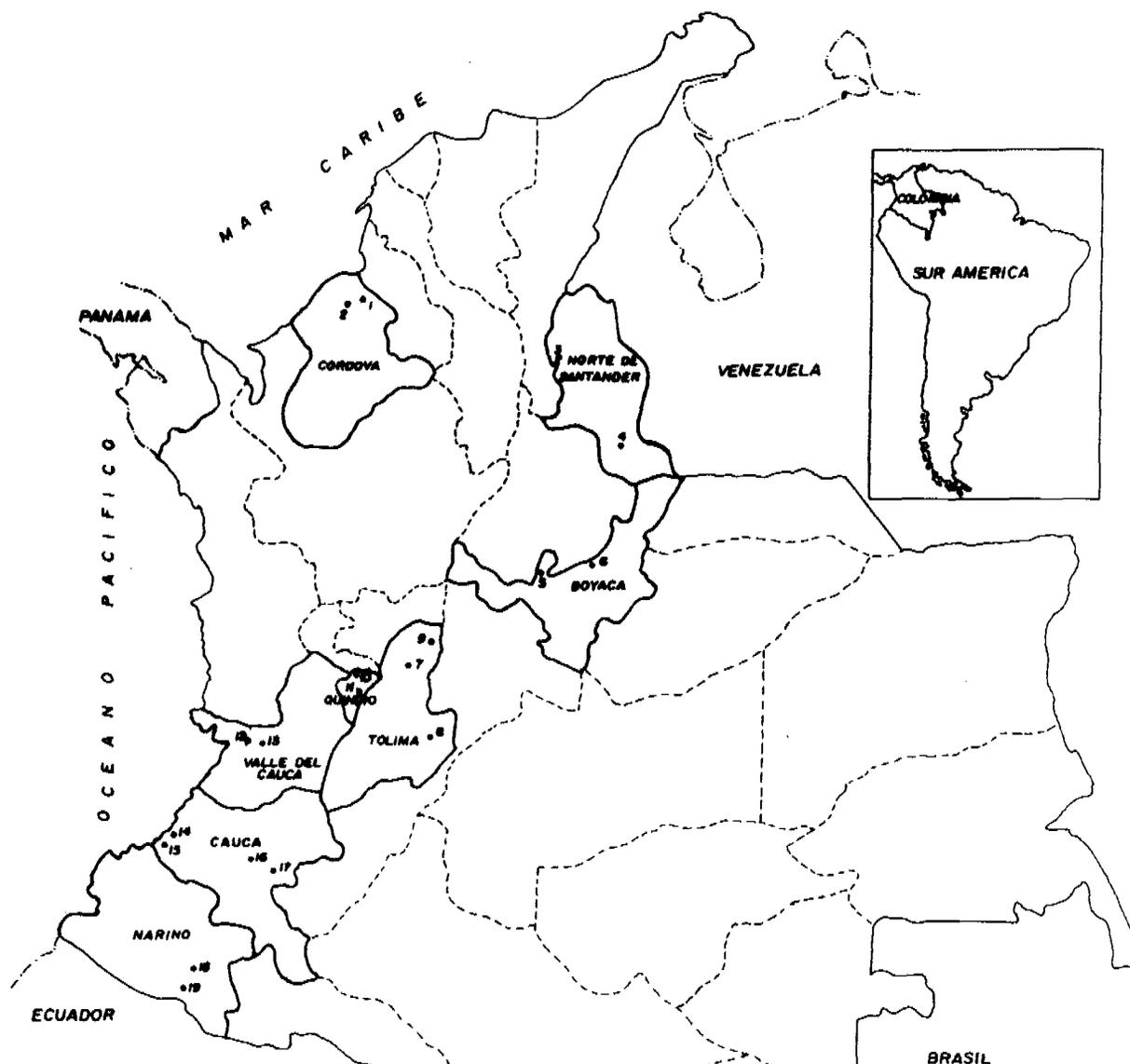
La selección se hizo considerando entre otros aspectos el interés expresado por directivos en estas regiones y porque ellas son representativas de diferentes matices sociales, económicos, técnicos, culturales y ambientales existentes en el país (ver Anexo No. 1). El proceso de transferencia involucró dos ejes principales:

- La creación y fortalecimiento de grupos regionales interinstitucionales e interdisciplinarios y;
- El desarrollo de dos sistemas de potabilización de agua que sirvieran como de demostración en cada región, donde se pusiera en práctica la metodología tanto técnica como social orientada hacia la vinculación de la comunidad como la gestora de su propio desarrollo y para que el grupo regional y la comunidad se apropiaran de la tecnología transferida.

El presente informe final contiene los resultados, productos y experiencias obtenidas en el desarrollo del programa TRANSCOL Fase I, durante su realización en el período comprendido entre el final de los años de 1989 a 1995. El programa fue desarrollado por CINARA, Centro InterRegional de Abastecimiento y Remoción de Agua de la Universidad del Valle de Cali, Colombia y el IRC, International Water and Sanitation Centre de los Países Bajos, con el apoyo del Gobierno de los Países Bajos y del Gobierno de Colombia a través de los Ministerios de Desarrollo Económico y de Salud, así como del Departamento de Nacional de Planeación y de entidades regionales y locales y miembros de las comunidades donde el programa se realizó. En el capítulo segundo se presentan los objetivos del programa, en el tercero la metodología, en el cuarto la organización del programa, en el quinto la financiación y cronograma, y del sexto en adelante se muestran los resultados, productos, las conclusiones y perspectivas del programa.

**FIGURA No. 1**

**Regiones donde se desarrollo el programa TRANSCOL**



**LOCALIZACION DE LOS 19 PROYECTOS DE DEMOSTRACION**

- CORDOVA** 1- Corregimiento de Aseradero (Mupio. de Purísima)
- 2- Corregimiento la Doctrina (Mupio. de Larica)
- NORTE DE SANTANDER** 3- Corregimiento Aguas Claras (Mupio. de Ocaña)
- 4- Municipio de Pamplonita
- BOYACA** 5- Municipio de Tagüi
- 6- Municipio de Cerinza
- TOLIMA** 7- Corregimiento el Convenio (Mupio. del Líbano)
- 8- Municipio de Suárez
- 9- Inspección de Policía San Felipe (Mupio. de Guayabal)
- QUINDIO** 10- Inspección de Policía Puerto Alejandria (Mupio. de Quimbaya)
- 11- Corregimiento Quebrada Negra (Mupio. de Cataract)
- VALLE DEL CAUCA** 12- Corregimiento de Zaragoza (Mupio. de Buenaventura)
- 13- Corregimiento de Triana (Mupio. de Buenaventura)
- CAUCA** 14- Cabecera Municipal de Santa Barbara (Mupio. de Timbiquí)
- Costa Pacífica 15- Corregimiento de Limones (Mupio. de Guapi)
- CAUCA** 16- Municipio el Tambo
- 17- Cabecera Municipal Paisapamba (Mupio. de Sotará)
- NARIÑO** 18- Municipio de Yacuanquer
- 19- Municipio de Contadero

## **2. OBJETIVOS**

Para el desarrollo del programa se establecieron los siguientes objetivos generales y específicos<sup>1</sup>:

### **2.1 Objetivos Generales**

- Mejorar la calidad de las condiciones de vida en los asentamientos humanos, con énfasis en el sector rural nucleado, el pequeño municipio y las zonas urbano marginales, mediante la optimización de sus sistemas de abastecimiento de agua con participación comunitaria.
- Ofrecer soluciones tecnológicas que puedan realmente ser manejadas a nivel de "provincia" haciendo posible la política de descentralización administrativa y fortalecimiento de la capacidad operativa de los pequeños municipios y de los asentamientos rurales nucleados.
- Impulsar el cumplimiento del programa de vigilancia y control de la calidad del agua en los asentamientos antes mencionados, capacitando personal profesional y técnico del Ministerio de Salud, tanto a nivel central como a nivel departamental y local.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Capacitar personal en la introducción y en el uso apropiado de tecnología para los sistemas de abastecimiento de agua.
- Introducir la tecnología de filtración lenta en arena complementada con sistemas de pretratamiento en 8 regiones de Colombia mediante el establecimiento y el seguimiento de 16 proyectos de demostración.
- Promover grupos de trabajo en estas regiones, los cuales puedan servir como asesores locales en futuras acciones orientadas a mejorar sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento.
- Identificar y producir material didáctico a nivel profesional, técnico y operacional, tales como manuales, sonovisos o videos, que facilite la transferencia de la tecnología y su aprovechamiento en el tiempo.
- Apoyar el desarrollo de CINARA, como un recurso al servicio del sector del agua potable y saneamiento en Colombia, promovida con la participación de la Universidad del Valle y el respaldo de organizaciones de orden regional, nacional e internacional.
- Introducir y evaluar acciones de vigilancia y control con participación comunitaria para el mejoramiento de la calidad del agua.

---

<sup>1</sup> En el capítulo 6 se relacionan los alcances del programa con los objetivos específicos aquí planteados.

### **3. METODOLOGIA**

Para la iniciación y desarrollo del programa a lo largo del tiempo, se partió de garantizar el aval y apoyo de los niveles de decisión de los gobiernos departamentales y municipales y del nivel directivo de las instituciones participantes. Las acciones generales de ejecución del programa se centraron en dos ejes principales: i) la organización de grupos de trabajo interinstitucionales e interdisciplinarios regionales (GTIR) y ii) la implementación de proyectos de demostración.

#### **3.1 Los grupos regionales**

La conformación de los grupos regionales tenía como objetivo la promoción de un trabajo en equipo, mediante el compromiso interdisciplinario e interinstitucional, garantizando de esta manera la ejecución de actividades técnicas y comunitarias en los proyectos de demostración. En cada una de las 8 regiones seleccionadas se conformó un grupo de profesionales pertenecientes a las áreas técnicas y sociales vinculados a las instituciones participantes. En algunas regiones (caso Tolima) se contó con la participación de consultores privados, quienes participaron en todo el proceso de aprendizaje por interés propio.

En el proceso de transferencia con los grupos regionales se buscó potencializar y fortalecer la capacidad de gestión regional, impulsar el desarrollo de un espíritu investigativo, y de compartir, entregando los conocimientos necesarios para lograr el dominio de la tecnología de Filtración Lenta en Arena y Pretratamientos y proponer un enfoque participativo en la ejecución de todas las fases de los proyectos desde la planeación, el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de la tecnología, la organización de la administración y la vigilancia y control de los sistemas de abastecimiento de agua.

El proceso se orientó hacia la formación de multiplicadores tanto institucionales como comunitarios, de manera que se pudieran hacer ajustes a la tecnología de acuerdo con las condiciones de la región y replicar la experiencia. Por tal motivo se promovió una amplia participación de diversas instituciones con responsabilidad en el sector a través de sus profesionales vinculados a diferentes actividades: planificadores, diseñadores, ejecutores, encargados de la vigilancia y el control de la calidad del agua, profesionales de las ciencias sociales y personal de apoyo (arquitectos, biólogos, geólogos, entre otros).

La coordinación del GTIR fue decidida a nivel regional y aunque la idea inicial era rotar el ente coordinador, en la mayoría de las regiones la entidad que asumió inicialmente la coordinación la conservó a lo largo del proyecto y el liderazgo que se generó fue más a nivel personal de los profesionales vinculados al proyecto que de las instituciones que ellos representaban pues el grupo giró más sobre compromisos personales que institucionales.

El estilo de trabajo tanto al interior del grupo como en su relación con las comunidades, tuvo como base el establecimiento de relaciones horizontales donde el respeto por la opinión ajena y el reconocimiento de que todos pueden contribuir, impulsaron la formación de facilitadores interesados en promover el diálogo de saberes entre las comunidades y los profesionales y el intercambio de experiencias que creó una atmósfera de trabajo en equipo,

esencial para la identificación de los problemas y la búsqueda y puesta en práctica de las soluciones propuestas. Otro aspecto clave fue la transparencia del proceso que hizo posible aclarar oportunamente los problemas y las actividades y sobre todo concretar compromisos reales y su cumplimiento.

### **3.2 Los proyectos de demostración**

La implementación de proyectos de demostración se basó en un esquema inicial de transferencia de tecnología que el IRC había aplicado en la segunda fase del proyecto internacional de Filtración Lenta en Arena (FLA). En este proyecto, los filtros lentos que se construyeron en diferentes países, inclusive Colombia, para investigar y demostrar que esta tecnología tenía gran potencial de aplicación en municipios y comunidades rurales, permitieron concluir que la transferencia de tecnología es mucho más eficaz si el proceso se puede aplicar en condiciones reales (IRC, 1991).

En el marco del proyecto FLA en 1980 se construyeron en Colombia, dos sistemas de tratamiento usando esa tecnología, uno en la localidad de Alto de Los Idolos (departamento del Huila) y el otro en la localidad de Puerto Asis (departamento del Putumayo). Los resultados aunque positivos, tenían muchas limitaciones entre otros por la ubicación de los sistemas.

La última fase del proyecto FLA, en la cual ingresó la Universidad del Valle en 1985, permitió analizar esta situación y la reflexión motivó la introducción de un cambio importante en el concepto de proyectos de demostración que se había venido manejando y condujo al desarrollo de criterios nuevos para el establecimiento de este tipo de proyectos, de manera que se garantice un mayor impacto (Ver Tabla No. 1), los cuales se aplicaron en el programa TRANSCOL

Para el desarrollo del programa TRANSCOL en cada región involucrada se seleccionaron dos proyectos de demostración, para lo cual se siguió un proceso metódico, organizado con participación de los equipos regionales de trabajo. Los proyectos de demostración incluyeron un programa de acciones socio-educativas con las comunidades que se construía a partir de la cultura local y de la recuperación de la historia general del pueblo y de la historia particular de su sistema de abastecimiento de agua.

En el proceso el concepto de proyecto de demostración sufrió un cambio relativamente fuerte. Al inicio su orientación fue la introducción de la alternativa de FLA y pretratamientos para mejorar la calidad del agua. Pero en el desarrollo al tener que enfrentarse a actividades de planificación y diseño, licitación, contratación, construcción, operación, mantenimiento y administración, los equipos de trabajo debieron aprender a manejar situaciones complejas tales como garantizar la calidad de las obras, la gestión de los recursos para la construcción, selección de operadores y manejo de conflictos e intereses.

Tabla No. 1 Criterios de selección de los proyectos de demostración.

PARAMETROS	ASPECTO A EVALUAR	
Accesibilidad	*	Distancia entre el Centro Regional de operaciones y la localidad
	*	Vías de acceso y estado en verano e invierno
	*	Tiempo estimado de viaje
	*	Dificultades de acceso por problemas de seguridad
	*	Existencia de medios de comunicación
Necesidad del Tratamiento	*	Tipo de Fuente de suministro de agua
	*	Calidad del agua cruda en verano e invierno respecto a Turbiedad y Color, existencia de contaminación de la fuente y causas
	*	Enfermedades de origen hídrico y ubicación en cuanto a causas de morbilidad infantil
Viabilidad	Técnica:	* Número actual de habitantes y viviendas
		* Tipo de población y de acueducto
		* Disponibilidad de materiales de construcción, de bancos de arena fina y de mano de obra no calificada en la localidad
	Social:	* Existen solicitudes formales de la comunidad para mejorar la calidad del agua para consumo
		* Instituciones presentes
		* Existe Junta Administradora del acueducto, de Acción Comunal y otras organizaciones comunitarias
	Económica:	* Existen planes de inversión para la localidad en agua y saneamiento
		* Jornal promedio en la localidad
Estado Sanitario e Infraestructura en Salud	*	Disposición de excretas
	*	Existe sistema colectivo de recolección de basuras
	*	Infraestructura en salud en funcionamiento
Condiciones para la Capacitación	*	Existencia de centros educativos
	*	Existen facilidades de alojamiento y alimentación en la localidad o cerca de ella
	*	Disponibilidad de energía eléctrica

Por otra parte, el programa tuvo que adecuarse a los cambios políticos y administrativos del país que produjeron transformaciones fundamentales en el sector de agua potable y saneamiento de Colombia. De esta manera, los proyectos incluyeron un componente importante de aprendizaje en aspectos adicionales a lo puramente técnico, que estaba orientado hacia la solución del problema de potabilización del agua.

En algunas comunidades el proceso incluyó actividades en relación con el sistema de distribución y el desperdicio de agua porque los operadores estaban sobrecargando las plantas. Sin embargo, este componente tuvo la limitación de que el problema del desperdicio, de fugas y conexiones fraudulentas solo se enfrentó en la fase final de los

proyectos cuando las plantas entraron en plena operación, y para su solución se requiere un mayor trabajo en equipo y a veces introducir cambios en la red de distribución.

### **3.3 Método de trabajo con la comunidad**

Los proyectos de demostración se orientaron hacia la creación de un espacio para el trabajo en equipo entre las instituciones y la comunidad, que permitiera superar la visión instrumental de la participación que había predominado en muchos proyectos donde las comunidades se ven principalmente como aportantes de trabajo físico. Los primeros contactos siempre se realizaron con los líderes formales y no formales pero se buscó llegar al mayor número de personas de la localidad a través de talleres creativos cuyo contenido variaba de acuerdo con el desarrollo del proceso técnico y la situación social específica de cada localidad.

El método de trabajo tuvo como base el reconocimiento de las identidades culturales de cada comunidad y la recuperación de sus particularidades históricas. El proceso se centró en los participantes dado que el funcionamiento y la utilización de la tecnología se consideró como dependiente de la apropiación que se haga de esta. Por lo tanto las estrategias de trabajo se orientaron hacia la potencialización de las capacidades de la gente otorgando igual importancia al desarrollo de la capacidad de análisis y crítica que al fortalecimiento de la creatividad, la autonomía y la responsabilidad en la acción. El trabajo comunitario vinculó a las autoridades locales, instituciones, líderes, centros educativos y comunidad en general en la conformación de un equipo interesado en analizar los problemas, buscar soluciones, tomar decisiones concertadas y hacer seguimiento y control de las actividades acordadas para solucionar los problemas.

Durante las diferentes fases del proceso, las principales estrategias implementadas en la ejecución de los proyectos de demostración fueron visitas domiciliarias, observación de comportamientos, reuniones con grupos focales que en algunas oportunidades estaban integrados solamente por mujeres, entrevistas formales e informales, talleres creativos y la conformación de grupos de apoyo al ente administrador del sistema (en los casos en que este existía), los cuales dinamizaron al interior de la comunidad el desarrollo de los proyectos.

El taller creativo fue el espacio por excelencia de formación para la participación y de vivencia de ésta, puesto que allí se generaron condiciones para que todos pudieran expresarse ya que se dejó a un lado la palabra como principal medio de comunicación privilegiando la expresión artística: pintura, música, teatro, modelado, la danza, el relato popular, lo cual favorece la intervención de las mujeres y de quienes no son líderes porque se enfrentan a formas que pueden emplear con mayor confianza, lo cual genera el fortalecimiento de la confianza en sí mismo tan necesaria para poder expresar en público opiniones, sentires, preferencias o disentir y hacer nuevas propuestas. El taller fue también un espacio de enseñanza-aprendizaje de los elementos (técnicos y organizativos) que el proceso iba demandando y de toma de decisiones claves para el avance del proyecto.

### 3.4 Actividades principales del programa

El proceso de transferencia se caracterizó por los siguientes actividades principales:

**Identificación de la región:** Las regiones se seleccionan considerando su potencial para el uso de la tecnología de FiME, la existencia de una clara voluntad política e institucional para participar en el proceso y comparativamente con otras regiones del país de un menor desarrollo técnico.

**Introducción del programa en la región:** El primer paso fue efectuar reuniones con el nivel político y directivo de las instituciones del sector en la región, las cuales estaban orientadas hacia la concertación de los posibles compromisos y responsabilidades a asumir en desarrollo del proyecto. Posteriormente se organizó un Seminario cuyo objetivo central era promover la discusión en torno al papel fundamental que tiene la investigación científica y el desarrollo tecnológico para que el sector de agua potable y saneamiento pueda dar respuesta a los problemas del país en este campo.

Igualmente el seminario se ocupaba de presentar la política nacional sobre el sector, los organismos de orden nacional responsables de su materialización y la filosofía del programa TRANSCOL conjuntamente con su estrategia metodológica y organizativa. Como resultado final del evento se conformaba el Grupo Regional responsable de la ejecución del proyecto en la zona, integrado por participantes de las diferentes instituciones vinculadas al sector y para quienes éstas garantizaban tiempo para participar, apoyo financiero en viáticos y transporte.

**Inventario:** En esta fase se revisó, a nivel de escritorio, la información existente en las instituciones participantes sobre localidades con potencial para ser proyectos de demostración. El proceso incluyó un taller que buscaba además de crear una atmósfera de valoración del trabajo interdisciplinario e interés por conformar el equipo interinstitucional, concertar los criterios de selección de los proyectos, entre los cuales se consideraron: fácil acceso con posibilidades de demostración y capacitación, voluntad de participación por parte de la comunidad, infraestructura existente del sistema, calidad y cantidad del agua cruda, potencial de financiación y construcción relativamente rápida;

**Prediagnóstico:** Con base en el análisis de la información del inventario, se preseleccionaron un número de localidades, a las cuales se les realizó una visita de campo de máximo un día por localidad, para confrontar y complementar la información de escritorio. Previo a la selección el equipo hizo un reconocimiento de las subregiones culturales que persisten en la jurisdicción de cada departamento de manera que al seleccionar los posibles proyectos se pudiera determinar en que subregión se encuentran. Se definió la estrategia metodológica del trabajo de campo que una vez concluido usando la información recolectada, y aplicando los criterios desarrollados por CINARA y el IRC, se seleccionaron dos localidades principales y dos suplentes con potencialidad para ser proyectos de demostración.

**Diagnóstico Participativo y Selección Final:** Esta fase se empezó con un seminario-taller de capacitación de los Grupos Regionales para la realización de un diagnóstico participativo

de tres días por cada una de las comunidades seleccionadas como principales. El seminario-taller profundizó en la filosofía del proyecto, su metodología y los conocimientos sobre la tecnología. En terreno se concertó con la comunidad el desarrollo del proyecto, se definió la fuente, el sitio de localización de la planta de tratamiento y se recolectó con su participación la información adicional que posibilitó su ejecución. En el caso que se verificara que alguna de las comunidades no cumplía plenamente con los requisitos establecidos, se realizaba el mismo diagnóstico en una de las comunidades suplentes;

**Planificación y Diseño:** Durante dos semanas los miembros de los Grupos Regionales se congregaron en un Seminario-Taller para analizar la información recolectada en el diagnóstico de cada una de las comunidades, el levantamiento topográfico del sistema y del sitio de construcción de la planta, los estudios de suelos, de manera que se pudiera realizar un diseño preliminar del sistema de tratamiento y esbozar un plan de trabajo socio-educativo para todas las fases del proyecto.

Los participantes regresaron a su región y empezaron, en equipo con CINARA, el trabajo con la comunidad que incluía una reflexión sobre los beneficios para la salud del mejoramiento de la calidad del agua, la presentación y aprobación de los diseños del sistema de tratamiento, el esclarecimiento del presupuesto requerido y de las necesidades de financiación, lo mismo que del nivel tarifario que se tendría que asumir para sostener el sistema.

**Financiación, Licitación y Construcción:** En esta fase se precisó con las fuentes financieras los recursos existentes y el crédito necesario. Se prepararon los pliegos y se realizó la licitación. Se organizó el trabajo de construcción, incluyendo los posibles aportes de la comunidad y su papel como apoyo a la interventoría. Se efectuó una capacitación del constructor e interventor, así como del comité de veeduría comunitaria que se organizó. Mientras se construía la planta, se inició la capacitación de la Junta y del operador. Concluida la construcción de las obras civiles de la planta se hizo un chequeo de estanqueidad, se colocó la grava y la arena y se inició su funcionamiento;

**Puesta en Marcha:** Se realizó una actividad de acompañamiento al operador y la Junta tanto para poner en marcha las plantas teniendo en cuenta que se iniciara un llenado ascendente de los filtros lentos y posteriormente con un ingreso de poco caudal que permitiera la adecuada maduración de todos los lechos filtrantes, este acompañamiento también se orientó hacia la motivación de la comunidad en la protección de la cuenca, el uso eficiente del agua, el pago de las tarifas y la reducción de riesgos sanitarios;

**Seguimiento y Evaluación:** Esta fase incluyó varias visitas de apoyo a la Junta y al operador por parte de las instituciones y CINARA para chequear el funcionamiento y analizar los problemas que se presentaban en el sistema y su uso por parte de la comunidad. A largo plazo este seguimiento lo harían los operadores y debía continuarse el acompañamiento por los grupos regionales para no dejar sola la Junta, pero los cambios en el sector limitaron el cumplimiento de este trabajo.

## **4. ORGANIZACION DEL PROGRAMA**

### **4.1 Organización general**

La coordinación general del programa estuvo a cargo de CINARA y el IRC. En CINARA se conformó un equipo de trabajo de profesionales de diferentes disciplinas (Ingeniería, Sociología, Antropología, Trabajo Social, Comunicación Social, Arquitectura y Economía, entre otros). Este equipo tenía apoyo de otros profesionales en temas específicos como estabilidad de suelos, licitación, construcción, entre otros. Al interior de CINARA, cada región tenía un profesional de las Ciencias Sociales y un Ingeniero como responsables de la coordinación de las actividades concernientes al grupo regional y los proyectos de demostración. Este equipo no solo apoyo la implementación del programa, sino que en colaboración con los GTIRs y los municipios logró la cofinanciación de los proyectos de demostración en cada localidad.

A nivel regional la coordinación y ejecución de las acciones estuvo a cargo de los GTIR, los cuales se integraron con profesionales de diferentes instituciones vinculadas al sector y que tenían injerencia directa sobre los municipios, entre las que se contaban los Servicios Seccionales de Salud, universidades, corporaciones regionales, empresas de servicios públicos y oficinas de planeación departamental. Las instituciones delegaron funcionarios para la integración de los grupos y asumieron los costos para su capacitación y facilitaron la infraestructura y logística, además en algunos casos aportaron recursos financieros para la construcción de las plantas de tratamiento.

A nivel local las actividades se organizaran en estrecha colaboración con las administraciones municipales y Juntas Administradoras de los sistemas y las mismas comunidades. En el transcurso del proyecto se formaron grupos de apoyo a nivel local para apoyo a los entes administradores, dar continuidad a las actividades y supervisar la implementación de las obras. En la mayoría de las comunidades existía una Junta administradora del sistema de abastecimiento de agua que también se involucró en el desarrollo de los proyectos de demostración.

### **4.2 Preparación de los equipos de trabajo**

La conformación del equipo de trabajo en CINARA se hizo de diferentes maneras. Un punto importante fue que la mayoría de los integrantes del equipo ya tenía experiencia con proyectos de agua y sistemas de FLA y pretratamientos. Esta experiencia fue enriquecida a partir de una evaluación de éste tipo de sistemas y su gestión por la comunidad en cuatro localidades con diversas características socioeconómicas y culturales en el departamento del Valle del Cauca (CINARA, IDRC, 1991). El programa empezó con un taller del equipo CINARA/IRC para aclarar los objetivos y precisar la estrategia de trabajo. A lo largo del proyecto se han repetido este tipo de talleres con la doble función de revisar y orientar el programa y crear un espacio de retroalimentación y aprendizaje del equipo de CINARA/IRC, por lo que se han aplicado técnicas que luego podían ser utilizadas en el trabajo con los grupos regionales y las comunidades.

La formación de los profesionales en las regiones se inició con su participación en seminarios organizados para introducir el programa y para lograr un compromiso político e institucional. Se continuó la formación con talleres sobre diferentes aspectos, que permitieron a los integrantes de los grupos regionales orientarse en las estrategias y las metodologías que se aplicaron en el programa. Una parte de los integrantes de los grupos regionales recibieron capacitación en la sede de CINARA en Cali.

En estos talleres, como estrategia de enseñanza-aprendizaje, se partió del hecho que los participantes tienen unos conocimientos, saberes y experiencias que deben ser tenidas en cuenta, donde como lo señala Paulo Freire el proceso de enseñanza no es depositar conocimientos en cerebros vacíos, sino es el reto de invitar a los participantes para que revisen críticamente los tópicos con base en sus propias experiencias y conocimientos. Los talleres incluyeron siempre la formación en aspectos metodológicos y tecnológicos que incluían manejo de técnicas participativas y concepción, planeación y diseño de sistemas de tratamiento por FLA y pretratamiento. Un elemento clave en su formación fue la formulación de un plan de trabajo integrando lo técnico y lo social. El proceso de aprendizaje y enseñanza continuo en el terreno a través del acompañamiento de los GTIRs por parte del equipo de CINARA. En otras etapas del programa se retomó este esquema orientándolo a aspectos tales como licitación, operación y mantenimiento y vigilancia y control de los sistemas de abastecimiento de agua con participación comunitaria.

A nivel local en la práctica se logró la participación de la comunidad y sus líderes y organizaciones específicas como la Junta Administradora del agua en talleres que crean espacios para aprender. Estos talleres han sido importantes para lograr la participación de la comunidad y han permitido promover la realización de trabajos en paralelo con las mujeres para asegurar su pleno involucramiento en las acciones propuestas en los proyectos. Estos talleres inicialmente fueron organizados por el grupo de CINARA en colaboración con el GTIR, y gradualmente fueron siendo asumidos por los GTIRs en la medida que se fortalecía su propia capacidad. Terminadas las obras, los habitantes de las comunidades fueron capacitados por los integrantes del grupo regional para asumir la operación y el mantenimiento del sistema.

En regiones como la Costa Pacífica y Nariño donde las localidades en que se desarrollaron los proyectos de demostración carecían de entes administradores, el programa permitió generar organizaciones comunitarias para la administración de los sistemas, en las otras regiones los entes administradores de los sistemas que ya existían se fortalecieron.

### **4.3 Cambios en la organización**

En el transcurso del programa hubo algunos cambios en la organización. Primero y con base en el desarrollo de la capacidad de gestión de los grupos regionales, se modificó el concepto de coordinación dentro de CINARA con el nombramiento de un solo responsable por cada región. Además, se formaron tres equipos de CINARA para brindar apoyo a las regiones en las siguientes áreas: diseño y construcción, operación y mantenimiento y gestión. En estos equipos se incluyó personal de CINARA involucrado en la investigación de la alternativa de FiME.

Otro cambio importante fue la reorientación del trabajo de los GTIRs. Aunque fue muy amplio el apoyo y compromiso de los individuos en los grupos, se hizo necesario buscar permanentemente el compromiso institucional para asegurar un mayor impacto. Esto se logró mediante acciones de gestión con participación directa del equipo de CINARA y con la realización de una serie de seminarios regionales para mantener el interés de las instituciones.

## 5. ASPECTOS FINANCIEROS Y CRONOGRAMA

### 5.1 Contribución Internacional

El proyecto contó con la financiación del Gobierno de los Países Bajos y del Gobierno de Colombia a través de los Ministerios de Desarrollo Económico y de Salud así como del Departamento de Planeación Nacional. La financiación por parte de los Países Bajos, que se presenta en mas detalle en la Tabla No. 2, fue de Dfl 4,655,155 (US\$ 2.9 millón al cambio de US\$ 0.63 por 1 Dfl en Diciembre de 1995)

Tabla No. 2 Contribución internacional para el desarrollo de TRANSCOL

ITEMS	PRESUPUESTADO 1989-1995 (Dfl)
SALARIOS IRC	211.418
SALARIOS CINARA	2.357.966
VIAJES Y VIATICOS	398.752
MEDIOS DE TRANSPORTE	86.022
PUBLICACIONES/INFORMES	147.222
EQUIPO/INFRAESTRUCTURA	975.429
SEMINARIOS Y COSTOS OPERACIONALES	203.124
COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	70.314
BECAS	180.400
IMPREVISTOS	24.508
TOTAL	4.655.155

### 5.2 Contribución Nacional

El respaldo de los niveles nacionales al programa facilitó la gestión de recursos financieros en los niveles regionales y locales y despertó el interés de las instituciones departamentales por vincularse al programa. En los niveles locales las administraciones municipales realizaron acciones para vincular instituciones del departamento en la financiación de los proyectos, aportaron recursos financieros a partir del presupuesto municipal o con recursos de crédito y motivaron las comunidades para la participación en la toma de decisiones y conseguir la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua. La participación de personas de los municipios y de las comunidades donde el programa se ejecuto represento igualmente una contribución apreciable. En el nivel nacional CINARA estableció convenios con el Ministerio de Salud para lograr cofinanciar parte de los proyectos de demostración. También la Financiera de Desarrollo Territorial - FINDETER facilitó créditos a los municipios para la ejecución de los proyectos.

Con base en ese apoyo y participación, una proporción significativa (66%) de los recursos para la construcción de los proyectos de demostración provinieron de fondos de cofinanciación nacional y de aportes departamentales, correspondiendo el resto al esfuerzo municipal y comunitario. Los costos de la inversión física materializada en las obras de

infraestructura ejecutadas en los proyectos sumaron \$ 2 mil millones de pesos colombianos (US\$ 2 millones), y la contribución en salarios de personal, apoyo logístico, viáticos y transporte alcanzó la suma de \$ 1.2 mil millones (US\$ 1.2 millones), a precios de 1994.

### **5.3 Cronograma**

La aprobación del programa se realizó a finales del año de 1989 con un cronograma de 3.5 años. Sin embargo, dado que en su desarrollo se enfrentaron atrasos considerables en algunas regiones, y considerando los cambios substanciales que se vivieron a nivel político e institucional en el país que tuvieron incidencia directa en el sector, la programación se amplió a un total de 6 años sin que se requiriera adicionar la contribución financiera internacional. Los costos adicionales fueron asumidos por la parte nacional. En el Anexo No. 2 se presenta el cronograma general del programa durante el período de su ejecución.

## **6. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **6.1 Resultados generales**

El programa TRANSCOL en su Fase I promovió y realizó acciones de transferencia de tecnología en el campo del abastecimiento de agua en ocho regiones de Colombia. El programa desarrolló un proceso dinámico de intercambio y enriquecimiento de las experiencias y conocimientos de las comunidades e instituciones involucradas, dentro un marco político local, nacional e internacional. Este proceso ha contribuido a mejorar no solo la disponibilidad y el aprovechamiento del agua potable, sino que ha generado un esquema de interacción donde de manera coordinada y en equipo el nivel político, directivo, profesional, técnico y comunitario buscan y concertan soluciones orientadas a superar las limitaciones para que las inversiones e intervenciones realizadas en el sector logren cumplir su objetivo y se sostengan en el tiempo. De otra parte, el programa en su concepción y desarrollo ha sido consecuente con la política de mejorar la capacidad científica y tecnológica de la Universidad y de abrirla a los requerimientos de la sociedad y el sector productivo y de las instituciones relacionadas con el desarrollo del país.

El aspecto conceptual esencial del proceso fue que el descubrimiento es una de las mejores formas de aprender, por ello se hizo énfasis en facilitar la comunicación, se valoró el conocimiento, los saberes y experiencias de los diferentes actores y se aseguró su concertación en las decisiones. Se buscó especialmente la participación activa y creativa de los miembros de las comunidades (hombres, mujeres y niños), o de sus formas organizativas en todas las fases de los proyectos, desde la identificación de prioridades y planeación y diseño de los servicios, hasta su administración y control, elemento clave para garantizar el mantenimiento de los sistemas con un mínimo sostenible de apoyo externo.

Los logros alcanzados permiten señalar que claramente los objetivos iniciales del programa fueron superados porque el proceso de transferencia involucro otras variables que trascendieron lo meramente tecnológico. En este sentido, la Fase II se orientó hacia el acceso a información por temas o áreas específicas en el sector, en el desarrollo y validación de una estrategia en saneamiento a nivel de la vivienda y la escuela, en el enriquecimiento en aspectos de gestión y administración comunitaria de los sistemas, y en la consolidación de los grupos de trabajo regionales y sus proyectos de demostración (de la Fase II se elaborará un informe aparte).

### **6.2 Aportes del Programa TRANSCOL**

En general se puede afirmar que con el programa se logró la introducción de la metodología y la tecnología en las regiones y en la comunidades directamente involucradas, lo que posibilitó el mejoramiento en la prestación del servicio de suministro de agua con criterios de eficiencia y calidad. De manera indirecta, en las regiones se generó un impacto favorable en la situación del sector debido al creciente numero de sistemas de abastecimiento donde se esta haciendo uso de la tecnología de FLA y pretratamiento, que a raíz del proyecto de investigación en la Tecnología de Pretratamiento, se ha convertido en una nueva alternativa tecnológica para la potabilización de agua denominada Filtración en Múltiples Etapas

(FiME), y se replica la metodología orientada a promover la participación decisoria de las comunidades.

Un resultado muy importante del programa, que no corresponde a ninguno de sus objetivos iniciales, es el desarrollo de la metodología de transferencia. CINARA y el IRC, en paralelo con el desarrollo del programa, gradualmente han incorporando este esquema metodológico en otros proyectos, lo que ha permitido su reconceptualización y ajustes hasta lograr un nuevo desarrollo conceptual y un modelo de transferencia que se basa en la ejecución de proyectos de aprendizaje en equipo. Estos proyectos posibilitan un espacio para que los participantes de una parte, adapten, validen y ajusten variantes tecnológicas y metodológicas, herramientas de capacitación y estrategias de trabajo, y de otra parte, se apropien crítica y creativamente de ellas. Estos espacios, además de constituirse en proyectos demostrativos a escala real, contribuyen a la formación de multiplicadores que a su vez pueden transferir su conocimiento y su actitud de trabajo en el marco del mismo programa y de otros programas donde están participando en paralelo.

Varias son las experiencias que pueden referirse en este sentido. Entre las más relevantes se cuenta el desarrollo del convenio con el municipio de Santiago de Cali a través de las Empresas Públicas Municipales (EMCALI). CINARA retomó la metodología del programa para orientar el desarrollo de acciones de mejoramiento de servicios de suministro de agua potable y saneamiento en la zona rural y urbano marginal de la ciudad, mediante la implementación de seis proyectos de aprendizaje en los cuales se logró la vinculación de 12 instituciones del municipio ligadas de manera directa o indirecta con la solución de los problemas en el sector. En estos proyectos, las instituciones han trabajado en equipo con las comunidades y mediante una relación horizontal y transparente han logrado el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad local no solo para la búsqueda de soluciones sino para su materialización y sostenimiento.

Otro tres programas han sido importantes para el desarrollo de la metodología. Un programa de aprendizaje en el municipio de Ibagué a través del Instituto Ibagüereño de Acueducto y Alcantarillado (IBAL) con la ejecución de tres sistemas de FiME; otro en el departamento de Risaralda con tres sistemas de FiME y una evaluación participativa en la República del Ecuador en equipo con el IRC y diferentes instituciones Ecuatorianas. La importancia de esta metodología ha motivado la preparación de un documento conceptual donde se presentaran los elementos claves, la filosofía y los alcances en el marco del programa TRANSCOL, el cual será presentado en un taller nacional en Santafé de Bogotá en octubre de 1996. Considerando los objetivos específicos del programa se presentan los siguientes resultados:

### **6.2.1 Capacitar personal en la introducción y en el uso apropiado de la tecnología para sistemas de abastecimiento de agua.**

En el desarrollo del programa se ejecutaron 73 eventos regionales además de 76 eventos locales con participación de las comunidades seleccionadas. Así mismo se dio capacitación a 600 funcionarios de las instituciones participantes y 1500 miembros de Juntas Administradoras Locales y personas de la comunidad. Este proceso de capacitación ha continuado porque los participantes en el taller de evaluación y recuperación de experiencias

realizado entre el 6 y 8 de marzo/96, señalaban que ya estaban replicando las experiencias de trabajo a nivel de otras comunidades en su región en proyectos de agua y saneamiento, capacitando operadores de plantas, en talleres comunitarios, e incluso utilizando las herramientas metodológicas en otras áreas de trabajo para diseñar planes educativos.

A nivel universitario, diferentes miembros de los grupos regionales vinculados a centros de educación superior en cinco universidades de Córdoba, Boyacá, Norte de Santander y Quindío han incluido en su curriculum la tecnología FiME y las estrategias de trabajo con la comunidad y están aplicando los métodos y herramientas del programa en nuevos proyectos, así como en el estímulo a la conformación de grupos de trabajo orientados a la investigación y el desarrollo tecnológico en sus regiones que den respuesta a sus condiciones particulares. Este logro es muy importante porque abre un espacio al desarrollo de un nuevo tipo de ingeniería en Colombia. Otro logro importante es que la metodología y la experiencia adquirida por los profesionales de CINARA han sido base esencial para el desarrollo del programa de Postgrado de Ingeniería Sanitaria y Ambiental en la Universidad del Valle, que se está implementado con apoyo del IHE y DUT de los Países Bajos.

Estos logros no solo han permitido reconocer la importancia de la tecnología FiME y la metodología, sino que han motivado su introducción en otros países de la región. En la República del Ecuador se desarrolló una evaluación participativa en los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento de 40 localidades de 8 provincias del país, donde se utilizaron diferentes técnicas, pero sobre todo la filosofía que hace parte del programa TRANSCOL (Visscher et al, 1995). El esquema de transferencia de tecnología desarrollado ha sido aplicado en otras áreas de trabajo por participantes en el programa, y en este momento hay solicitudes de organizaciones en Bolivia, Ecuador y Guatemala para desarrollar un programa similar.

### **Participación de la mujer en el desarrollo del programa**

Con respecto a la participación de la mujer, el equipo responsable del proyecto por CINARA contó con un 50% de mujeres como miembros del equipo, pero no sucedió igual en los grupos regionales en los cuales a pesar de que se promovió la importancia de vincular la mujer, éstas solo llegaron a ser un 30% de los miembros de los grupos, porque hubo falta de motivación a nivel institucional como fue el caso del grupo de la Costa Pacífica.

En las comunidades se desarrollaron estrategias que facilitaron la participación de la mujer desde la visita domiciliaria donde generalmente es ella quien la atiende y se siente en mayor confianza para manifestar sus inquietudes, las entrevistas informales a mujeres líderes y amas de casa, la realización de talleres por sectores cuando era muy difícil que ellas asistieran a los encuentros comunitarios o el cuidado en la identificación de los sitios y horas para realizar los encuentros que no interfirieran en sus labores cotidianas.

En el Taller de Recuperación de Experiencias se realizó una evaluación con los asistentes al evento (comunidad/GTIRs), la cual estuvo orientada hacia la cuantificación del porcentaje de participación de las mujeres en las comunidades en algunas de las fases más críticas de los proyectos. El resumen de los resultados se presenta en la Tabla No. 3.

Tabla No. 3 Porcentaje de participación de las mujeres de las comunidades en diversas fases de los proyectos según los asistentes al Taller de Recuperación

LOCALIDAD	PLANEACION Y DISEÑO	CONSTRUCCION	ADMINISTRACION
Cerinza (Boyacá)	50	25	50
Aserradero (Córdoba)	80	50	20
La Doctrina (Córdoba)	50	50	50
Yacuanquer (Nariño)	40	30	10
Aguas Claras (Norte de Santander)	50	40	50
Pamplonita (Norte de Santander)	40	30	20
Pto. Alejandría (Quindío)	50	20	60
Quebrada Negra (Quindío)	50	20	50
Zaragoza (Costa Pacífica-Valle)	60	30	40
Triana (Costa Pacífica-Valle)	50	30	45

Con base en estos resultados se puede señalar que la participación de las mujeres se concentró básicamente en la fases de planeación y diseño y administración y un poco menos en la construcción. Este aspecto puede considerarse como un logro muy importante teniendo en cuenta que por su relación con el agua, las discusiones con las mujeres y sus aportes en torno a indicadores como continuidad, cantidad, calidad y uso del agua en las viviendas fueron valiosos e incidieron en la conceptualización y definición de los proyectos, así como en su funcionamiento.

El programa logró de esta manera ir venciendo el alejamiento que generalmente tiene la mujer, en el medio colombiano, del manejo de los aspectos técnicos. La participación de las mujeres al inicio se logró parcialmente a través de visitas casa a casa. En el caso de la localidad de Aserradero-El Hueso (Córdoba), la participación tan importante de la mujer en la fase de planeación y diseño estuvo asociada al trabajo previo realizado por CIMDER en desarrollo de un programa denominado “Escuelas de Madres” en atención primaria en salud para el autocuidado de la salud familiar y comunitaria.

En la localidad de Zaragoza en su parte alta, las mujeres ayudaron a diseñar los sistemas de recolección de aguas lluvias y su suministro mediante pilas públicas, y conjuntamente con los hombres construyeron los sistemas. Su participación se motivó mediante la realización de talleres creativos y el trabajo con plastilina para lograr el diseño de las soluciones propuestas.

En otras regiones la alta participación de las mujeres se explica, además de su relación directa con los problemas del agua y el saneamiento, en razón al tipo de producción que

predomina. En el caso del Quindío, que es una zona cafetera muy importante del país, los hombres se dedican completamente a las labores de recolección y beneficio del café o a labores agrícolas en torno a este cultivo. En la zona de la Costa Pacífica los hombres se dedican a la pesca, a la minería o la extracción de madera, por lo que su presencia en la localidad se da básicamente los fines de semana. Hay otras zonas donde los problemas de violencia generan el exodo o la disminución física de la población masculina, por lo que las mujeres deben asumir tareas que tradicionalmente han sido ejecutadas por los hombres.

Se pueden citar casos como en la localidad de Puerto Alejandría (Quindío) cuya planta de tratamiento es operada y mantenida por una mujer. En el municipio de Paispamba (Cauca) un comité integrado por mujeres está trabajando en la recuperación de la microcuenca afectada por problemas de deforestación. En las localidades de la Doctrina como en la de Aserradero-El Hueso (Córdoba) se conformaron Comités de Mujeres para adelantar programas de letrización, y el grupo de apoyo conformado en La Doctrina realizó la recuperación de la historia del acueducto local bajo la coordinación de una abuela. En Triana (Costa Pacífica) un grupo de mujeres lideran el proyecto de saneamiento e higiene que actualmente se ejecuta con el apoyo de UNICEF.

En la veeduría comunitaria de las obras la mujer jugó en algunos casos un papel protagónico. Tal es el caso del municipio de Cerinza (Boyacá) donde la Personera municipal estuvo al frente del control del proceso de construcción para que éste gozara de transparencia. Pero igualmente se dan casos como en el municipio de Yacuanquer (Nariño) donde algunas mujeres elaboraron una lista integrada solo por mujeres para la elección de la Junta Administradora del sistema, pero en el momento de la votación ninguna lo hizo por esa lista.

Situaciones como las descritas anteriormente ameritan profundizar en el enfoque de género en la ejecución de los proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento. Por esta razón, dentro del desarrollo del programa TRANSCOL, CINARA fue sede del "Taller de Metodología Aplicada para Involucrar a la Mujer en Proyectos Rurales de Agua, Saneamiento y Protección de Fuentes" promovido por el IRC y el Gobierno de los Países Bajos, el cual reunió a mujeres de América Latina en torno al análisis de esta temática y el señalamiento de estrategias para facilitar la vinculación de la mujer en los proyectos.

## 6.2.2 Introducir la tecnología de FiME en ocho regiones de Colombia mediante el establecimiento y el seguimiento de diez y seis proyectos de demostración.

El programa logró establecer quince proyectos de demostración los cuales se encuentran construidos, en funcionamiento y operados por las comunidades beneficiadas (Tabla No. 4). Tres de estos proyectos se encuentran en la región del Tolima, dos en el Cauca, dos en Boyacá, dos en Norte de Santander, dos en Nariño, dos en la Costa Pacífica del Valle y dos en la región del Quindío.

Tabla No. 4 Información general de los proyectos de demostración

LOCALIDAD	REGIÓN	POBLACIÓ N (hab)	CAUDAL DE DISEÑO (lps)	COSTOS	
				Total (mills)	Por lps (mills/lps)
Cerinza	Boyacá	1.304	7.5	85.6	11.4
Togui		855	2.2	28.0	12.7
Paispamba	Cauca	498	2.2	25.8	11.7
El Tambo		3.528	14.2	66.0	4.6
Aserradero-El Hueso	Córdoba	1.068	2.2	50.0	22.7
La Doctrina		3.500	4.5	88.0	19.5
Triana	Costa Pacífica	390	1.5	60.0	40.0
Zaragoza		750	1.0	45.0	45.0
Contadero	Nariño	1.081	3.5	28.0	8.0
Yacuanquer		2.500	5.0	43.0	8.6
Aguasclaras	Norte de Santander	543	2.3	27.0	11.7
Pamplonita		750	2.5	25.5	10.2
Puerto Alejandría	Quindío	161	0.7	30.0	42.8
Quebrada Negra		361	2.0	50.0	25.0
El Convenio	Tolima	2.200	11.5	70.0	6.0
San Felipe		900	3.5	20.0	5.7
Suárez		1.283	6.0	65.0	10..8

En el Departamento de Córdoba el proceso constructivo de los proyectos no se finalizó dentro del cronograma del programa por problemas financieros pero la terminación de las obras está prevista para los próximos meses. En la Universidad de Córdoba se ha formado un grupo de agua que incluye miembros del GTIR. Este grupo está tomando un rol protagónico en la terminación de los dos sistemas y están desarrollando una evaluación con sus estudiantes en otros siete sistemas de FiME que existen en la región. En la Costa Pacífica Caucana se adelanta la terminación de la planta en el municipio de Santa Bárbara de Timbiquí, y por problemas de recursos, manejo político y la baja incidencia de las instituciones en esta zona, se logró una construcción muy parcial en la localidad de Limones.

## **Información sobre el funcionamiento de los proyectos de demostración**

Con base en la información presentada en el Anexo No. 3 sobre las comunidades, y en el Anexo No. 4 sobre sus sistemas, se pueden destacar los siguientes aspectos del desarrollo del programa:

Los proyectos de demostración cubren poblaciones desde 161 hasta 3.528 habitantes establecidos en 9 asentamientos nucleados en zona rural y 8 pequeños municipios. Solo en un sistema hay problemas de caudal en el verano y la gran mayoría de los sistemas solo utilizan una pequeña parte del agua disponible en la fuente. La mayoría de las plantas esta funcionando bajo las mismas condiciones como se puede apreciar en sus carreras de filtración (tiempo entre limpiezas que son del orden de 3 meses en promedio). Tienen pequeñas deficiencias en la construcción y sobre todo en la calidad de las válvulas de limpieza, sin embargo problemas originados por el mal estado de las redes de distribución, que originalmente no era una componente del programa de transferencia, están afectando el funcionamiento de los sistemas porque hay un elevado porcentaje de desperdicio y pérdidas de agua lo que implica una sobrecarga de las plantas. En 6 sistemas hay racionamiento algunas horas al día por los problemas en las redes de distribución y por un uso inadecuado del agua. Lo positivo es que no obstante la sobrecarga de caudal, las plantas producen agua de buena calidad. Solo en 7 de estos sistemas hay desinfección, pero por la utilización de diferentes barreras de tratamiento las comunidades reciben agua con un muy bajo riesgo sanitario. Solo en 2 sistemas se han encontrado problemas en la red que no permiten que se asegure la calidad de agua para consumo.

Los proyectos se han desarrollado con base en dotaciones acordadas con las comunidades, que varían entre 65 l/h/d que es el caso de la localidad de la Doctrina (Córdoba) por limitaciones de cantidad de agua en la fuente, hasta 400 y 500 l/hd en las localidades de Quebrada Negra (Quindío) y Paispamba (Cauca) por razones de costumbres y actividades adicionales, como el lavado del café, que hacen necesaria esta dotación aunque claramente existen problemas frente al uso adecuado del agua. Estas dotaciones explican de manera parcial las diferencias entre los costos de las diferentes plantas de tratamiento, porque las plantas que tratan caudales mayores en general tienen costos unitarios un poco mas bajos, donde el costo de construcción del lps fluctuó entre \$ 6 y 12 millones en las zonas con alguna facilidad al acceso de los materiales (cemento, hierro, arenas, gravas, tuberías, etc). Sin embargo, las plantas de la Costa Pacífica y de Córdoba tienen los mayores costos unitarios de construcción debido a que los costos de los materiales en esas zonas son muy elevados por las dificultades de su consecución y transporte.

Otro aspecto que incidió en las diferencias de los costos de construcción fue la variación en los porcentajes del AIU (Administración, Imprevistos, Utilidades) que en cada región se les reconoce a los contratistas de las obras, los cuales fluctuaron en un rango entre el 15% del Tolima hasta un 32% en la Costa Pacífica del Valle del Cauca, con un promedio del 20%.

Un elemento adicional que se debe considerar es que en 11 sistemas de abastecimiento hay un riesgo sanitario relativamente alto en la cuenca y solo en 2 el riesgo es considerado bajo. Por esta razón la mayoría de las plantas incluye Filtros Gruesos Dinámicos y Filtros Gruesos Ascendentes en Capas o Filtros Gruesos Ascendentes en Serie pero operando con diferentes velocidades en armonía con el riesgo sanitario de la fuente, lo que igualmente

implica una diferencia en los costos de construcción. Además considerando que los proyectos de demostración se orientaron hacia la introducción y aprendizaje de la tecnología en las regiones, los diseños fueron elaborados con la utilización de factores de seguridad en los parámetros básicos, de manera que existiera una holgura para enfrentar imprevistos con la calidad del agua en las fuentes. Otro elemento es la poca experiencia en la construcción de estas obras por lo que la competencia es muy limitada, de manera que en la medida en que haya un mayor número de plantas construidas se deberán bajar los precios que cobran los contratistas.

Los costos de las obras solo se reflejan de manera parcial en las tarifas porque parte o a veces toda la inversión es subsidiada por el Estado. En algunas comunidades también se subsidian por el momento los salarios de los operadores, aunque esta situación está cambiando poco a poco hacia una política de subsidio parcial y de estímulo a la cofinanciación. Las tarifas varían entre 50 y 1200 \$COL por mes. En 5 localidades donde existe medición del agua, la tarifa corresponde al cargo básico de consumo (entre 20 y 40 m<sup>3</sup>/mes) con un bloque creciente de costo del m<sup>3</sup> dependiendo el consumo, y en 12 localidades, donde no hay medición, la tarifa es una cuota familiar fija que solo varía un poco dependiendo del uso de la vivienda si es comercial o residencial. En la mayoría de las localidades estas tarifas están en un proceso de revisión, ya sea porque se están ajustando de acuerdo al índice de inflación del país (18%) o porque es clara la necesidad de mejorar las condiciones de O&M de los sistemas lo que implica incremento salarial de los operadores, donde en solo 5 localidades se les paga el salario mínimo legal establecido. En 11 de las 15 plantas el operador trabaja tiempo completo, y en 4 tiempo parcial.

Algunas comunidades han tenido grandes cambios de tarifas al pasar de 50 a 1000 \$COL al mes como fue el caso de la localidad de Pamplonita (Norte de Santander). Sin embargo, persisten limitaciones en otras localidades debido especialmente a la interferencia política, que además está afectando el pago oportuno de las tarifas. El porcentaje de morosos en diferentes sistemas varía entre 5 y 60%. En el caso de las localidades de Córdoba la morosidad se asocia con la ausencia del tratamiento del agua por la demora en la culminación de las obras y al racionamiento permanente debido a limitaciones en la cantidad y calidad del agua en las fuentes. En el caso de las localidades de Nariño los problemas de tipo político y de racionamiento debido al uso inadecuado e irracional del agua han incidido en la morosidad en el pago. En otros casos la morosidad corresponde a usuarios que están adeudando dos o máximo tres meses de pago. No obstante este tema requiere más trabajo y evaluación porque está asociado a varios factores de la adecuada prestación del servicio y de la cultura local.

La gestión de los sistemas está a cargo de las Juntas de Agua que funcionan en las comunidades. Sin embargo es un área que todavía es de influencia política por lo que a veces se complica su manejo. Actualmente hay un sistema sin Comité, pero están en proceso de trámite para su conformación. Hay diferencias entre las formas organizativas de los sistemas que se pueden resumir así: a nivel de los municipios se han conformado Comités o Asociaciones de Usuarios, promovidas por el gobierno municipal, donde el presidente es el Alcalde y comúnmente hay representación de dos usuarios elegidos mediante votación popular y existe representación del Concejo municipal a través de dos concejales o sus delegados. En estos Comités o Asociaciones es común encontrar que para

la administración se contrata una persona para esa labor. En las comunidades rurales se han conformado Juntas Administradoras cuyos integrantes y el presidente han sido elegidos en asamblea general de usuarios.

Comparando los datos de los diferentes sistemas con la situación actual en las regiones como se indica en las Tablas 1.1 y 1.2 del Anexo No. 1, se puede apreciar que la situación en el suministro de agua a mejorado con respecto a otras comunidades en la región. Este hecho ha motivado una nueva preocupación en las regiones por lograr el mejoramiento de la calidad de agua y del servicio en general en otras localidades, para lo cual se está tomando como modelo el ejemplo de los proyectos demostración. Lo importante es que también se demuestra el gran potencial de la tecnología en las regiones sobre todo si se toma en cuenta el gran número de comunidades pequeñas que no tienen agua de buena calidad.

Con respecto a la situación en saneamiento hay diferencias considerables entre las comunidades variando por ejemplo entre 0 y 100% con conexión al alcantarillado. En 5 localidades tienen recolección colectiva de basuras. Además todos tienen una mayor cobertura de energía hasta un promedio del 90% con un rango entre 60 y 100%.

### **Trabajo en equipo**

Los proyectos de demostración han sido un actividad compartida entre las instituciones y las comunidades. Durante el desarrollo de las actividades, las comunidades no solo han aportado información para los diseños, la administración del sistema y su operación y mantenimiento, sino que han participado de manera activa en el análisis de los problemas y en la toma de decisiones por ejemplo sobre tarifas. Terminados los proyectos se elaboraron un manual general de operación y mantenimiento y manuales individuales por cada sistema donde se precisan las acciones diarias, semanales y mensuales que debe realizar el operador y que son guía para el control que debe ejercer la Junta Administradora del servicio de suministro de agua.

Los proyectos han sido un elemento clave en el proceso de aprendizaje de los GTIRs, las comunidades y CINARA. Este elemento fue revisado en el Taller de Recuperación de Experiencias y sus resultados se presentan en la Tabla No. 5 donde se muestra un resumen de los puntos fuertes y las debilidades de los proyectos, los cuales fueron identificados por los participantes. Como aspecto a destacar se señala que los proyectos están cumpliendo su papel de ser demostrativos porque permanentemente reciben visitantes de diferentes partes con interés en la tecnología y en el proceso de integración de la comunidad.

Tabla No. 5 Fortalezas y debilidades de los proyectos de demostración

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Cumplen un papel de transferencia porque siguen siendo visitados por autoridades, funcionarios y comunidades regionales.	La débil interventoría en la construcción en algunos proyectos incidió en problemas de funcionamiento, que se están corrigiendo.
Los proyectos resisten altas sobrecargas, y producen agua con un bajo riesgo sanitario .	En algunas plantas no se remueve de manera suficiente los picos de turbiedad y color.
La tecnología ha sido aceptada por la comunidad e instituciones.	No se realizan suficientes acciones de mejoramiento en las microcuencas.
Las acciones de operación y mantenimiento son realizadas directamente por la comunidad con un mínimo sostenible de apoyo externo.	Falta desarrollar y fortalecer acciones orientadas hacia el uso racional del agua.
La gestión de funcionarios y autoridades locales permitió la culminación de los proyectos.	La administración comunitaria del sistema requiere ser mejorada y apoyada.
Se ha fortalecido la organización de la comunidad.	En algunas plantas no hay continuidad en los operadores por problemas de tipo político.
Se ha intensificado la participación de la mujer en las organizaciones comunitarias.	
Las plantas se han convertido en espacios lúdicos, culturales y formativos para los estudiantes y las comunidades.	

En la Tabla No. 6 se presenta por cada región el número de nuevos proyectos que se han desarrollado como consecuencia del programa. La aceptabilidad a la tecnología de FiME se ha logrado sobre la base de demostrar que esta alternativa tiene una gran competitividad, se adapta con facilidad a las condiciones locales y que sus requerimientos la hacen asequible a las expectativas, intereses y necesidades existentes en la diversidad de las regiones del país. En el desarrollo del programa se identificó que la tecnología de FiME tiene un enorme potencial para su utilización en siete de las regiones involucradas. La situación parece menos favorable en gran parte de la Costa Pacífica por su topografía plana que requiere doble bombeo lo que implica elevados costos de operación y mantenimiento, los cuales exceden considerablemente la capacidad de las comunidades en esta zona donde en su mayoría son de muy bajos ingresos. En este sentido, se ha promovido el uso de aguas lluvias considerando que la zona tiene uno de los mayores índices de precipitación pluviométrica del país

Tabla No. 6 Nuevos proyectos generados por el programa TRANSCOL en las regiones

REGION	NUEVOS PROYECTOS	OBSERVACIONES
BOYACA	7	Fueron optimizados
CAUCA	7	3 están en funcionamiento; 1 en construcción y 3 en diseño
CORDOBA	7	Están culminando las obras para entrar en funcionamiento
COSTA PACIFICA	0	El potencial de FiME es limitado, pero la metodología de trabajo se aplica en otras áreas
NARIÑO	9	4 en construcción y 3 en diseño
NORTE DE SANTANDER	10	3 en construcción y 7 en diseño
QUINDIO	1	En construcción
TOLIMA	20	En gestión de recursos

Aunque las ventajas de la tecnología de FiME son muy claras, aún hay algunas limitaciones que están incidiendo en su adecuada operación, mantenimiento y funcionamiento. Una de ellas es el constante cambio de los operadores de los sistemas, lo genera que algunas plantas están siendo operadas por personas sin mayor capacitación. Otra limitante está asociada con los problemas de cantidad y continuidad debido al uso ineficiente de agua, perdidas y conexiones fraudulentas en los sistemas, que afectan la cobertura y la calidad del servicio de suministro de agua en especial a los sectores ubicados en las cotas altas de servicio de la red de distribución, por lo que algunas de las plantas de tratamiento son sobrecargadas hasta en 1.5 veces su capacidad de diseño.

Sin embargo, en cuanto a su eficiencia se ha encontrado que las plantas han soportado esa sobrecarga y están consistentemente produciendo agua con muy bajo riesgo sanitario, pero los problemas se presentan en las labores de mantenimiento donde los operadores han tenido que incrementar la periodicidad del lavado de los lechos filtrantes de los prefiltros y raspar con mayor frecuencia los filtros lentos porque sus carreras de filtración se han reducido ostensiblemente. Hay dos líneas importantes para enfrentar estas limitaciones. Mejorar la gestión comunitaria de tal manera que se amplíe la capacidad administrativa de las "empresas comunales de agua" y se reduzca la interferencia política. Otra línea es formalizar un programa de capacitación para operadores. El SENA en equipo con CINARA están gestionando un programa de capacitación orientado a los municipios que permita superar esta limitación de personal.

### **6.2.3 Promover grupos de trabajo los cuales pueden servir como asesores locales en futuras acciones orientadas a mejorar sistemas de abastecimiento de agua.**

El programa conformó ocho GTIRs, uno por cada región. Aún cuando la presencia institucional en estos grupos presentó altibajos, al final del proceso se puede considerar que ésta se dio alrededor de unas instituciones claves donde se destacan los Servicios de Salud, los Institutos regionales de agua y saneamiento y las oficinas de planeación. Al inicio del programa participaron 161 funcionarios de 86 instituciones. Gradualmente este número se redujo hasta la situación actual donde se cuenta con la participación de 43 funcionarios de 34 instituciones. En el Anexo No. 5 se presentan más detalles sobre las instituciones que conforman actualmente cada grupo regional.

La reducción de los participantes tiene diferentes causas, algunas relacionadas con los puntos incluidos en la Tabla No. 7. Un punto muy importante han sido los grandes cambios vividos en el sector durante el período de ejecución del programa, donde el rol y las responsabilidades de las instituciones se reorientó lo que generó un clima de desconcierto y de inestabilidad laboral. Con los proyectos en una fase bien avanzada y un compromiso institucional no tan fuerte, la vinculación de nuevos profesionales al proceso fue muy difícil. Una lección importante en este sentido es que desde el inicio de un programa de transferencia es necesario establecer con claridad los compromisos y responsabilidades que deben asumir y garantizar las instituciones participantes, el cual se materialize en un documento donde se expliciten esos alcances.

Una experiencia con positivos resultados ya se está viviendo con un programa de transferencia que se adelanta en el departamento de Risaralda, donde la región a través de cuatro instituciones (Servicio de Salud, Comité de Cafeteros, Corporación de Desarrollo y Empresas Públicas de Pereira) ha asumido todos los costos de su desarrollo, y donde se ha logrado que los profesionales tengan más tiempo para su dedicación al programa y los directivos entienden su importancia.

La respuesta de la capacidad de gestión de los grupos como asesores locales se reflejó en la gestión de nuevos proyectos en varias regiones. En Boyacá, miembros del Grupo gestionaron la ejecución de un Plan de Contingencia que incorpora parte de la metodología del programa y los criterios desarrollados por CINARA en la tecnología de FiME, para optimizar 7 plantas de tratamiento (de un total de 21) existentes en la región con problemas de diseño y de operación y mantenimiento.

En el Tolima, el Instituto Ibaguerense de Acueducto y Alcantarillado (IBAL) emprendió un proyecto similar a TRANSCOL para las comunidades rurales a la luz de los resultados de los proyectos de demostración en la región. En otras regiones (Cauca, Norte de Santander y Córdoba) los Grupos Regionales y sus instituciones han apoyado e impulsado la utilización de la tecnología y la metodología de TRANSCOL. Sin embargo, aunque se está promoviendo la creación de las Unidades Departamentales de Agua y Saneamiento, todavía no hay claridad ni experiencias acerca de cuál va a ser su papel y las responsabilidades para brindar asesoría y apoyo a los municipios.

Tabla No. 7 Fortalezas y limitaciones de los GTIRs

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Continuidad de funcionarios de algunas instituciones formando un núcleo de trabajo en la región	Falta de compromiso institucional en el programa.
El Sector Salud tiene presencia continua	Cambio de directivos en las instituciones.
Las instituciones no impiden la presencia de los funcionarios destinando recursos para su desplazamiento y viáticos	Falta de continuidad de funcionarios por inestabilidad laboral
Se ha demostrado la efectividad del trabajo interdisciplinario e interinstitucional en el grupo.	Roces entre instituciones
Compromiso personal del funcionario.	Falta de continuidad en la participación de diferentes instituciones, entre otras, por la reestructuración del sector.
Reconocimiento del grupo por parte de las comunidades y entidades del sector.	Escasos profesionales del área social en las instituciones y grupos regionales.
El grupo ha generado un espacio para la difusión del proceso metodológico y tecnológico en las regiones.	Falta de presencia de la comunidad en los GTIR's
Respeto por un trabajo socio-técnico por parte del ente político e institucional.	
El GTIR demostró capacidad para implementar la tecnología de FiME como alternativa confiable en las regiones y en la aplicación de una nueva metodología de trabajo para realizar proyectos.	

#### 6.2.4 Apoyar el desarrollo de CINARA como un recurso al servicio del sector de abastecimiento de agua potable y saneamiento en Colombia.

El desarrollo del programa posibilitó motivar y gestionar la estructuración de la fundación CINARA en paralelo con el centro CINARA dentro de la Universidad, permitiendo un manejo directo de personal y recursos necesario para la implementación de un programa de la magnitud de TRANSCOL. Terminado el programa, a nivel de Colombia y la región de América Latina, CINARA es una organización con un claro perfil y reconocimiento como un recurso útil para la solución del problema del abastecimiento de agua, como lo reconoce el Documento CONPES DNP 2566 UDU-DEM de Noviembre 29 de 1991.

La participación de CINARA en el desarrollo de TRANSCOL posibilitó la materialización de conceptos y políticas que el estado colombiano viene promoviendo con el propósito de articular y organizar las labores de ciencia y tecnología fortaleciendo la capacidad institucional, facilitando la innovación tecnológica, incorporando la ciencia y la creatividad al desarrollo y comprendiendo mejor los procesos sociales, educativos y culturales.

Como parte de los resultados en la materialización de la política de ciencia y tecnología se puede señalar el establecimiento de convenios y relaciones de cooperación entre CINARA y una red de instituciones y profesionales con sede en diferentes países, entre ellos Brasil, Bolivia, Ecuador, Venezuela, Perú, Argentina, Guatemala, Panamá, Nicaragua, Estados Unidos, Canada, Inglaterra, Países Bajos, Suiza, India y Pákistan, así como a nivel nacional, regional y local.

En el transcurso del programa la planta de profesionales de CINARA aumento de 15 a 44 personas de tiempo completo, donde de una manera directa o indirecta han aprovechado las experiencias adquiridas en él. El recurso humano lo conforman asesores nacionales de tiempo parcial y docentes de varias facultades de la Universidad del Valle que están adscritos de manera estable al Centro, sin que esto signifique que dejen de cumplir con actividades académicas propias de la Universidad. La proporción de mujeres con respecto a hombres es 1:1.

La formación del recurso humano en el marco de TRANSCOL ha sido un aporte muy importante al desarrollo institucional de CINARA. El programa colaboró en la capacitación de profesionales de CINARA en 43 cursos cortos o seminarios nacionales, 4 cursos cortos en el exterior, 12 estudios técnicos, 4 participaciones en postgrado y especializaciones nacionales. La riqueza humana de CINARA, capacitada con el apoyo de TRANSCOL y otros programas incluye, sin contar asesores:

* Ingenieros	20
* Profesionales del área Social	16
* Profesionales de las Ciencias Naturales	5
* Profesionales de la Administración	3

De estos profesionales, 10 tienen estudios de Magister, 7 están en proceso hacia la Maestría, 1 en un programa de Doctorado y 15 han tenido pasantías Internacionales de capacitación, dentro de un programa de capacitación que conducirá a tener 5 doctorados.

En la Universidad del Valle el modelo de CINARA ha sido tomado como un ejemplo demostrativo de como las actividades permanentes de ciencia y tecnología están posibilitando la consolidación de redes y núcleos de investigación y desarrollo, la comunicación y difusión, la regionalización, la apertura científica y la formación de recurso humano, elementos esenciales para que la Universidad pueda vincularse con el sector productivo en el país. Este logro motivó la transformación de CINARA en un Instituto de Investigación y Desarrollo, como un reconocimiento académico que permite entre otros aspectos un mejor desarrollo de programas de postgrado.

CINARA ha participado activamente en la organización y puesta en marcha del Programa de Postgrado en Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad del Valle que tiene las opciones de Magister y Especialización para profesionales del país y de la región Latinoamericana. Entre la primera promoción de 1994 y la segunda de 1995, el programa ofreció capacitación a 33 profesionales, 12 de ellos en el área de especialización y 21 en maestrías; actualmente el programa desarrolla su tercera promoción del año 1996 con un total de 3 aspirantes a especialización y 9 a maestría, de los cuales se cuenta con estudiantes provenientes de seis países de la América Latina. Aprovechando su experiencia en TRANSCOL una parte importante del equipo de CINARA hace docencia en temas del postgrado.

En cuanto a la infraestructura física el programa aportó recursos para la adecuación de espacios de CINARA en su sede de la Universidad del Valle en Melendez y para las obras civiles y arquitectónicas en la estación de investigación y transferencia de tecnología ubicada en predios de la planta de potabilización de agua de Puerto Mallarino de las Empresas Públicas Municipales de Cali.

#### **6.2.5 Identificar y desarrollar material didáctico para apoyar las acciones previstas en el Programa de Transferencia de Tecnología.**

En el logro de este objetivo y sobre la base del desarrollo del Programa, se produjo el material didáctico que se relaciona a continuación, necesario para apoyar el trabajo en las regiones y para la capacitación de los miembros de las instituciones regionales y de la comunidad, atendiendo los diferentes niveles de escolaridad de los participantes. Estos productos se dividen en dos partes:

- El relacionado con la tecnología, donde el programa entregó:
  - \* Introducción a la tecnología de FLA (Libro para nivel profesional).
  - \* Introducción a la tecnología de FLA (cartilla para nivel técnico).
  - \* Introducción a la tecnología de FLA (Vídeo).
  - \* Tres manuales para nivel de baja escolaridad sobre los temas de Agua y salud; Principios de la tecnología; Operación, mantenimiento y administración.
  - \* Tres manuales para nivel técnico en los mismos temas mencionados en el párrafo anterior.
  - \* Un manual para el curso sobre Aspectos claves en la construcción de los sistemas.
  - \* Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento por Filtración en múltiples etapas (Laminarios).
  - \* Un vídeo para los Principios fundamentales de la operación, mantenimiento y administración de los sistemas.
  - \* Manuales de operación y mantenimiento para los 15 Proyectos de Demostración que están en funcionamiento. Este se basa en una descripción general de la planta, reiterando un programa de trabajo para el operador y la Junta Administradora orientado a la operación y el mantenimiento.
  - \* Un manual para Vigilancia y Control de Sistemas de Abastecimiento de Agua con Participación Comunitaria.

- \* Laminarios para Vigilancia y Control de Sistemas de Abastecimiento de Agua, con Participación Comunitaria.
  - \* Vigilancia y Control de sistemas de tratamiento por filtración en múltiples etapas (Laminarios).
- El relacionado con el proceso se produjeron:
    - \* Introducción a la Transferencia de Tecnología (Curso-Taller)
    - \* Diagnóstico Participativo (Curso-Taller).
    - \* Un Manual para Diseño y desarrollo de actividades didácticas.
    - \* Un manual de la Unidad de docencia para operación y mantenimiento de sistemas.
    - \* Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento por Filtración en múltiples etapas (Curso-Taller).
    - \* Construcción e interventoría de sistemas de tratamiento por filtración en múltiples etapas (Curso-Taller).
    - \* Vigilancia y control de sistemas de tratamiento por filtración en múltiples etapas (Curso-Taller).

Aprovechando las experiencias de otros proyectos, se han tomado documentos de capacitación producidos en el desarrollo de estos. Ellos son:

- \* Manual de Diseño, Operación y Mantenimiento de Filtración lenta en Arena para nivel técnico.
- \* Manual de Diseño, Operación y Mantenimiento de Pretratamientos.

El material producido ha sido utilizado para la capacitación y promoción de las comunidades y para fortalecer el trabajo con los grupos de trabajo de las instituciones regionales y sirve a su vez para apoyar la capacitación de profesionales, técnicos y comunidad en general en otros programas y proyectos de CINARA, en donde su contenido es enriquecido con las experiencias vividas.

Adicionalmente, y para promover la divulgación nacional e internacional de las experiencias alcanzadas y las lecciones aprendidas, se ha publicado un libro en la Serie de Documentos Técnicos del IRC, titulado "Transferencia de Tecnología en el Sector de Agua y Saneamiento en Colombia: Una experiencia de aprendizaje en Equipo". Este documento, con un tiraje de 1000 ejemplares en Inglés, ya está disponible para el público y la versión en español estará en circulación en los primeros meses de 1998.

#### **6.2.6 Introducir y evaluar acciones de vigilancia y control con participación comunitaria, para el mejoramiento de la calidad del agua en los proyectos de demostración.**

En todos los proyectos los operadores y las Juntas del agua se orientaron hacia el desarrollo de un esquema de vigilancia y control de los sistemas de abastecimiento. Las acciones realizadas incluyeron la ejecución de talleres informativos a nivel directivo y de capacitación a nivel operativo, así como de replicación llevados a cabo por los grupos regionales. Además, como parte de la estrategia, se realizaron visitas de inspección sanitaria

a las localidades, análisis de calidad de agua a las fuentes, censos de vivienda y visitas a los proyectos así como la entrega de equipos simplificados de campo a las instituciones y comunidades. Se estableció un formato de seguimiento que sirve de guía a los operadores y las Juntas Administradoras para establecer acciones concretas cuando la revisión de la situación muestra que existen problemas.

En nueve de los proyectos de demostración correspondientes a las regiones de Tolima, Nariño, Costa Pacífica del Valle del Cauca y Boyacá, TRANSCOL en asocio con un proyecto promovido con financiación del Ministerio de Salud, efectuó actividades más específicas de vigilancia y control en las cuales se involucró a los grupos regionales y las correspondientes comunidades. El programa impulsó estrategias a nivel de la planta de tratamiento y del sistema de abastecimiento, las cuales mediante una metodología y herramientas sencillas posibilitan la identificación oportuna de los problemas y limitaciones y el entendimiento de sus causas para establecer las acciones de mejoramiento y los niveles de responsabilidad involucrados, donde el nivel comunitario juega un papel protagónico en todas las fases del proceso.

Las acciones realizadas permitieron identificar prioridades para inversión en la recuperación y sostenibilidad de los sistemas y detectar situaciones potenciales o actuales que los estaban afectando. Este trabajo entregó una metodología a las instituciones que cumplen funciones de preservar, conservar y vigilar los recursos hídricos y la calidad del agua; ofreció elementos técnicos para el desarrollo de un programa de vigilancia y suministró elementos a las comunidades para ejecutar acciones de control y vigilancia para el manejo de sus sistemas. Como un resultado importante a destacar se puede señalar que las estrategias y herramientas utilizadas permitieron detectar un cambio de actitud de las comunidades en cuanto a su responsabilidad y su papel protagónico en el cuidado y protección de sus microcuencas y sus sistemas de abastecimiento de agua.

Un problema importante que se encontró es que no hay la adecuada infraestructura en las regiones para la ejecución del programa de vigilancia y control, lo que afecta el seguimiento a los proyectos. En este sentido, la contribución de las estrategias y herramientas desarrolladas en TRANSCOL será limitada hasta tanto se logre que, en las nuevas circunstancias del sector que ha implicado nuevos roles institucionales, se establezca un programa nacional y un mayor apoyo a los municipios.

## 7. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Aunque el proceso iniciado es aún joven lleno de inquietudes y oportunidades de aprendizaje, logró promover un nuevo esquema para la transferencia de tecnología donde el enfoque primario es sobre la gente y a partir de su transformación alcanzar la apropiación de la tecnología y la sostenibilidad de los proyectos ejecutados. Este logro se materializa en el establecimiento de una nueva forma de hacer Ingeniería en las regiones donde el programa se desarrolló, y en la potencialización del recurso humano tanto de las instituciones como de las comunidades participantes.

Otro logro muy importante, que no corresponde a ninguno de los objetivos iniciales, ha sido el desarrollo de la metodología de transferencia. Las experiencias y lecciones obtenidas durante el programa demuestran claramente que un proceso de transferencia debe generar espacios de aprendizaje en equipo, donde los participantes de una parte, adapten, validen y ajusten variantes tecnológicas y metodológicas, herramientas de capacitación y estrategias de trabajo que respondan a las condiciones locales, y de otra parte, se apropien crítica y creativamente de ellas. Estos espacios, además de constituirse en proyectos demostrativos a escala real, contribuyen a la formación de multiplicadores que a su vez pueden transferir su conocimiento y su actitud de trabajo en el marco del mismo programa y de otros programas para el desarrollo.

Como uno de los tangibles mas claros se puede señalar que se logró introducir la tecnología de FiME y una metodología de trabajo horizontal en las ocho regiones involucradas en el programa. Dentro de algunas regiones ya aparecen municipios que solicitan apoyo al grupo regional para construir sistemas con la tecnología de FiME y con el mismo proceso comunitario, lo cual está generando proyectos adicionales, demostrando que la transferencia de tecnología empieza a funcionar. En otras regiones miembros del grupo regional, utilizando la misión social de sus entidades, toman la iniciativa en este sentido. A nivel internacional organizaciones nacionales de países como Bolivia, Ecuador y Guatemala están adelantando gestiones para promover el desarrollo de un programa similar.

En las localidades donde se desarrollaron los proyectos de demostración se aplicó un esquema de trabajo en equipo entre las instituciones y las comunidades en todas las fases del proceso incluyendo la planificación, financiación, diseño, construcción y licitación, interventoría, vigilancia, capacitación y administración. A través de este proceso se logró el establecimiento de quince proyectos de demostración en la tecnología de FiME, los cuales se encuentran en funcionamiento y son operados por las comunidades mismas. Este aspecto ha posibilitado el mejoramiento en la prestación del servicio de suministro de agua con criterios de calidad y eficiencia. Otros tres proyectos están en la última fase de su construcción, y se espera su puesta en marcha en los próximos meses.

La mayoría de las plantas están siendo operadas a velocidades relativamente altas llegando incluso a sobrepasarse el caudal de diseño debido al mal estado de las redes de distribución y a la falta de un uso eficiente del agua. Sin embargo, a pesar de la sobrecarga las plantas producen agua de buena calidad con un bajo riesgo sanitario, demostrando que la tecnología FiME se adapta bien a las condiciones locales y puede ser manejada por personal de baja

escolaridad, representando un gran potencial para la potibilización de agua en comunidades rurales, pequeños y medianos municipios y asentamientos urbano marginales.

El programa permitió en las ocho regiones la capacitación de personal tanto de las instituciones involucradas, como de miembros de Juntas Administradoras de los Sistemas y de personas de las comunidades participantes, en la tecnología de FiME y en las estrategias participativas. De esta forma el programa deja multiplicadores regionales con capacidad de seleccionar, diseñar, construir, operar y mantener sistemas de FiME. La participación de las mujeres se concentró básicamente en la fases de planeación y diseño y operación y mantenimiento, lo cual puede considerarse como un logro muy importante teniendo en cuenta que por su relación con el agua han tenido la posibilidad de incidir en la conceptualización y definición de los proyectos, así como en su funcionamiento. Este aspecto es muy relevante ya que demuestra que el programa logró ir venciendo el alejamiento que generalmente tiene la mujer, en el medio colombiano, del manejo de aspectos técnicos.

El programa TRANSCOL permitió de una parte, que diferentes miembros de los grupos regionales vinculados a centros de educación superior en universidades de Córdoba, Boyacá, Norte de Santander y Quindío hayan incluido en su curriculum la tecnología FiME y las estrategias de trabajo con la comunidad y están aplicando los métodos y herramientas del programa en nuevos proyectos, así como en el estímulo a la conformación de grupos de trabajo orientados a la investigación y el desarrollo tecnológico en sus regiones. De otra parte, se posibilitó el desarrollo de CINARA como un Instituto de Investigación y Desarrollo al servicio del sector de agua potable, saneamiento básico y conservación del recurso hídrico, así como su reconocimiento como una herramienta para el apoyo y facilitación de las acciones que deben cumplir las instituciones a nivel local, regional, nacional con un claro impacto internacional..

En el marco del programa, profesionales de CINARA han vivido un proceso de aprendizaje muy importante que les permite continuar su actividades como multiplicadores. Recursos del programa permitieron la adecuación y ampliación de la infraestructura de la institución tanto en la sede de Meléndez como en la estación de Investigación y Transferencia en Puerto Mallarino. Estos logros son claramente una respuesta a la política gubernamental de promoción y desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país y de la vinculación de la Universidad al sector productivo y a la realidad regional y nacional.

El material didáctico producido es una herramienta muy valiosa para la continuación de la capacitación de recurso humano a diferentes niveles de escolaridad. En este sentido, el programa produjo: videos, manuales, módulos de capacitación, laminarios, libros y cartillas que están a disposición del sector y que en el momento ya se están utilizando en otros cursos y actividades de CINARA/IRC y de otras instituciones.

Uno de los aspectos débiles en el desarrollo del programa fue que el seguimiento de los sistemas no fue el mas adecuado porque los Servicios Seccional de Salud, que por Ley tienen la responsabilidad de la vigilancia y control de la calidad de agua, tienen limitaciones de personal y se encuentran en una fase de reestructuración acorde con los cambios que se están introduciendo en el país.

Estos cambios y los procesos de descentralización administrativa, que han generado un mayor poder de decisión y manejo de recursos financieros a las administraciones locales, abren un espacio para un mejor involucramiento de los municipios y las comunidades. Sin embargo, estos cambios crearon un vacío a nivel del apoyo a los municipios, que aun existe en diferentes regiones. Como aspecto positivo se señala que muchos de los funcionarios vinculados a los GTIRs han sido involucrados en las nuevas Unidades de Agua y Saneamiento que a nivel departamental se están formando para brindar apoyo a los municipios. Los profesionales que fueron capacitados en la tecnología y la metodología de trabajo ya empiezan a afectar sus regiones como asesores regionales en nuevos programas y proyectos.

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

**Cáceres, L.E.; Vargas, S.** (1993) *Mujer, Agua y Saneamiento en Colombia: CINARA y su Experiencia en el trabajo con Mujeres. Taller de Metodología aplicada para involucrar a la mujer en proyectos rurales de agua y saneamiento y protección de fuentes.* CINARA, Cali, Colombia.

**CINARA-IRC** (1989) *Proyecto Integrado de Investigación y Demostración en Filtración Lenta en Arena. Informe Final.* CINARA, Cali, Colombia.

**CINARA-IDRC** (1990) *Evaluación de Sistemas de Abastecimiento de Agua con Plantas de Tratamiento Administradas por Comunidades. Informe Final.* CINARA, Cali, Colombia.

**Departamento Nacional de Planeación** (1986) *Plan de Ajuste del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (PAS) 1987-1992. Documento DNP-2282-UNIF.DIS.* Bogotá, Colombia.

**Departamento Nacional de Planeación** (1991) *Agua Potable y Saneamiento Básico: Plan de Ajuste Sectorial: II Fase 1991-1994. Documentos DNP-2566-UDU-DEM y DNP-2532-UDU del CONPES.* Bogotá, Colombia.

**Departamento Nacional de Planeación** (1995) *PLAN DE AGUA 1995-1998. Documento CONPES 2767-Ministerio de Desarrollo Económico-DNP:UPRU.* Santafé de Bogotá, Colombia.

**Galvis C., G.; Visscher, J.T.; Lloyd, B.** (1994) *Overcoming Water Quality Limitations with the Multi-barrier Concept: A case study from Colombia.* In *Slow Sand Filtration.* pg. 47-60. American Water Works Association. Denver, Colorado. USA.

**IRC** (1991) *Technology Transfer in the SSF Project, Report of an International Evaluation Workshop, the Hague 2-4 September 1991, IRC International Water and Sanitation Centre, The Hague, The Netherlands.*

**Ministerio de Salud** (1992) *El Agua: Un Recurso Invaluable.* Santafé de Bogotá, Colombia.

**Visscher, J.T.; Quiroga R., E.; García V., M.; Madera, C.; Benavides, A.** (1995) *Evaluación Post-Proyectos de Agua y Saneamiento en la República del Ecuador. Convenio CARE-SSA-ETAPA-IRC-CINARA. Informe Final.* CINARA, Cali, Colombia.

## **LISTA DE ANEXOS**

- ANEXO No. 1:** INFORMACION GENERAL SOBRE LAS REGIONES INVOLUCRADAS EN EL DESARROLLO DEL PROGRAMA TRANSCOL
- ANEXO No. 2:** CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA TRANSCOL
- ANEXO No. 3:** INFORMACION GENERAL SOBRE LAS COMUNIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROGRAMA TRANSCOL
- ANEXO No. 4:** INFORMACION GENERAL SOBRE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS COMUNIDADES
- ANEXO No. 5:** LISTADO DE LAS INSTITUCIONES QUE CONFORMAN LOS GRUPOS REGIONALES

**ANEXO No. 1**

**INFORMACION GENERAL SOBRE LAS REGIONES INVOLUCRADAS EN  
EL DESARROLLO DEL PROGRAMA TRANSCOL**

## 1.1 Caracterización de la situación en las regiones

No	Característica	Nacional	Boyacá	Cauca	Córdoba	Costa Pacífica(*)	Nariño	Norte de Santander	Quindío	Tolima
1	Area (km <sup>2</sup> )	1'142.748	23.189	30.724	25.020	49.663	33.268	22.000	1.860	23.562
2	Población Urbana (mil)	26.500	530	391	508	305	590	750	340	707
3	Crecimiento Urbano	4.1 %	2%	3%	3.3%	2 %	3%	2.3%	2.1 %	2.5 %
4	Población Rural (mil)	9.500	650	506	662	316	563	320	51	555
5	Crecimiento Rural	2.2 %	2%	- 2 %	- 2 %	1%	-2 %	2.3%	- 2.3 %	- 2 %
6	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )	31.5	47.3	30.6	46.6	12	34	49	1.947	50
7	Número de Municipios	1.057	123	38	26	23	62	40	12	46
8	Número de Veredas	10.000	1.587	2.422	1.859	1.500	1.636	1.610	261	1.873
9	Etnias Principales	Mestizo Indígena Negro	Mestizo Tunebo	Mestizo Indígena Negro	mestizo Indígena Negro	Negro Blanco Indio	Indio Mestiz Negro	Mestizo Tunebo Motilones	Mestizo Blanco	Mestizo Indio
10	PIB (mil/capita)	1.590	398	576	632	300	430	656	800	704
11	Sector Primario	57.1 %	20 %	32 %	49 %	60 %	35.6 %	23.2 %	27%	54%
12	Sector Secundario	18.1 %	12 %	30%	6.2 %	30 %	5.7 %	19 %	13%	12%
13	Sector Terciario	14.0 %	6 %	38%	44.7 %	10 %	58.7 %	9.3 %	60%	34%
14	Morb. Origen Hídrico	1	1	1	1	1	1	2	2	1
15	Analfabetismo	9 %	21.8%	19 %	18.9%	50%	20 %	18 %	12%	16 %

(\*) Costa Pacífica de Nariño, Cauca y Valle

- (3);(5) Crecimiento (Urbano/rural) promedio en los últimos 10 años  
(6) Densidad: Número de habitantes por km<sup>2</sup>  
(9) Etnias Principales: Blanca, negra, india, mestiza  
(10) PIB: producto interno bruto (millones de pesos colombianos)  
(11);(12);(13) Sector Primario: participación del sector en el PIB (%)  
(14) Morbilidad de origen hídrico: 1: entre las 5 primeras causas ; 2: no está entre las 5 primeras causas  
(15) Porcentaje de analfabetismo

## 1.2 Datos sobre la situación del sector en las regiones

No	Característica	Boyacá	Cauca	Córdoba	Costa Pacífica	Nariño	Norte de Santander	Quindío	Tolima
1	Sistemas a gravedad	90 %	80%	40 %	50%	80%	90 %	100%	81.5%
2	Cobertura urbana	90%	80 %	73%	48%	87%	85%	96%	76%
3	Cobertura rural	60 %	40%	44%	4.2%	51%	40%	69%	51%
4	Cantidad ( L/h/d )	150-200	150-200	65-100	70-200	150-700	80-200	150-250	150-200
5	Pérdidas	2	2	2	2	2	2	2	2
6	Continuidad Rural	1	1	1	2	2	1	2 por cosecha	2
7	Calidad Rural	1	1	1	1	1	2	2	1
8	Costos tarifa	2	2	1	2	2	3	2	2
9	Capacidad de gestión	2	2	2	2	2	2	1	2
10	Capacidad de O & M	2	2	2	2	2	2	1	2
11	Cultura del agua	3	3	2	3	3	3	3	3
12	Cobertura urbana de alcantarillado	80 %	70%	28%	43%	76%	80 %	80%	58%
13	Sistema tratamiento urbano	2	2	2	2	2	2	2	2
14	Sistema tratamiento rural	2	2	2	2	2	2	2	2

- (1) Número o porcentaje de sistemas de abastecimiento de agua que funcionan a gravedad
- (4) Dotaciones utilizadas para sistemas de abastecimiento de agua
- (5) Porcentaje de pérdidas de agua en sistema de abastecimiento de agua: 1 < 40 % ; 2 > 40 %
- (6) Continuidad: 1. No hay problemas de continuidad 2. Hay problemas de continuidad
- (7) Porcentaje de sistemas que entregan agua con calidad acorde a la norma nacional : 1 < 30 % ; 2 > 30 %
- (8) Costos de la tarifa: 1. Se pagan tarifas con valor mayor a \$1500 pesos  
2. Se pagan tarifas con valor entre \$100 y \$1500 pesos  
3. Se pagan tarifas con valor menor a \$100 pesos
- (9) Capacidad de gestión: 1. Menos del 50% de sistemas con Juntas con problemas de funcionamiento  
2. Más del 50 % de sistemas con Juntas con problemas de funcionamiento
- (10) Capacidad de Operación y Mantenimiento:  
1. Menos del 50% de sistemas con problemas de operación y mantenimiento  
2. Más del 50% de sistemas con problemas de operación y mantenimiento
- (11) Cultura del agua: 1. Hay preocupación sobre calidad/hay control con medidores  
2. Hay preocupación / no hay control  
3. No hay control/no hay preocupación
- (13);(14) Sistema de tratamiento Urbano/Rural :  
1. Si hay más del 30% de sistemas con tratamineto de aguas residuales  
2. Si hay menos del 30% de sistemas con tratamiento

### 1.3 Aspectos Ambientales

No	Característica	Boyacá	Cauca	Córdoba	Costa Pacífica	Nariño	Norte de Santander	Quindío	Tolima
1	Número de cuencas	3	5	2	4	2	3	12	76
2	Número de subcuencas	21	29	0	30	10	7	26	310
3	(%) Area Bosque nativo	30 %	20 %	20%	48%	23.0	21%	26.4%	10%
4	Nivel de intervención	A	A	M	M	M	A	A	A
5	Pluviosidad (mm)	3.000	2.000	1.600	5.000	1.500	1700	2.000	2.500
6	Rango de pluviosidad (mm)	600 - 6.000	2.000 - 8.000	1.144 - 2.144	5.000 - 10.000	5.00 - 8.000	2500- 1000	1.600 - 2.800	1.000 - 4.000
7	Temperatura (°C)	20	18	28	27	20	18	17	18
8	Rango de Temperatura (°C)	13 - 28	6 - 30	18 - 30	27 - 32	8 -32	12 - 24	10 - 24	6 - 24
9	Disponibilidad de materiales	3	1	1	2	3	1	1	1
10	Sismisidad	Alto Medio	Alto Medio	Bajo	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio

- (1) Cuenca :Corrientes de agua que vierten a ríos principales
- (2) Subcuenca :Corrientes de agua que vierten a cuencas de rios principales
- (3) Porcentaje de área de bosque nativo : Area de bosque nativo/ area de la región
- (4) Nivel de intervención en la cuenca: Alto, medio, bajo
- (5) Pluviosidad: Intensidad promedio mensual de lluvia en mm
- (6) Rango de pluviosidad: A/B  
A: Intensidad máxima  
B:Intensidad mínima
- (7) Temperatura:Temperatura promedio anual en °C
- (8) Rango de temperatura: A/B  
A: Temperatura máxima  
B: Temperatura mínima
- (9) Disponibilidad de material para Filtración en Múltiples Etapas:  
1. Fácil acceso  
2. Difícil acceso  
3. Escasez de material
- (10) Sismisidad : Riesgo sismico: Alto,medio,bajo

**ANEXO No. 2**

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA TRANSCOL**

## PROGRAMA TRANSCOL FASE II

### Cronograma Global de Actividades

	1994	1995	1996	1997
1. Desarrollo de la Unidad de Doc. • instalación base de datos • capacitación personal				
2. Ofrecimiento de cursos • gestión comunitaria • educación de la higiene • cursos cortos				
3. Formación grupos regionales • eventos de capacitación • trabajo de campo				
4. Construcción de sistemas				
5. Taller de revisión				
6. Publicaciones				

**ANEXO No. 3**

**INFORMACION GENERAL SOBRE LAS COMUNIDADES  
INVOLUCRADAS EN EL PROGRAMA TRANSCOL**

#### 4.1. Información general de las comunidades seleccionadas

Localidad	Loc a (1)	Tasa (2)	Pobl (3)	Vivi (4)	Comu (5)	Clim (6)	Vias (7)	Orog (8)	Agua (9)	Econ (10)	Ingre (11)	Inst (12)	Etni (13)	Poli (14)	Orga (15)
Cerinzá	M	2.0	1.304	254	N	F	R	M	S	AG,AR	3000	2/3	M	L,C	3
Togui	M	2.0	855	140	N	T	R	M	S	AG	3000	2/3	M	L,C	4
Paispamba	M	2.0	498	112	N	T	R	M	S	AG,JO	5000	5/5	M,I	L	7
El Tambo	M	2.5	3.528	770	N	F	R	M	S	AG	5000	8/8	M,I	L	5
Aserradero El Hueso	IP	-2.0	1.068	206	N	C	D	P	E	AG	3000	6/5	I,ML	L	5
La Doctrina	C	-2.0	3.500	561	N	C	D	P	S	AG	3000	5/5	I,MI	L	7
Triana	C	2	390	65	N	C	F	P	S	AG,JO	3000	1/1	N	L	4
Zaragoza	C	2	750	133	N/D	C	F	P	S, LL	AG,MI	3000	1/1	N	L	3
Contadero	M	2	1.081	250	N	F	R	M	S	AG	4000	1/2	M	C	5
Yacuanquer	M	2	2.500	440	N	F	D	M	S	AG	4000	1/2	M	C	6
Aguasclaras	C	2.3	543	143	N	T	R	M	S	AG	3000	4/3	M	L,C	3
Pamplonita	M	2.3	750	100	N	F	R	M	S	AG	3000	6/6	M	L,C	2
Puerto Alejandría	IP	-2	161	32	N	C	D	P	S	MI	3000	2/2	M	L	2
Quebrada Negra	C	-2	361	53	N	T	D	M	S	AG	3000	2/2	M	L	2
El Convenio	C	2.9	2.200	500	N/D	T	R	M	S	AG	4500	9/9	M	L	5
San Felipe	IP	-2	900	180	N/D	C	F	P	S	AG	5000	8/8	M	L	3
Suárez	M	-0.1	1.283	250	N	C	D	P	S	AG	5000	9/9	M	C	5

(1) Localidad: V: Vereda ; C: Corregimiento ; M: Municipio ; IP : Inspección de Policía

(2) Tasa de crecimiento (%)

(3) Población

(4) Número de viviendas

(5) Tipo de comunidad: N: Nucleada; D: Dispersa

(6) Clima/meses de lluvia al año: F: Frio; T: Templado; C: Cálido

(7) Vías de acceso: F: Carretera de primer orden con distancia a la capital < 15 km

R: Carretera de segundo orden

D: Carretera de tercer o cuarto orden con distancia a la capital > 15 km

(8) Orografía: P: Plana; M: Montañosa

(9) Tipo de fuentes de agua usadas para abastecimiento: S: Superficial; SB: Subterránea; LL: Lluvia; E: Embalse

(10) Actividad económica: AG: Agricultura; MI: Minería; JO: Jornalero; AR: Artesanía

(11) Nivel de ingreso: Salario o jornal promedio por día en la zona (\$)

(12) Instituciones presentes: (A/B) A: Número de instituciones del sector con presencia en la localidad hace 3 años

B: Número de instituciones del sector con presencia actual en la localidad

(13) Etnias Principales: B: Blanca; N: Negra; I: India; M: Mestiza; MI: Mulato

(14) Grupos políticos/Grupo político mayoritario: C: Conservadores; L: Liberales; (O) Otros

(15) Organizaciones comunitarias: Número de organizaciones comunitarias que funcionan en la localidad

## 4.2. Infraestructura de servicios públicos

Localidad	Cobertura (1)	Mane. Resi. Sólidos (2)	Servi. Salud (3)	Cent. Educati (4)	Energía (5)	Telecom (6)	Transport (7)
Cerinza	100%	C	C	3E,C	90%	Si	2,1,3
Togui	100%	C	C	E,C	90%	Si	1,3
Paispamba	90 %	C	P	E,C,H	100%	Si	1,2,3,4
El Tambo	90%	C	P	2E	100%	Si	1
Aserradero el Hueso	0	I	P	2E	80%	Si	1,2
La Doctrina	0	I	P	2E	80%	Si	1,2
Triana	0	I	P	E/H	100%	NO	2
Zaragoza	0	I	Promotora	E/H	100%	NO	2
Contadero	80%	I	C	E-C-H	80%	Si	1-4
Yacuanquer	86%	I	C	E-C-H	80%	Si	1
Aguasclaras	60%	I	P	E	60%	Si	2,3
Pamplonita	100%	I	C	2E,C,3H	100%	Si	3
Puerto Alejandria	100%	I	P	E-H	100%	Si	1
Quebrada Negra	82%	I	P	E-H	100%	Si	1-2
El Convenio	0	I	P	E-C	90%	Si	2-3
San Felipe	0	I	P	E	90%	Si	2-3
Suárez	93%	C	P	E-C-H	90%	Si	2-4

(1) Cobertura actual de alcantarillado

(2) Manejo de residuos sólidos: Tipo de manejo de residuos sólidos

I: Tipo individual

C: Tipo Colectivo

(3) Servicio de salud: C: Centro de salud; P: Puesto de salud ; PR : Promotora de salud

(4) Centros Educativos: E: Escuela; C: Colegios; H: Hogares infantiles

(5) Servicio de energía: Cobertura del servicio de energía

(6) Servicio telefónico/Tipo de servicio: Existe servicio telefónico (Si, No)

(7) Transporte: Tipo de transporte para llegar a la comunidad

1. Tipo campero

2. Tipo Bus o buseta

3. Tipo taxis

4. Tipo chiva

**ANEXO No. 4**

**INFORMACION GENERAL SOBRE LOS SISTEMAS DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS COMUNIDADES**

## 5.1. Información general

Localidad	Fuente Ppal (1)	Capta (2)	L.C. Capac (3)	L.C Caract (4)	Tto (5)	Desinf (6)	T. Almac (7)	R.D Caract (8)	R.D Tipo (9)	Medici (10)
Ceranza	S/1	d/1/19	20	P,AC/2.2/19	Si/2	N	380/2/19	P/5	M	Si
Togui	S/1	d/1/5	8	P/3/5	Si/2	N	200/1/5	P/0	M	NO
Paispamba	S/2	f/1/20 d/2/30	8	AC/3/20	Si/2	Si	25/1/30	AC/0	M	NO
El Tambo	S/1	f/1/30	25	AC/18/30	Si/3	Si	400/1/30	AC/0	R	Si
Aserradero el Hueso	S/1	e/1/>10	5	P/0.7/>10	NO	NO	70/1/>10	P/0	R	NO
La Doctrina	S/1	fl/1/>10	10	P/0.5/>10	NO	NO	80/1/>10	P/0	M	NO
Triana	S/1	d/1/3	12	P/1/3	Si/3	Si	26/2/3	P/0	M	NO
Zaragoza	S/1	d/1/3	8.5	P/1/3	Si/3	Si	22/2/3	P/0	R	NO
Contadero	S/3	f/1/2	5	P/2/2	Si/1.5	Si	143/1/2	P/0	M	NO
Yacuanquer	S/1	d/1/4	8	P/4/4	Si/2	No	108/1/4	AC/0	M	NO
Aguaclaras	S/1	f/1/5	3	P/4/5	Si/2	N	110/2/5	P/0	M-R	NO
Pamplonita	S/2	f/2/2	10	P/1.3/2	Si/2	N	100/1/2	P/1	M	Si
Puerto Alejandria	S/3	f/3/15	1	P/1/12	Si/2	N	60/1/12	P/0	R	NO
Quebrada Negra	S/1	f/1/2	3	P/1.3/2	Si/2	N	55/1/2	P/0	R	NO
El Convenio	S/2	f/1/>30	8	P/0.5/>30	Si/1	N	45/1/>30	P/0	R	NO
San Felipe	S/1	f/1/20	10	P/0.2/20	Si/6	Si	54/1/>30	P/0	R	Si
Suárez	S/1	f/1/20	10	P/5/20	Si/0.5	SI	190/1/>30	P/0	M	Si

- (1) Fuente Principal: (A/B) donde A: Tipo de fuente (S: superficial, M: manantial, SB: subterránea, LL: lluvia)  
B: Número de fuentes
- (2) Captación: (A/B/C) donde A: Tipo de captación ( f: fondo, l: lateral, d: dique toma, e: embalse y bombeo; fl: flotante)  
B: Número de captaciones  
C: Años de funcionamiento
- (3) Capacidad de la línea de conducción en l/s
- (4) Características de la línea de conducción: (A/B/C) donde:  
A: Clase de tubería ( p:PVC, ac: Asbesto cemento, hg: Hierro galvanizado, m:manguera  
B: Longitud total en km  
C: Años de funcionamiento
- (5) Tipo de tratamiento: (A/B) donde A: existe (Si,NO); B: Años de operación
- (6) Desinfección: (A/B) donde: A: existe (Si, NO); B: Años de operación
- (7) Tanque de almacenamiento (A/B/C) donde A: Capacidad del tanque en m<sup>3</sup>  
B: Número de tanques  
C: Años de funcionamiento
- (8) Características de la red de distribución (A/B/C) donde: A: Clase de tubería, B: Número de cámaras de presión
- (9) Tipo de red de distribución: R: Ramificada, M: Mallada, SN: Sin información
- (10) Medición: ( Si, NO)

## 5.2. Factores claves de los sistemas de abastecimiento de agua

Localidad	Cap. fuente		Cuenca	Gaud	D. Dis	D.Actual	Suminis	Raciona
	(1)	(2)						
Cerinza	100	30	D	7.5	175	187	2	NO
Togui	50	10	D	2.2	180	270	2	Si
Paispamba	>1000	800	D,E,R	2.2	506	820	1	NO
El Tambo	300	100	D,E	14.2	200	200	1	NO
Aserradero el Hueso	10	1	D,E	2.2	180	225	1	Si
La Doctrina	>1000	>1000	E,D	4.5	65	220	1	Si
Triana	180	30	R	1.5	130	173	2	NO
Zaragoza	30	2	D	1.0	110	130	2	NO
Contadero	100	20	D,E	3.5	172	290	1	Si
Yacuanquer	100	100	D,B	5.0	150	230	1	Si
Aguasclaras	20	5	D,E	2.3	150	150	1	NO
Pamplonita	30	5	D	2.5	180	250	2	NO
Puerto Alejandría	3	1	D	0.7	250	230	2	NO
Quebrada Negra	7	7	D	2.0	400	500	2	NO
El Convenio	16	7	R	11.5	200	800	2	SI
San Felipe	60	38	R	3.5	200	180	2	NO
Suárez	50	10	R	6.0	200	133	2	NO

- (1) Capacidad de la fuente en invierno en l/s  
(2) Capacidad de la fuente en verano en l/s  
(3) Estado de la cuenca: D: Deforestada, E:Erosionada R: Reforestada, B: Bosque nativo  
(4) Caudal de diseño l/s  
(5) Dotación de diseño l/h/d  
(6) Dotación actual l/h/d  
(7) Suministro: 1: se presentan suspensiones frecuentes del servicio  
2: No se presentan suspensiones frecuentes del servicio  
(8) Programa de racionamiento: Hay racionamiento del servicio (Si,NO)

### 5.3 Calidad de agua en los sistemas de abastecimiento de agua

Localidad	Riesgo Cuenc (1)	Variacion (2)	Riesgo Tto (3)	Riesgo Red (4)	Cloro Tanque (5)	Cloro Red (6)
Cerinza	A	Si	B	B	NO	NO
Togui	A	Si	B	B	Si	Si
Paispamba	M	Si	B	I	NO	NO
El Tambo	A	Si	B	B	Si	Si
Aserradero	A	Si	(*)	A	NO	NO
La Doctrina	A	Si	(*)	A	NO	NO
Triana	B	NO	B	I	Si	Si
Zaragoza	M	NO	B	I	Si	Si
Contadero	A	Si	B	B	Si	Si
Yacuanquer	A	NO	B	I	NO	NO
Aguasclaras	A	Si	I	I	NO	NO
Pamplonita	A	Si	B	B	NO	NO
Puerto Alejandría	A	Si	B	B	NO	NO
Quebrada Negra	M	Si	B	B	NO	NO
El Convenio	B	NO	B	B	NO	NO
San Felipe	A	Si	B	B	Si	Si
Suárez	B	NO	B	I	Si	Si

(\*) Las Plantas están en proceso de construcción

(1) Riesgo sanitario en la cuenca:

B: Bajo (< 20% indicadores positivos)

M: Medio (21% - 50% indicadores positivos)

A: Alto (> 51 % indicadores positivos)

Indicadores: Deforestación;

Sobrepastoreo ; Cultivos;

Explotación minera;

Tala de árboles;

Propiedad;

Fumigación;

Quema

Contaminación;

Agua Residual

(2) Variación en la calidad física del agua (Si, NO)

(3) Riesgo en el sistema de tratamiento: B : Bajo riesgo (1-10 coli. fecales/100 ml)

I : Riesgo entre Intermedio y Alto (11- 50 coli.feca/100 ml)

A: Alto riesgo (> 50 coli.feca/100 ml)

(4) Riesgo sanitario en la red de distribución: B, I, A (idem (3))

(5) Cloro residual en el tanque de almacenamiento (Si,NO)

(6) Cloro residual en la red de distribución (Si,NO)

## 5.4 Información sobre las plantas de tratamiento

Localidad	Caudal Diseño (1)	Caudal Actual (2)	Pretratamiento (3)	Filtros Lentos (4)	Otras Estructuras (5)
Cerinza	7.5	8.0	FD/1/5.4/5 FGAS/4/60/0.45	4/272/0.10	6/60/Si/Si
Togui	2.2	3.0	FD/1/1.6/5 FGAS/2/18/0.45	2/78/01	3/30/Si/Si
Paispamba	2.2	5.7	FD/2/2.6/3 FGAC/2/11/0.75	2/52/0.15	3/30/Si/Si
El Tambo	14.2	14.2	FD/2/25.6/2 FGAC/5/85/0.6	6/60/Si/Si	6/60/Si/Si
Aserradero	2.2	(*)	FD/1/1.6/5 FGAS/6/13.2/0.6	2/53/0.15	3/30/Si/Si
La Doctrina	4.5	(*)	FD/1/3.2/5 FGAS/6/27/0.6	2/126/0.15	4/30/Si/Si
Triana	1.5 L/s	2.0	FD/1/1.8/3 FGAC/2/7.2 /0.75	2/32/0.15	3/10/Si/Si
Zaragoza	1.0 L/s	1.7	FD/1/ 1.2/3 FGAC/2/6 /0.6	2/24/0.15	3/8/Si/Si
Contadero	3.5	5	FD/1/3.2/4 FGAC/2/25.6/0.5	2/105/0.12	6/30/Si/Si
Yacuanquer	5.0	8	FD/1/5/3.5 FGAC/2/36/0.5	2/150/0.12	6/30/Si/Si
Aguasclaras	2.3	2.3	FD/1/2/4 FGAC/2/14/06	2/46/0.15	3/30/Si/Si
Pamplonita	2.5	3.5	FGAC/2/18/0.5	2/75/0.12	3/30/Si/Si
Puerto Alejandria	0.7	0.7	FD/1/0.5/5 FGAC/1/4.2/0.6	2/17/0.15	2/5/Si/Si
Quebrada Negra	2.0	2.5	FD/1/1.7/5 FGAC/2/10/0.75	2/48/0.15	2/8/Si/Si
El Convenio	11.5	16.0	FD/1/ 6.5/6.4 FGAC/2/69/0.6	4/276/0.15	6/60/Si/Si
San Felipe	3.5	3.5	FD/1/2.7/4.6 FGAC/2/17 /0.75	3/84/0.15	6/30/Si/Si
Suárez	6.0	5.0	FD/1/4.5/4.8 FGAC/2/37/0.58	2/144/0.15	3/40/Si/Si

(\*) Plantas en construcción

- (1) Caudal de diseño de la planta de tratamiento l/s  
(2) Caudal actual de funcionamiento de la planta l/s  
(3) Características de los pretratamientos (A/B/C/D) donde:  
A: Tipo de pretratamiento (FD: Filtro dinámico, FGAS: Filtros gruesos ascendentes en serie  
FGAC: Filtros gruesos ascendentes en capas)  
B: Número de módulos C: Área total D: Velocidad de diseño  
(4) Características de los filtros lentos: (A/B/C) donde:  
A: Número de módulos B: Área total C: Velocidad de diseño  
(5) Otras estructuras de la planta de tratamiento A/B/C/D/ donde :  
A: Cámara de lavado de arena (m<sup>2</sup>)  
B: Cámara de almacenamiento de arena (m<sup>2</sup>)  
C: Unidad de operaciones (Si, No)  
D: Unidad de desinfección (Si, No)

## 5.5 Costos sistemas de abastecimiento de agua

Localidad	Inversión inicial (1)	O&M (2)	Tarifa (3)	Tipo Tarifa (4)	Morosos (5)	Nueva Conex (6)
Ceranza	85.6	70.000	1.100	CB	60%	100.000
Togui	28.0	140.000	1.200	CF	60%	100.000
Paispamba	25.8	150.000	200	CF	60%	5.000
El Tambo	66.0	330.000	1.200	TD	5%	ND
Aserradero eel ueso	50 (*)	39.000	1.000	CF	50%	ND
La Doctrina	88 (*)	156.000	700	CF	60%	ND
Triana	60.0	130.000	600	CF	25%	15.000
Zaragosa	45.0	90.000	500	CF	35%	10.000
Contadero	28.0	170.000	1.000	CF	100%	ND
Yacuanquer	43.0	85.000	50	CF	60%	ND
Aguasclaras	27.0	65.000	1.000	CF	5%	65.000
Pamplonita	25.5	325.000	1.000	CB	25%	ND
Puerto Alejandría	30.0	26.000	1.000	CF	25%	ND
Quebrada Negra	50.0	39.000	1.000	CF	15%	ND
El Convenio	70.0	210.000	1.000	CF	40%	ND
San Felipe	20.0	280.000	1.200	CB	5%	ND
Suárez	65.0	415.000	800	CB	10%	ND

(\*) Presupuesto estimado de construcción

- (1) Costo total de inversión en el proyecto de tratamiento (millones)
- (2) Costos mensuales de O&M: Costos de personal + 30% de gastos operacionales (insumos, papelería, servicios etc)
- (3) Costo del servicio de agua / mes (promedio)
- (4) Tipo de tarifa: CF: Cuota familiar  
TD: Tarifa diferencial  
CB: Consumo básico
- (5) Porcentaje de usuarios morosos en el pago del servicio de agua en los últimos 3 años
- (6) Costo de conexión al sistema de abasto de agua

## 5.6 Condiciones para la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento

Localidad	Personal	T.Operaci	Registros	T.Trabajo	Salario	Períodos de limpieza			Prob O&M
						(6)	(7)	(8)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Cerínza	O,MJ,MC/ >5/H,M	2 años	NO	TC	100	Semanal	Mensual	C/3 meses	V,MF,C,SU
Togui	O,MC/>5/ H,M	2 años	NO	TC	Mínim (**)	Semanal	Mensual	C/4 meses	SU,V,C
Paispamba	O/1/H	2	Si	TC	Mínim (**)	Diario	Semanal	C/2 meses	CF,V,A,L, MF,SU
El Tambo	O,MJ,MC/ 1,4,5/H,M	3	NO	TC	98	Semanal	Mensual	C/3 meses	V,MF,SU
Aserradero el Hueso	(*)	(*)	NO	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
La Doctrina	(*)	(*)	NO	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Triana	O/2/H	3	Si	1/2 T	10	Diario	Semanal	C/3 meses	V/A/SU/
Zaragosa	O/2/H	3	Si	TC	70	Diario	Semanal	C/3 meses	V/A/SU
Contadero	O/MJ,MC/11 /H	1	Si	TC	65	Semanal	Mensual	C/3 meses	D,V,LA,A
Yacuanquer	O,MJ,M	0.5	Si	TC	65	Semanal	Mensual	C/3 meses	D,V,LA,A, SU
Aguasclaras	O,MJ,MC/ >5/H, M	2	NO	½ T	50	Semanal	2 veces mes	C/mes	SU,CF,L
Pamplonita	O,MJ,MC/ >5/H, M	2	NO	TC	100	Semanal	Mensual	C/3 meses	LA,A,SU
Puerto Alejandría	O,MJ,MC/ 1,5,5/H,M	2	NO	½ T	20	Semanal	Mensual	C/3 meses	H,V,SU
Quebrada Negra	O,MJ,MC/ 1,4,5/H,M	2	NO	½ T	30	Semanal	Mensual	C/3 meses	H,V,SU
El Convenio	O/1/H	1	NO	TC	Mínim (**)	Semanal	Mensual	C/4 meses	MF,IL,V,H, SU
San Felipe	O/1/H	6	NO	TC	Mínim (**)	Semanal	Semanal	Cada 4 mes	MF,V,SU
Suárez	O/1/H	0.5	NO	TC	Mínim (**)	Semanal	Mensual	C/3 meses	MF,V,SU

(\*) La planta no ha entrado en operación

(\*\*) Salario mínimo de 1994

- (1) Personal capacitado en la O&M de la planta (A/B/C) donde  
A: Cargo ( O: Operador, MJ: Miembro de la junta, M C: Miembro de la comunidad)  
B: Número de personas C: Sexo (H: Hombre, M: Mujer)
- (2) Tiempo de operación: Tiempo que lleva el operador en el manejo de la planta (años)
- (3) Registros: El operador lleva registros (Si,,NO)
- (4) Tiempo de trabajo: Tiempo que dedica el operador a la planta/red
- (5) Salario del operador (miles de \$)
- (6) Período promedio para la limpieza del filtro dinámico
- (7) Período promedio para la limpieza de los filtros gruesos
- (8) Período promedio para la limpieza de los filtros lentos
- (9) Problemas de O&M: D: Desagues V: Válvulas defectuosas A: Crecimiento de algas  
L: Lodo en los filtros lentos C: Circulación por los andenes  
MF: Falta de elementos para medición de flujos  
SU: Sobrecargas a las unidades de tratamiento

**ANEXO No. 5**

**LISTADO DE LAS INSTITUCIONES QUE  
CONFORMAN LOS GRUPOS REGIONALES**

**LISTADO DE LAS INSTITUCIONES QUE CONFORMAN LOS GRUPOS REGIONALES  
(Marzo de 1996)**

<b>GRUPO REGIONAL</b>	<b>INSTITUCIONES</b>
<b>NARIÑO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EMPOPASTO</li> <li>• UNIDAD DE AGUA DEL DEPARTAMENTO</li> <li>• INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD</li> <li>• CEPLAN</li> <li>• HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE PASTO</li> <li>• PLANEACION DEPARTAMENTAL</li> </ul>
<b>CAUCA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVICIO SECCIONAL DE SALUD</li> <li>• FUNDACION NASA KIWE</li> <li>• UNIVERSIDAD DEL CAUCA</li> <li>• HOSPITAL SUSANA LOPEZ VALENCIA</li> <li>• HOSPITAL REGIONAL DE EL TAMBO</li> <li>• CRC</li> </ul>
<b>COSTA PACIFICA CAUCA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVICIO SECCIONAL DE SALUD</li> <li>• ALCALDIAS GUAPI Y TIMBIQUI</li> </ul>
<b>COSTA PACIFICA VALLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOCIEDAD PORTUARIA</li> <li>• ALCALDIA BUENAVENTURA</li> <li>• SERVICIO SECCIONAL DE SALUD</li> </ul>
<b>QUINDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLANEACION DEPARTAMENTAL</li> <li>• CORPORACION REGIONAL (C.R.Q.)</li> <li>• INSTITUTO DE SALUD</li> </ul>
<b>TOLIMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SECRETARIA DE SALUD</li> <li>• HOSPITAL REGIONAL ARMERO-GUAYABAL</li> <li>• HOSPITAL REGIONAL EL LIBANO</li> <li>• PLANEACION DEPARTAMENTAL</li> </ul>
<b>BOYACA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVICIO SECCIONAL DE SALUD</li> <li>• SECRETARIA DE AGUAS DE BOYACA</li> <li>• PLANEACION DEPARTAMENTAL</li> </ul>
<b>NORTE DE SANTANDER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SERVICIO SECCIONAL DE SALUD</li> <li>• PLANEACION DEPARTAMENTAL</li> <li>• UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</li> <li>• HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS PAMPLONA</li> <li>• INORSA</li> </ul>
<b>CORDOBA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNIDAD DEPARTAMENTAL DE AGUA</li> <li>• UNIVERSIDAD DE CORDOBA</li> </ul>