

PN - AACU - 382
43545



WATER AND SANITATION
FOR HEALTH PROJECT

Operated by
CDM and Associates

Sponsored by the U.S. Agency
for International Development

1611 N. Kent Street, Room 1002
Arlington, Virginia 22209 USA

Telephone: (703) 243-8200
Tele. No. WUI 64552
Cable Address WASHAID

TALLER DE CAPACITACION SOBRE CAPTACION DE AGUA DE LLUVIA DEL TEJADO, SAN JULIAN, BOLIVIA

WASH INFORME DE CAMPO NO. 163

ENERO 1986

The WASH Project is managed
by Camp Dresser & McKee
International, Inc. Principal
cooperating institutions and
subcontractors are Associates
in Rural Development and
International Sciences and
Technology Institute, Inc.
Research Triangle Institute
Training Resources Group
University of North Carolina
at Chapel Hill

Preparado para
la Misión de USAID en la República de Bolivia.
Actividad de WASH No. 178

WASH INFORME DE CAMP NO. 163

TALLER DE CAPACITACION SOBRE CAPTACION
DE AGUA DE LLUVIA DEL TEJADO, SAN JULIAN, BOLIVIA

Preparado para la Misión de USAID en la República de Bolivia
conforme a la Actividad de WASH No. 178

Preparado por

Ing. Oscar Larrea

Enero, 1986

Proyecto de Agua y Saneamiento para la Salud
Contrato No. 5942-C-00-4085-00, Proyecto No. 936-5942
Patrocinado por la Oficina de Salud, División de Ciencia
y Tecnología, Agencia de los Estados Unidos
para el Desarrollo Internacional
Washington, D.C. 20523

Contenido

Capítulo	Página
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ABREVIATURAS.....	v
RESUMEN EJECUTIVO.....	vii
1. ANTECEDENTES.....	1
2. ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	5
2.1 Personal de apoyo.....	5
2.2 Participantes.....	5
2.3 Selección de comunidades.....	6
2.4 Alojamiento y alimentación.....	6
2.5 Local para adiestramiento.....	7
2.6 Transporte.....	7
2.7 Material didáctico.....	7
2.8 Materiales de construcción.....	7
3. DESARROLLO DEL TALLER.....	9
3.1 Temario y calendario.....	9
3.2 División de responsabilidades.....	9
3.2.1 Docencia.....	9
3.2.2 Coordinación logística.....	9
3.2.3 Coordinación de obras de demostración.....	9
3.3 Cumplimiento del programa.....	9
4. EVALUACION GENERAL.....	13
4.1 Resultados del taller.....	13
4.2 Coordinación y personal de apoyo.....	15
4.3 Local para adiestramiento.....	15
4.4 Logística.....	16
4.5 Respuesta de las comunidades.....	16
4.6 Metodología del adiestramiento.....	16
4.7 Cumplimiento de objetivos.....	17
5. CONCLUSIONES.....	23
REFERENCIAS.....	25
APENDICES	
A. Plan de Acción.....	27
B. Itinerario.....	31
C. Temario y calendario del Taller.....	35

APENDICES

Página

D. Lista de instructores y participantes.....	41
E. Certificado de asistencia.....	45
F. Funcionarios y personas entrevistadas.....	49
G. Fotografías.....	53

ABREVIATURAS

FIDES	Fundación Integral de Desarrollo
DSA	División de Saneamiento Ambiental
FCSJ	Federación de Compesinos de San Julián
CRAP	Comité Regional de Agua Potable de San Julian

AGRADECIMIENTOS

Hay que dejar constancia de reconocimiento a las personas que han contribuido a que el Taller de Capacitación para Sistemas de Captación de Aguas de Lluvia se haya realizado en toda su amplitud y obtenido un rendimiento muy bueno. En especial, cabe mencionar las contribuciones importantes hechas en la etapa previa al Taller y durante el mismo por la Fundación Integral de Desarrollo (FIDES) y la Dirección de Saneamiento Ambiental (D.S.A.) por intermedio del Ing. Armando Molina, Director Ejecutivo de FIDES y el Ing. Gonzalo Rodas, Jefe Regional de la D.S.A., Santa Cruz. Su decidido apoyo y coordinación de las acciones del Taller hicieron posible obtener resultados positivos para la aplicación de tecnologías de bajo costo en las regiones rurales de Bolivia en las cuales el agua de lluvia es el recurso natural más apropiado para satisfacer sus necesidades más urgentes. Para ellos y sus auxiliares Hugo Moreno y Alberto Peña, mis sinceros agradecimientos.

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción

USAID/Bolivia solicitó la asistencia de WASH para conducir un taller sobre la captación y aprovechamiento de agua de lluvia, que se realizará en el área de San Julián, con el propósito de adiestrar a un grupo de 10 promotores comunales patrocinados por FIDES y 10 técnicos de la D.S.A. quienes adiestrarán posteriormente a otros funcionarios rurales y promoverán el interés y la colaboración de los asentamientos humanos rurales en el uso de agua de lluvia para satisfacer sus necesidades primarias.

WASH proporcionó la participación del Ingeniero Oscar Larrea para conducir el Taller con la asistencia de dos coordinadores bolivianos, uno de FIDES y otro de la D.S.A., y dos asistentes pertenecientes a dichas instituciones.

El Taller se desarrolló en San Julián del 4 al 16 de noviembre de acuerdo con el temario y horario que constan en el APENDICE D de este informe. Se adiestraron en total, 20 participantes cuyo rendimiento promedio fue muy bueno.

Resumen del Informe

Este informe está organizado de manera que los capítulos 1 y 2 describen los antecedentes y los arreglos previos a la realización del Taller. El capítulo 3 detalla el desarrollo del Taller en San Julián y el capítulo 4 contiene la evaluación general del mismo.

Las conclusiones se incluyen en el capítulo 5; las principales son:

- La Guía de Capacitación presentada en el Informe Técnico WASH No. 27 es muy buena y está concebida de manera que su metodología, con pequeños cambios de forma, puede adaptarse a las necesidades particulares de cada taller.
- El desarrollo del taller se benefició considerablemente de la franca integración de propósitos y colaboración entre los coordinadores, que fue positiva y valiosa para solucionar y atender las necesidades diarias de materiales, equipo, transporte, etc., o la presentación de temas teóricos en el taller. Esa colaboración mereció destacarse y estimularse.
- Pese a la procedencia y actividades diferentes de los participantes, no existió restricción ni problema alguno en la integración de los grupos de participantes. Todos demostraron capacidad, iniciativa, esfuerzo, espíritu de grupo y voluntad de aprender.
- El Taller alcanzó los objetivos señalados, consiguió capacitar a 20 participantes que ahora están preparados para transmitir las enseñanzas a otros funcionarios y promotores e iniciar programas de captación de aguas de lluvia del tejado, en las regiones en las que trabajan.

Capítulo 1

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Como resultado de una de las recomendaciones del Informe de Campo WASH No. 140, FIDES consideró conveniente mejorar su capacitación de atención a los núcleos de colonización de San Julián, mediante la promoción de proyectos de captación de agua de lluvia para consumo humano que complementen la dotación diaria actual que es deficiente en cantidad y calidad debido al bajo rendimiento de los pozos existentes y a la mala calidad del agua de los mismos.

Por otro lado, la Dirección de Saneamiento Ambiental del M.P.S.S.P., con base en el mismo Informe de Campo WASH No. 140 y en la costumbre de las comunidades rurales del oriente boliviano de utilizar agua de lluvia para suplir sus necesidades vitales, ha decidido capacitar a técnicos rurales (equivalentes a inspectores de saneamiento) en la construcción de sistemas para el aprovechamiento de agua de lluvia que complementen el suministro diario de agua, con alternativas de bajo costo, para las zonas rurales del país, especialmente para la región oriental.

Como consecuencia de este esfuerzo combinado de un organismo voluntario privado y la empresa pública oficial, este consultor de WASH realizó una visita preliminar a Bolivia durante la cual se planificó la realización de un Taller de Capacitación dentro del marco definido por la Guía de adiestramiento, WASH Technical Report No. 27.

Los resultados de esa Visita de Planificación se reflejaron en compromisos institucionales que se cumplirían antes y durante la realización del Taller y que constan en el Informe Interin WASH No. 178-1, cuyas partes más destacadas son:

ACTIVIDADES PREVIAS AL TALLER

RESPONSABLE

1. Participantes

- | | |
|--|-----------|
| - Selección y entrevista de candidatos | DSA/FIDES |
| - Arreglos para el traslado de 10 técnicos de la DSA de su lugar de trabajo hasta Santa Cruz y regreso | DSA |
| - Arreglos para el traslado de 10 participantes desde Santa Cruz a San Julián y regreso | FIDES |
| - Asegurar la llegada de 10 promotores de FIDES en San Julián al lugar del Taller y regreso | FIDES |

2. Alojamiento y alimentación

- Asegurar alojamiento adecuado y alimentación para el siguiente personal:

Instructor WASH	1	
Coordinadores generales	2	
Auxiliares de adiestramiento	2	
Participantes de FIDES	10	
Participantes de DSA	10	
Chóferes	3	FIDES

NOTA: Se sugiere conseguir alojamiento en los campamentos de FIDES o del INC.

- Se requiere también asegurar instalaciones para lavado de ropa de los participantes FIDES

3. Local para adiestramiento

- Seleccionar un local apropiado para clases teóricas, con capacidad para 25 personas y dotado de los siguientes elementos:
 - Pizarrón
 - Rotafolio
 - Tizas y marcadores
 - Borrador para pizarrón
 - Mesas y sillas
 - Puntero (Pointer)
 - Suficiente iluminación y ventilación FIDES/DSA

4. Materiales para adiestramiento

- | | | |
|--|----|-----------|
| - Paquete de Referencia del Participante | 25 | |
| - Cuaderno para notas | 25 | |
| - Lápiz con borrador | 25 | |
| - Bolígrafo | 25 | FIDES/DSA |

5. Sistemas de demostración

- Diseño de los sistemas que se construirán como demostración. Detalles constructivos, estimación de materiales necesarios y mano de obra. Presupuesto y calendario de adquisición, transporte y almacenaje de los materiales. DSA
- Selección de dos comunidades, una en la colonización dirigida de San Julián y otra en una colonización espontánea cercana a la Brecha Casarabe. FIDES
- Identificación y selección de una vivienda con cubierta de lámina metálica y una con cubierta de paja o palma para demostración en cada comunidad. FIDES
- Selección del lugar, en las dos viviendas, para la construcción de la cisterna y ubicación de los recipientes para almacenaje del agua lluvia. DSA/FIDES
- Planificación de la construcción de manera que sirva como demostración y ejemplo a los participantes. DSA
- Identificar y contratar el personal local necesario para la construcción de los sistemas de demostración: albañil, soldador, plomero, etc. FIDES
- Revisión del estado de las cubiertas seleccionadas y reparación, si fuera necesario. DSA/FIDES
- Adquisición de materiales y herramientas necesarias para la demostración y traslado al lugar de trabajo. DSA/FIDES

6. Transporte

Además de los arreglos de transporte indicados en el numeral 1, es necesario prever los siguientes medios de transporte:

- Traslado del adiestrador principal, coordinadores y 1 adiestrador auxiliar desde La Paz a San Julián, vía Santa Cruz y regreso. DSA
- Traslado de un coordinador y un adiestrador auxiliar de Santa Cruz a San Julián, y regreso. FIDES
- Un vehículo tipo Jeep, con transmisión a las cuatro ruedas y capacidad para 4 pasajeros. Deberá permanecer en San Julián durante todo el Taller y servirá para el transporte del personal adiestrador y coordinador. FIDES
- Dos vehículos para el transporte diario de los participantes, durante todo el Taller, con capacidad para 12 personas cada uno.
- Lubricantes y combustibles necesarios para la operación de los vehículos. FIDES

7. Motivación de la comunidad

- Contactar a los líderes y organizaciones comunales de los núcleos de colonización seleccionados para las actividades demostrativas del Taller, explicar la finalidad de esas acciones y conseguir su participación y colaboración con materiales locales y mano de obra no especializada. FIDES
- Asegurar la aceptación de los propietarios de las viviendas seleccionadas para la construcción de sistemas de captación de agua lluvia para consumo doméstico. FIDES

8. Datos Pluviométricos

- Conseguir datos pluviométricos consolidados para la región de San Julián. DSA/FIDES

Calendario

El Taller puede llevarse a cabo del 4 al 19 de noviembre de 1985.

Cronograma para el Taller

Actividades preliminares: 30 de septiembre a 31 de octubre
Realización del Taller: 4 a 19 de noviembre

Como consecuencia del compromiso anterior, USAID/Bolivia solicitó la asistencia de WASH para la realización de un Taller de adiestramiento sobre técnicas y resultados de captación y aprovechamiento de agua de lluvia del tejado a fin de satisfacer las necesidades básicas de la población rural asentada en regiones en las cuales el recurso hídrico subterráneo o superficial es deficiente, difícil de obtener, de costo inicial y de mantenimiento muy alto en relación con los ingresos promedios anuales de las poblaciones beneficiarias.

Los objetivos del Taller se presentan a continuación en forma resumida:

- a. Adiestrar a un grupo de 10 promotores rurales patrocinados por FIDES y pertenecientes a algunos de los asentamientos humanos de la colonización San Julián, Departamento de Santa Cruz.
- b. Adiestrar a 10 técnicos de Saneamiento pertenecientes a la D.S.A. regional de Santa Cruz y La Paz, que trabajan en regiones carentes de recursos de agua subterránea o superficial para abastecer a comunidades rurales de bajos ingresos y economía de subsistencia.
- c. Iniciar la aplicación de tecnologías de bajo costo que puedan ser utilizadas a nivel nacional como parte del plan de Saneamiento Básico Rural.

Entre los objetivos específicos figuran los siguientes:

- a. Proporcionar a los participantes los conocimientos básicos en relación con los métodos y técnicas apropiados para captar agua de lluvia de los tejados, almacenándola en tanques y recipientes de construcción local y aprovecharla para beber y preparar alimentos en las zonas rurales.
- b. Facilitar a los participantes la oportunidad de establecer contacto directo con la comunidad rural y obtener su apoyo y contribución a programas de esta naturaleza.
- c. Propiciar la construcción directa de sistemas de demostración comunales y familiares que permitan al participante aplicar métodos sencillos de construcción, con tecnología apropiada y de bajo costo, y ejercitar su imaginación en la solución de los problemas de suministro de agua a comunidades rurales.
- d. Proporcionar a los participantes las herramientas necesarias que ayuden a promover el interés de las comunidades y asegurar su participación en la captación de agua de lluvia.
- e. Facilitar a los participantes los conocimientos necesarios para que puedan transmitirlos a otros funcionarios técnicos y promotores comunales en sus respectivas regiones o en otras zonas del país.

Para la realización del Taller, WASH preparó un plan de acción al amparo de ACT 178 y envió al Ingeniero Oscar Larrea para el cumplimiento del mismo.

El Taller se desarrolló en San Julián del 4 al 16 de noviembre de 1.985, siguiendo la guía establecida en el Informe Técnico WASH No. 27 "Concepción de un Taller para Sistemas de Recogida de Aguas de Lluvia del Tejado".

Capítulo 2

ACTIVIDADES PRELIMINARES

2.1 Personal de Apoyo

De acuerdo con el programa de actividades previas a la realización del taller descritas en el Informe Interin WASH No. 178-1, la D.S.A. y FIDES designaron los funcionarios que habrían de colaborar con el consultor de WASH en la preparación, desarrollo y evaluación del taller.

El equipo de apoyo estuvo constituido de la siguiente manera:

- Ing. Armando Molina, Director Ejecutivo de FIDES, co-instructor responsable de la coordinación logística, provisión de las instalaciones del local para las sesiones teórico-prácticas del taller, alojamiento y alimentación de los participantes, transporte, provisión de materiales y equipo de taller, etc.
- Ing. Gonzalo Rodas, Jefe Regional de la D.S.A., Santa Cruz, co-instructor responsable de la coordinación del transporte de los técnicos participantes, provisión de materiales y la dirección y construcción del depósito comunal de demostración.
- Sr. Hugo Moreno, Asistente de la D.S.A., Santa Cruz, instructor auxiliar responsable de la coordinación general del personal de la D.S.A. y las actividades de la comunidad en relación con la construcción de sistemas de captación y la operación y mantenimiento de los mismos.
- Sr. Alberto Peña, Promotor Comunicador Comunal de FIDES, instructor auxiliar encargado de la coordinación general del taller con las comunidades seleccionadas para demostración práctica y provisión oportuna de materiales y la ayuda necesaria para sesiones técnico-prácticas de construcción de modelos y su posterior aplicación en las comunidades.
- Además, se contó con la valiosa cooperación del personal administrativo y obrero que FIDES tiene en su campamento de San Julián quienes coordinaron y apoyaron eficientemente todas las acciones programadas para el taller.

Las actividades previas al Taller se cumplieron más allá de lo previsto.

2.2 Participantes

Las actividades previas al Taller en relación con los participantes al mismo, se cumplieron de acuerdo con los compromisos establecidos durante la visita de planificación del consultor en septiembre del presente año y que se detallan en el Informe Interin WASH No. 178-1.

FIDES, en colaboración con las comunidades de San Julián y con la Asociación de Campesinos, identificó y seleccionó 10 promotores comunales que al mismo tiempo son agricultores líderes en sus respectivas comunidades.

Por su parte, la D.S.A. seleccionó 10 técnicos de Saneamiento, con varios años de experiencia, que trabajan en regiones rurales de Santa Cruz y la Paz quienes están capacitados para aplicar las enseñanzas del Taller y diestrar a otros técnicos de la D.S.A. a nivel nacional.

En el apéndice D de este informe se presenta una lista completa de los participantes.

2.3 Selección de comunidades

FIDES, en coordinación con la D.S.A., Santa Cruz, y el Comité Regional de Agua Potable de San Julián, seleccionó dos comunidades para el desarrollo de las prácticas de campo y construcción de depósitos demostrativos para la captación de aguas de lluvias. Las comunidades seleccionadas fueron San Andrés y Núcleo 11. Sin embargo, posteriormente, el Núcleo 11 fue sustituido por la comunidad de Los Angeles por su mejor ubicación y aceptación del programa de adiestramiento.

San Andrés es una comunidad de aproximadamente 350 habitantes ubicada aproximadamente a 6 Kms. al Sur del campamento de FIDES, sede del Taller. Es de carácter disperso con alguna concentración alrededor de la escuela. Los techos de las casas son de paja, teja de barro cocido y lámina de metal corrugado localmente llamada "calamina".

Por lo general, los techos de paja están muy deteriorados debido a la acción del tiempo y del ambiente hostil de la región, con pocas excepciones. Esta es una característica común en San Julián.

Los Angeles es una comunidad más desarrollada que San Andrés y está situada a unos 5 km al N.E. del campamento de FIDES. La base de la economía de la comunidad es la agricultura y la ganadería en pequeña escala. Cuenta con unos 400 habitantes y una escuela primaria de mayor capacidad que San Andrés. Su grado de agrupación es también mayor que en la primera comunidad.

2.4 Alojamiento y Alimentación

FIDES acondicionó su campamento en San Julián para brindar alojamiento, alimentación y servicio de lavado de ropa para los instructores, participantes y personal de apoyo. Se ocuparon cuatro casas del campamento; una para los instructores y tres para los participantes. Cada casa dispone de todos los servicios básicos tales como agua potable, iluminación, baño, servicios higiénicos, etc., que hicieron placentera y comfortable la permanencia en el campamento.

2.5 Local para adiestramiento

El local de adiestramiento fue ampliado por FIDES dentro del campamento con cabida para 40 alumnos, con suficiente iluminación y ventilación, dos pizarrones, un rotafolio y sillas para los participantes.

Durante los descansos en las sesiones se ofrecieron café o refrescos.

2.6 Transporte

Durante todo el taller estuvieron disponibles tres vehículos con suficiente capacidad para transportar a los instructores, participantes y material a los lugares de trabajo. Los mismos vehículos sirvieron para el transporte de personal desde Santa Cruz a San Julián y regreso.

2.7 Material didáctico

La D.S.A. preparó 20 copias del Paquete de Referencia del Participante necesario para el Taller. Otro material como tizas, marcadores, etc., fue proporcionado por FIDES.

2.8 Materiales de construcción

El material para las sesiones de práctica y demostración de los sistemas lo proporcionaron FIDES y la D.S.A., en cantidad y calidad adecuadas y de conformidad con los requerimientos del instructor principal.

La cooperación establecida entre FIDES y la D.S.A. y su clara y decidida voluntad de atender todas las Peticione del instructor de WASH hicieron posible el desarrollo armónico del taller dentro del tiempo previsto para el cumplimiento de cada una de las 19 sesiones teórico-prácticas y de construcción.

Se celebraron sesiones de análisis y evaluación con los co-instructores y personal auxiliar antes de comenzar el taller y durante el desarrollo del mismo.

Capítulo 3

DESARROLLO DEL TALLER

3.1 Temario y Calendario

Con anterioridad al inicio del taller se preparó un calendario de actividades que incluye el temario de la Guía de Adiestramiento, la construcción de sistemas en el campamento y la construcción e instalación de sistemas comunales y familiares en las comunidades seleccionadas para demostración.

Considerando la capacidad de asimilación demostrada por los participantes, algunas de las sesiones teóricas fueron aceleradas en beneficio de actividades teórico-prácticas de construcción y contactos con la comunidad. El temario y calendario constan en el Apéndice C de este informe.

3.2 División de responsabilidades

3.2.1 Docencia

La distribución de responsabilidades quedó establecida de acuerdo con el tamaño del taller; el instructor principal de WASH mantenía la coordinación global del taller complementado con la participación de los co-instructores de FIDES y la D.S.A. en las materias de su campo específico de acción conforme al tamaño del taller. Además, en los temas de análisis, discusión general y conclusiones, participaron todos los instructores y auxiliares en forma conjunta.

3.2.2 Coordinación logística

Todos los aspectos relacionados con el abastecimiento de materiales de construcción, transporte, contratación de personal local para construcción, contactos con líderes de la comunidad, instalaciones de talleres mecánicos, herramientas, etc., estuvieron a cargo del co-instructor de FIDES con la cooperación del co-instructor de la D.S.A.

3.2.3 Coordinación de obras de demostración

De conformidad con la división de responsabilidades, la planificación y control de la obra de demostración en las comunidades rurales estuvo a cargo del co-instructor de la D.S.A. con la colaboración del personal de FIDES.

3.3 Cumplimiento del programa

El taller comenzó el 4 de noviembre a las 8:00 A.M. con un acto inaugural a cargo del Director Ejecutivo de FIDES pasando de inmediato a la sesión 1 conforme a la Guía de Adiestramiento durante la cual fue posible identificar las capacidades y habilidades de cada uno de los 23 participantes iniciales, así como evaluar la rapidez de asimilación de las enseñanzas teóricas.

El planeamiento original del taller, que se elaboró siguiendo la metodología, temario y distribución de tiempo sugeridos por la Guía de Adiestramiento, fue ajustado para incluir actividades prácticas en las tardes desde las 2:00 P.M., a fin de evitar las altas temperaturas ambientales imperantes en la región que impedirían actividades teóricas en el local de clases.

De esta manera, la preparación de materiales para depósitos pequeños familiares comenzó en la tarde del 2º día del taller y la construcción de los mismos se cumplió en las tardes de los días 3 y 4. La construcción de filtros de carbón y lavatechos automáticos se cumplió en los días 5 y 6 por las tardes. Los días 7 y 8 por las tardes se dedicaron a la construcción de canales metálicos y de bambú en el taller mecánico existente en el campamento. Esta labor fue descarrollada en forma total por los participantes quienes aprendieron siguiendo todos los pasos necesarios para la construcción de cada uno de esos elementos.

Además, se preparó material para un filtro de madera a base de cáscara de arroz tostado, material disponible en la región al igual que el carbón vegetal.

Simultáneamente, se desarrollaron dos actividades más; (1) construcción de un depósito comunal de ladrillo de 5 m³ de capacidad en la escuela de la localidad de San Andrés y, (2) planificación guiada de un sistema completo de recogida de agua de lluvia para dos comunidades seleccionadas que fueron: Los Angeles y Núcleo 1.

Mediante este ejercicio de planificación, los participantes, divididos en dos grupos de 10 cada uno, tuvieron la oportunidad de aplicar metódicamente las enseñanzas que recibían y programar un sistema completo de captación de agua por depósitos comunales y familiares.

La tarde del día 9 y gran parte del día 10 se destinaron a completar la construcción de canales y bajantes, curado de las tinajas de cemento y arena, etc. El resto del día 10 y todo el día 11 se destinó a instalar los sistemas de recogida, canales metálicos y de bambú -- localmente llamado "tacuara" -- filtros, lavatechos y tinajas de cemento-arena para techos de teja, lámina metálica corrugada y paja. De esta forma se construyeron 3 sistemas completos:

En la escuela de San Andrés, con techos de teja roja de barro cocido, se instalaron canales de lámina metálica lisa, sujetos a la cubierta por ganchos de hierro; los bajantes descargan a un lavatecho automático construido de un barril de 200 litros debidamente acondicionado conectado a un depósito de mampostería de ladrillo con tapa de hormigón y con capacidad para 5 m³ de agua. Este depósito aún no está terminado por lo que el sistema completo no se puso en funcionamiento normal. Empero, durante la tarde del día 11 cayó sobre la zona una lluvia torrencial que puso a prueba el sistema de canales, bajantes y lavatechos automáticos que funcionaron perfectamente.

En una casa particular del lugar, perteneciente a un agricultor, Sr. Albornoz, para un techo de lámina metálica se instaló un sistema familiar con canales y bajantes de bambú, lavatecho automático de tamaño reducido construido de un barril metálico recortado por la mitad y acondicionado conforme a la Guía de adiestramiento y que descarga a la tinaja de cemento-arena.

El sistema funcionó perfectamente durante la lluvia del día 11 y parte de la comunidad tuvo oportunidad de tomar agua de lluvia al siguiente día durante un acto de entrega del sistema al usuario.

En la comunidad de Los Angeles, se seleccionó una casa con techo de paja, situada sobre la carretera principal y que es visible fácilmente desde distintos lugares. Allí se instaló un sistema de canales y bajantes de bambú, lavatechos automático de tamaño reducido construido de un barril metálico recortado por la mitad y acondicionado conforme a la Guía de adiestramiento y que descarga a la tinaja de cemento-arena. El sistema no pudo ser probado porque no llovió sobre esta zona esos días.

En la mañana del día 12, se realizó un interesante acto de entrega-recepción de los sistemas a la comunidad por parte de los representantes de la D.S.A. y FIDES. Al mismo tiempo, cada uno de los grupos de participantes que intervinieron en la construcción e instalación de los sistemas, presentó a la comunidad beneficiada una descripción del sistema, métodos de construcción y funcionamiento de cada sistema y recomendaciones sobre operación y mantenimiento de los mismos.

Cabe destacar que cada uno de esos sistemas de demostración fue conceptualizado, diseñado, dimensionado, construido e instalado por los participantes con base en los conocimientos teóricos adquiridos y la supervisión de los instructores.

En la construcción del depósito para 5 m^3 , intervinieron un albañil contratado y un ayudante proporcionado por la comunidad, la que también entregó ladrillos y arena. El costo estimado de este depósito es de aproximadamente U\$ 400 y beneficia a una población escolar de 45 alumnos, dos profesoras y una población vecina estimada en unas 30 personas. El costo unitario de construcción es, pues, eoucesm U\$ 80 por m^3 de agua a almacenar y de U\$ 5.20 por persona beneficiada. Se estima que la participación comunal puede ser del 20%.

En relación con los depósitos familiares, todo el material, por razones de adiestramiento, fue proporcionado por FIDES y D.S.A. El costo estimado de cada sistema fue de U\$ 15 para beneficiar a una familia de 5 personas, o sea, U\$ 3 por persona.

Para todos los efectos del taller, los participantes fueron integrados en dos grupos de 10 personas, cinco técnicos de la D.S.A. y cinco promotores comunales. Cada uno de estos grupos identificó un líder quien estableció la coordinación general del grupo; además, cuando era preciso el grupo se subdividía en grupos menores con asignaciones específicas de trabajo determinadas por el grupo. Esta modalidad impartió mayor dinámica al taller y la producción y aprovechamiento fueron superiores a los esperados inicialmente.

Además de los sistemas instalados en las comunidades, los grupos construyeron un filtro de madera para ser usado con cáscara de arroz tostado, un depósito familiar metálico a base de un barril de 200 litros recubierto por dentro con lechada de cemento.

En función de la dinámica del taller y de los cambios introducidos en la programación inicial, se decidió presentar la sesión 17 en el día 8, en lugar

del 11, lo cual resultó altamente positivo para mantener una adecuada secuencia en las actividades prácticas.

Como parte de las actividades de campo, se realizó una visita a la estación meteorológica del Instituto Nacional de Colonización en San Julián, situado a unos 5 Km. del campamento de FIDES. El responsable de la estación explicó en detalle el funcionamiento del pluviómetro y pluviógrafo, la lectura e interpretación de los datos y los registros de los últimos años.

En resumen, el taller de adiestramiento con las modificaciones y ajustes introducidos, se desarrolló en 12 días de trabajo habiendo terminado el adiestramiento 20 participantes.

Capítulo 4

EVALUACION

4.1 Resultados del Taller

El análisis del formulario de Evaluación de las Aptitudes antes del taller no presenta una base segura y confiable para establecer un punto de partida para la evaluación cuantitativa del Taller, porque la mayoría de las respuestas son erráticas y, a veces, contradictorias. Esto se explica porque el contenido de las preguntas ha de ser respondido cuando ya el adiestramiento ha terminado y el participante está capacitado para entender y responder el cuestionario adecuadamente. El formulario contiene preguntas como la 1, 4, 5, 6, 7, 8 que, en algunos items, se refieren específicamente a temas que se tratarán en el taller. Los participantes tuvieron problemas en llenar el formulario; sin embargo, presentamos un cuadro del resumen porcentual de las respuestas del formulario, interpretadas y analizadas a la luz de los objetivos del taller.

RESUMEN DEL FORMULARIO DE EVALUACION DE LAS APTITUDES ANTES DEL TALLER

CAMPO DE APTITUDES	NINGUNA	ALGUNA	EXPERIENCIA
	EXPERIENCIA	EXPERIENCIA	APROPIADA
	<u>%</u>	<u>%</u>	<u>%</u>
1. Identificar la factibilidad técnica de un proyecto de agua de lluvia	80	20	0
2. Evaluación social de la comunidad	10	40	50
3. Inventario de recursos locales	30	30	40
4. Seleccionar una combinación apropiada de tecnologías	80	20	0
5. Diseñar un sistema	85	15	0
6. Pedir material y organizar la construcción	50	50	0
7. Aptitudes de construcción	30	60	10
8. Supervisión y mantenimiento	70	30	0

En el caso del presente taller, algunos participantes respondieron a las preguntas con base a su experiencia personal en proyectos de otra clase. Sin embargo, como las preguntas del formulario son concretas sobre experiencia en captación y aprovechamiento de agua de lluvia, las respuestas positivas encontradas en el formulario no son válidas.

El desarrollo del taller permitió establecer y confirmar esta circunstancia para introducir las correcciones necesarias y preparar el cuadro anterior.

El formulario para la evaluación, preparado al final del taller, contiene respuestas concretas que permiten cuantificar los beneficios obtenidos.

Sobre esa base, se ha preparado el cuadro resumen que sigue:

CUADRO RESUMEN SOBRE EL LOGRO DE LA META

CONCEPTO	GRADO DE COMPLIMIENTO				
	1	2	3	4	5
Sesión 1	-	-	-	50	50
Sesión 2	-	-	-	60	40
Sesión 3	-	-	5	55	40
Sesión 4	-	-	5	50	45
Sesión 5	-	-	-	40	60
Sesión 6	-	-	-	45	55
Sesión 7	-	-	15	60	25
Sesión 8	-	-	-	20	80
Sesión 9	-	-	5	55	30
Sesión 10	-	-	5	40	55
Sesión 11	-	-	5	70	25
Sesión 13	-	-	15	50	35
Sesión 14	-	-	5	60	35
Sesión 15	-	-	5	25	70
Sesión 16	-	-	5	25	70
Sesión 17	-	-	5	40	55
Sesión 18	-	-	5	35	60

El grado de cumplimiento 3 asignado a las sesiones 7 y 13 corresponde a tres promotores que tienen menor habilidad en el manejo de las matemáticas. Separadamente, los instructores realizaron una evaluación objetiva a lo largo de todo el taller, con un rendimiento acumulado superior al 85% para los siguientes parámetros:

- Puntualidad.
- Interés en las presentaciones teóricas.
- Participación en discusiones y trabajos de equipo.
- Habilidad en trabajos teórico-prácticos.
- Iniciativa.
- Comunicación con las comunidades a trabajar.
- Espíritu de equipo, cooperación.
- Aprovechamiento general.
- Disciplina.

En general, el resultado del taller fue muy bueno.

4.2 Coordinación y personal de apoyo

La coordinación logística funcionó perfectamente debido al interés del Director Ejecutivo de FIDES quien, además, en calidad de co-instructor, tuvo a su cargo la presentación de temas sobre pluviosidad, obtención y manejo de datos sobre lluvias, y uso de dicha información en los proyectos de captación de agua en los techos de la comunidad rural. Participó, además, en las discusiones generales y análisis de temas presentados diariamente, así como en la realización de los trabajos prácticos y de demostración. Su conocimiento y experiencia en San Julián fue muy útil en los contactos con los representantes y directivos del Comité Regional de Agua Potable de San Julián, la Federación de campesinos y los líderes de las comunidades seleccionadas para los trabajos de campo.

En el desarrollo de esas actividades, tuvo la cooperación permanente del instructor auxiliar designado por FIDES quien, además, se encargó de la presentación de temas relacionados con la evaluación social de las comunidades.

La coordinación para la construcción de un depósito comunal y la provisión de algunos materiales adicionales para las clases prácticas del taller, corrió a cargo del Jefe Regional de la D.S.A., Santa Cruz, quien, además, presentó los temas del taller relacionados con materiales de construcción, listas de materiales, cálculo y procedimientos de construcción. Contó con el apoyo del instructor auxiliar designado por la D.S.A., quien, en su calidad de educador para la salud, se encargó de la coordinación general de los grupos en las sesiones teóricas y prácticas y del mejor aprovechamiento del tiempo asignado para cada actividad.

La excelente cooperación y colaboración establecida entre los coordinadores y el personal instructor auxiliar facilitó substancialmente la labor del instructor principal e hizo posible que el taller se desarrollara armónicamente, dentro del tiempo previsto y con el 100% de cumplimiento de los objetivos. Su apoyo a todas las actividades fue amplio, decidido y eficaz.

4.3 Local para adiestramiento

Las sesiones teóricas y teórico-prácticas se desarrollaron dentro del campamento de FIDES en San Julián que cuenta con un amplio local para clases provisto de pizarras, rotafolios, sillas, etc.; y, además, dispone de un

taller de mecánica con los equipos y elementos necesarios para las prácticas de construcción. Los participantes contaron con todas las instalaciones y espacio para sus tareas prácticas y estudio. Las tinajas de cemento y arena; los canales y bajantes metálicos y de bambú; los filtros y lavatechos automáticos fueron totalmente construidos por los participantes en el campamento y trasladados después a las comunidades para ser instalados.

En el último día del taller, los participantes explicaron a la población el funcionamiento de los sistemas, hicieron recomendaciones para el mantenimiento y entregaron una hoja escrita con las principales recomendaciones.

4.4 Logística

Se experimentó cierta demora en la construcción del depósito comunal construido en la escuela de San Andrés por razones analizadas anteriormente. También hubo un pequeño atraso en conseguir bambú apropiado para la construcción de canales y bajantes de ese material. Estos problemas fueron prontamente solucionados por los coordinadores y se compensó el atraso en la segunda semana del taller.

En las otras actividades logísticas no hubo problema, la coordinación fue excelente.

4.5 Respuesta de las comunidades

Una vez terminada la instalación de los depósitos familiares en San Andrés y Los Angeles, la comunidad empezó a acudir para observarlos y apreciar sus beneficios. Existe el convencimiento de que los sistemas son sencillos, económicos y fáciles de construir por la misma comunidad utilizando materiales locales. Igualmente, algunos de los promotores comunales de San Julián que participaron en el taller informaron que las comunidades en las que trabajan y residen están dispuestas a construir dichos depósitos para aliviar la carencia actual de agua para beber y cocinar alimentos. Además, en la comunidad de Los Angeles se tiene pensado construir un depósito comunal aprovechando una extensa área de techo de teja que existe en la escuela del lugar.

Las comunidades seleccionadas para demostración brindaron apoyo y aceptaron las actividades de adiestramiento del taller.

4.6 Metodología de adiestramiento

El Taller se desarrolló sobre la base de la metodología propuesta por la Guía de Capacitación, Informe Técnico WASH No. 27, la cual demostró ser adecuada en su conjunto general. Los pequeños cambios introducidos en el taller fueron efectivos para mantener la dinámica del mismo y obtener un mayor rendimiento de los participantes; por ejemplo, después de una sesión teórica sobre un tema determinado se proseguía con actividades prácticas de construcción en el campamento. De esta manera los participantes estaban en situación de aplicar a corto plazo los conocimientos teóricos recibidos en clase.

Como resultado del taller, surgen algunas sugerencias que son el producto de las observaciones de los instructores y participantes, a saber:

- Reunir las sesiones teóricas por temas o módulos para facilitar el aprendizaje y comprensión global del problema; por ejemplo, las instrucciones sobre canales que se encuentran en las sesiones 10 y 17 podrían estar más próximas. Este cambio fue experimentado en el taller con buenos resultados. Cabe anotar que las condiciones propias de este taller hicieron necesario ese cambio de presentar la sesión 17 en lugar de la 15 que fue transferida para el día antes de aquel en que los participantes hicieron las recomendaciones sobre operación y mantenimiento de los sistemas instalados en las comunidades.
- La construcción de los depósitos de cemento y arena puede facilitarse utilizando los sacos de cáñamo en sentido vertical y enrollando un hilo del mismo saco alrededor del molde, lo cual facilita la aplicación del mortero de cemento y arena. El volumen del depósito es el mismo y la resistencia de las paredes también.

4.7 Cumplimiento de las metas

La Guía de Capacitación proporcionó los elementos básicos necesarios para aplicar una metodología de proyectos que se trasladó al Taller en adecuada dosificación, de manera que los participantes aprendan los conocimientos teóricos fundamentales, los apliquen en la preparación y utilización de elementos de construcción, aprendan trabajando con sus propias manos las técnicas de la construcción y, finalmente, en cooperación con la comunidad, instalen, operen y enseñen el mantenimiento de esos sistemas.

Se considera que, en el taller de San Julián, se alcanzaron las metas propuestas, como lo demuestra el análisis siguiente:

- Planificar y ejecutar un proyecto de captación de agua de lluvia del tejado.

Los participantes aprendieron la metodología de la toma de decisiones, la metodología de planificación y aplicaron esos conocimientos en la ejecución de proyectos específicos de uso comunal y familiar. Simultáneamente, planificaron y seleccionaron una comunidad por grupo y aplicaron las aptitudes recibidas en el diseño del sistema más adecuado de aprovechamiento de agua de lluvia para la comunidad entera; realizaron un inventario de recursos, motivaron a la comunidad, estimaron los materiales, costo, tiempo de construcción, financiamiento y otros aspectos relacionados. Este ejercicio permitió aclarar suficientemente la interrelación entre los diferentes aspectos de una planificación bien hecha.

- Determinar la factibilidad de un programa de aprovechamiento de agua de lluvia del tejado a la luz de los regímenes de pluviosidad en la región.

Las presentaciones técnicas sobre la obtención e interpretación de datos pluviométricos para decidir el rendimiento del tejado, fueron ilustrados por ejemplos concretos y una visita de observación a la estación meteorológica del I.N.C. Además, el ejercicio de planificación comprendió el cálculo del rendimiento de los tejados seleccionados.

Se estima que un 10% de los participantes no tuvieron bases matemáticas adecuadas para asimilar completamente este factor en el tiempo de duración del taller.

- Evaluar el grado en que la comunidad está dispuesta a apoyar un sistema de aprovechamiento de agua de lluvia del tejado.

La calidad de los participantes como técnicos de Saneamiento y promotores comunales de San Julián, los coloca en situación apropiada para alcanzar rápidamente esta meta.

Su trabajo de rutina exige esas aptitudes. El taller les proporcionó una metodología de ordenamiento en sus contactos con la comunidad.

- Realizar un inventario de las aptitudes, materiales y técnicas locales que puedan utilizarse para la recogida de agua de lluvia del tejado.

Los comentarios sobre el cumplimiento de la meta anterior son válidos aquí, pues constituyen una extensión de la misma. Sin embargo, durante el taller se hizo énfasis en asegurarse de que, al considerar los recursos humanos disponibles en la comunidad, se averigüe también la época en la cual esa mano de obra podría estar disponible y en qué condiciones. Este factor limitante tiene íntima relación con las épocas de siembra, beneficio y cosecha de los cultivos.

- Seleccionar las tecnologías más apropiadas para la construcción de depósitos y canales.

Esta parte del taller fue una de las más interesantes y provechosas. Los participantes recibieron capacitación teórica respecto a las alternativas de solución y el proceso a seguir para la toma de decisiones. Se presentaron todas las posibles alternativas aplicables en San Julián y otras regiones rurales de Bolivia. Una vez seleccionada la tecnología más apropiada, se comprobó su validez en la práctica, se analizaron las ventajas y desventajas y el análisis crítico de las tecnologías y sus posibilidades locales.

- Calcular la dimensión óptima de los depósitos de almacenamiento de agua.

El cumplimiento de esta meta entraña un gran esfuerzo de interpretación subjetiva y aceptación de ciertos principios básicos

por parte de los participantes, además de conocimientos matemáticos de cierta complejidad.

Por esta razón, un 15% de los participantes no alcanzaron a comprender completamente el sentido de la metodología de optimización. Quizá sea necesario para ellos un esfuerzo mayor de aprendizaje y reflexión individual.

- Mezclar y preparar mortero y mezcla de cemento.

En mayor o menor grado, todos los participantes conocen los materiales de construcción y cómo usarlos. Sin embargo, el taller proveyó conocimientos adicionales para la construcción de tinajas familiares de cemento y arena en proporción muy seca, con poco material aglutinante.

La construcción del depósito comunal en San Andrés, con mampostería de ladrillo reforzado con malla de alambre y varillas de hierro, no fue muy problemática porque el 85% de los participantes está familiarizado con este tipo de obras en sus campos de acción.

- Diseñar y planificar un sistema de recogida de agua de lluvia utilizando todos las etapas y procedimientos necesarios para detallar y pedir los materiales de construcción.

Al comenzar el taller, un 50% de los participantes tenían experiencia suficiente en la formulación de listas y pedidos de materiales para proyectos ya elaborados. Ninguno de los participantes tenía experiencia en diseño y planificación de sistemas de captación de agua de lluvia.

A lo largo del taller aprendieron metódicamente los fundamentos teóricos y técnicas constructivas que les permiten tomar decisiones en cuanto al sistema más adecuado, diseñar el mismo y planificar su construcción, incluyendo estimación de materiales, mano de obra, etc., y la elaboración de un cronograma para el cumplimiento de esas actividades. Nuevamente, un 15% de los participantes no alcanzó a comprender plenamente los procesos que encierra este tema, probablemente debido a su dificultad en el manejo de algunos datos matemáticos.

- Diseñar y construir un sistema de recogida y filtración de agua para techos de paja.

Este tema despertó el mayor interés en los participantes. Con base en las sesiones teóricas, ellos diseñaron y construyeron dos tinajas de cemento-arena, un depósito en barril metálico revestido de lechado de cemento, dos lavatechos automáticos metálicos, un filtro de carbón en contenedor metálico y otro en madera, canales y bajantes de bambú para dos sistemas completos. Fue una de las partes más atractivas del taller.

- Administrar el pedido de materiales y contratación de mano de obra para construir el sistema.

Debido a cierto desfase en la obtención local de materiales y mano de obra especializada (Albañil), el proceso de esta meta se cumplió en forma teórica. Los participantes recibieron ejemplos relativos al tema además de las bases conceptuales y metodología del proceso.

Por otro lado, un 50% de los participantes tenían ya conocimientos previos sobre estos aspectos.

- Construir un pequeño depósito de almacenamiento familiar y un depósito-cisterna grande.

Al comentar anteriormente el cumplimiento de metas relacionadas con ésta, se indicaron cuántos depósitos de cada tipo fueron construidos. Se puede ampliar el comentario para incluir la experiencia parcial para utilizar tinajas locales de barro de pequeña capacidad como depósitos familiares.

- Formular estrategias para hacer participar a las comunidades en la construcción del sistema.

Este objetivo se cumplió plenamente a través de sociogramas, trabajo de grupos y prácticas en las propias comunidades. La formación básica y trabajo que desarrollan los participantes hace fácil y atractiva esta parte del adiestramiento.

- Elaborar un plan de supervisión y mantenimiento del sistema, que pueda utilizar y poner en práctica la comunidad.

Los lineamientos básicos administrados durante la presentación teórica de la sesión 15, el día anterior a la entrega de los sistemas a la comunidad, proporcionaron a los participantes las bases para preparar recomendaciones verbales y escritas para la comunidad en forma efectiva. Prepararon un plan de mantenimiento con programa de inspección que fue explicado a la comunidad durante una sesión el último día del taller.

- Construir, conectar e instalar los canales del sistema.

El Grupo 1 de participantes construyó, soldó e instaló todos los canales, bajantes, lavatechos y otros componentes para el depósito comunal construido en San Andrés.

Aprendieron técnicas para cortar láminas metálicas, procedimientos para soldadura con estaño, construcción de ganchos y métodos de anclaje, etc.

El Grupo 2 construyó tinajas de cemento-arena, canales de bambú, apoyos, uniones, impermeabilización, filtros de carbón, etc., para depósitos pequeños familiares.

El intercambio frecuente de participantes, impresiones y experiencias entre los grupos hizo universal el aprovechamiento.

- Formular planes de acción para promover la recogida de agua de lluvia del tejado en las zonas del proyecto.

El ejercicio de planificación integral realizado por los grupos de participantes contiene una sección en la cual se analiza la promoción de la comunidad rural, su organización y estrategias para obtener su participación.

En resumen, el cumplimiento de las metas fue, en general, superior a las expectativas iniciales del Taller.

Capítulo 5

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones y recomendaciones

- 5.1.1 La Guía de Capacitación, Informe Técnico WASH No. 27, es muy buena, está concebida metodológicamente y permite ser adaptada a las circunstancias y necesidades específicas de cada taller. Abarca ampliamente todos los aspectos relacionados con el adiestramiento teórico-práctico y la construcción de sistemas demostrativos en regiones como San Julián y para grupos humanos como los participantes al taller.
- 5.1.2 La identificación de propósitos que se estableció entre los coordinadores y su personal auxiliar fue acertada, como quedó demostrado a través de la excelente coordinación logística, la cooperación mutua de las instituciones participantes, así como la amplia colaboración brindada al taller a través de su experiencia, entusiasmo, confianza y capacidad profesional.
- 5.1.3 A pesar de que el campo específico de acción del 50% de los participantes era diferente del resto del grupo, no existió obstáculo para su plena integración en provecho de las actividades del Taller. Pensamos que ese arreglo fue altamente provechoso para ambos; es un beneficio mutuo en ambos sentidos que habrá de facilitar proyectos futuros combinados.
- Todos los participantes demostraron capacidad, interés, iniciativa, espíritu de grupo, facilidad de integración, esfuerzo, sentido de organización y buen tacto con la comunidad rural.
- 5.1.4 El Taller de Santa Cruz alcanzó sus objetivos, dentro del tiempo previsto y con un rendimiento muy bueno.

5.2 Recomendaciones

- 5.2.1 Se recomienda que la DSA y FIDES formulen un programa para la construcción de sistemas de captación de agua de lluvia, tanto comunales como familiares, para todas las colonias de la zona de San Julián. Los promotores comunitarios de FIDES serían responsables de realizar un inventario de los recursos de la comunidad, de efectuar la selección entre los distintos sistemas de recogida de agua de lluvia y de organizar a las comunidades para construir y mantener los sistemas. Los técnicos de la DSA serían responsables del diseño de los sistemas más apropiados, de la estimación de los materiales y la mano de obra requeridos, de la facilitación de asistencia técnica durante la construcción y del mantenimiento y supervisión del sistema.
- 5.2.2 La DSA y FIDES asumirían responsabilidad conjunta de la supervisión y mantenimiento de los sistemas de captación de agua de lluvia y

proporcionarían asistencia técnica, promoción continua en la comunidad y educación e higiene pública.

- 5.2.3 Técnicos de la DSA organizarían talleres análogos sobre sistemas de captación de agua de lluvia del tejado para otros técnicos y promotores de la comunidad. El objetivo consiste en fomentar la construcción de sistemas de recogida de agua de lluvia en otras regiones.

REFERENCIAS

- WASH, "Concepción de un Taller para Sistemas de Recogida de agua de lluvia del Tejado", Guía de Capacitación, Informe Técnico No. 27, Washington, D.C., junio, 1984.
- WASH, "Medidas Alternativas Propuestas para solucionar los Problemas de Suministro de agua a los Núcleos de la Colonización San Julián en Bolivia", Informe de Campo No. 140, Washington, D.C., enero, 1985.
- WASH, "Visita de Planificación para un Taller de Captación de Agua de Lluvia", Informe Interin de Campo No. 178-1, Washington, D.C., septiembre, 1985.
- A.I.D., Water for the World", Technical Notes, Washington, D.C.

APENDICE A
Plan de Acción

Previous Page Blank

Scope of Work

Bolivia: Rainwater Catchment Workshop

USAID/Bolivia has requested WASH to conduct a workshop on rainwater catchment to be held in the San Julian area. This workshop results from recommendations made by a WASH consultant in WASH Field Report No. 140. The overall purpose of the workshop is to (1) train a group of individuals from FIDES and DSA who can train others in both institutions and promote an interest and collaboration in rural communities in rainwater catchment, and (2) initiate the use of low cost solutions that could be applied at the national level as part of the National Plan for Rural Sanitation. The workshop should be organized along the lines recommended in a planning visit to Bolivia by a WASH consultant under ACT 178.

Responsibilities

1. Review progress on the pre-planning tasks established during the planning visit.
2. Respond to any additional needs that have arisen.
3. Make sure that there are enough participant reference packets for the participants.
4. Plan and conduct a staff training session with the Bolivian co-trainers from FIDES and DSA to prepare for the workshop.
5. Conduct the workshop with 2 co-trainers and 2 assistant trainers following the workshop guidelines in WASH Technical Report No. 27, A Workshop Design for Rainwater Harvesting.
6. Evaluate the general success of the workshop, including the acceptance of the community of the training program, the contribution of the coordinator and assistant trainers, the success of the logistic arrangements, the achievement of the workshop objectives, value of the training methodology, and appropriateness of the training site.
7. Write a final report which you should leave in draft with USAID/Bolivia before departing.

Training

The workshop will take place in San Julian from November 4-19, 1985. The complete timetable is as follows:

October 28 - Review of workshop plans with USAID/Bolivia
October 29 - Travel to Santa Cruz
October 30-31 - Review of pre-workshop activities with FIDES and DSA
November 1 - Travel to San Julian. Review of local arrangements for the workshop
November 4-19 - Workshop
November 20 - Travel to Santa Cruz. Evaluation of workshop with FIDES and DSA
November 21 - Travel to La Paz
November 22 - Evaluation of workshop with USAID/Bolivia

Personnel

WASH will provide the primary consultant, an engineer familiar with rainwater catchment and capable of delivering a workshop. He will work with two Bolivian co-trainers from FIDES and DSA and two assistant trainers from the San Julian area.

APENDICE B

Itinerario

ITINERARIO

- Octubre 25 - Viaje Quito-La Paz
- Octubre 26 - Sábado
- Octubre 27 - Domingo
- Octubre 28 - Entrevistas con funcionarios USAID y D.S.A.
- Octubre 29 - Viaje a Santa Cruz Planificación temario Taller
- Octubre 30- Revisión actividades preliminares con FIDES y DSA
- Noviembre 1 -
- Noviembre 2 - Viaje a San Julián. Revisión arreglos para el Taller
- Noviembre 3 - Domingo
- Nov.4-16 - Taller
- Noviembre 17 - Domingo
- Noviembre 18 - Viaje a Santa Cruz
- Nov.19-20 - Evaluación Taller con FIDES y D.S.A. Borrador Informe
- Noviembre 21 - Viaje Santa Cruz - La Paz
- Noviembre 22 - Entrevista con funcionarios de USAID/Bolivia
Entrega copia de Informe
Viaje La Paz - Lima
- Noviembre 23 - Viaje Lima - Quito

Previous Page Blank

APENDICE C

Temario y Calendario del Taller

TALLER DE SAN JULIAN - CALENDARIO DE ACTIVIDADES

1985

DIA Y FECHA	PERIODO	TEMA	INSTRUCTORES
Lunes, Nov. 4	Mañana	Inauguración	Ing. Molina
		Sesión 1: Introducción al Taller (1)	Ing. Larrea
		Sesión 2: Formulación de un proyecto	Ing. Larrea
	Tarde	Sesión 3: Evaluación técnica inicial	Ing. Molina
		Sesión 3: cont. Visita Estación Pluviométrica	Ing. Larrea Todos
Martes, Nov. 5	Mañana	Sesión 4: Evaluación social de la Comunidad	Sr. Peña
		Sesión 5: Inventario de recursos	Ing. Larrea Sr. Peña
	Tarde	Inventario en comunidades	Todos
		Preparación materiales depósitos	Ing. Molina Ing. Larrea
Miércoles, Nov. 6	Mañana	Sesión 6: Selección de Tecnología Apropriada	Ing. Larrea Ing. Redas
	Tarde	Construcción depósitos familiares	Todos
		Visita construcción depósito comunal	Todos
Jueves, Nov. 7	Mañana	Sesión 7: Tamaño del depósito	Ing. Larrea
		Sesión 8: Depósitos Familiares	Ing. Larrea
	Tarde	Construcción depósitos familiares	Todos

(1) El número de cada Sesión se refiere a la Guía de Capacitación, I.T. WASH No.27.

DIA Y FECHA	PERIODO	TEMA	INSTRUCTORES
Viernes, Nov. 8	Mañana	Sesión 9: Diseño del sistema	Ing. Larrea Ing. Rodas
	Tarde	Sesión 10: Captación en techo de paja Construcción depósitos familiares Construcción lavatechos	Ing. Larrea Todos Todos
Sábado, Nov. 9	Mañana	Sesión 11: Planificación de la construcción	Ing. Rodas Sr. Moreno
	Tarde	Sesión 12: Evaluación a mitad del Taller Construcción de filtros	Todos Todos
Lunes, Nov. 11	Mañana	Sesión 14: Participación de la comunidad	Sr. Moreno / Sr. Peña
	Tarde	Sesión 13: Construcción depósito comunal	Todos
Martes, Nov. 12	Mañana	Sesión 17: Inventario de recursos	Ing. Larrea
	Tarde	Sesión 13: Construcción depósito comunal Construcción filtros y canales	Todos Todos
Miércoles, Nov. 13	Mañana	Sesión 16: Perfeccionamiento concepción sistema	Ing. Larrea Ing. Medina Ing. Rodas
	Tarde	Terminación depósitos familiares Sesión 13: Construcción depósito comunal	Todos Todos
Jueves, Nov. 14	Mañana	Sesión 15: Supervisión y mantenimiento Instalación depósitos familiares Construcción canales metálicos	Ing. Larrea Grupo 2 Grupo 1
	Tarde	Construcción depósito comunal	Todos

<i>DIA Y FECHA</i>	<i>PERIODO</i>	<i>TEMA</i>	<i>INSTRUCTORES</i>
<i>Viernes, Nov.15</i>		<i>Construcción depósitos familiares</i>	<i>Todos</i>
		<i>Construcción depósito comunal</i>	<i>Todos</i>
<i>Sábado, Nov.16</i>	<i>Mañana</i>	<i>Entrega sistemas a las comunidades</i>	<i>Todos</i>
	<i>Tarde</i>	<i>Sesión 18: Aplicaciones del Taller</i>	<i>Todos</i>
		<i>Sesión 19: Evaluación del Taller</i>	<i>Todos</i>
		<i>Clausura</i>	<i>Ing. Molena</i>
			<i>Ing. Rodas</i>

APENDICE D

Lista de instructores y participantes

Previous Page Blank

LISTA DE INSTRUCTORES Y PARTICIPANTES

NOMBRES	PROCEDENCIA	CARGO
Ing. Oscar Larrea	Ecuador - WASH	Instructor Principal
Ing. Armando Molina	Santa Cruz-FIDES	Co-Instructor
Ing. Gonzalo Rodas	Santa Cruz-DSA	Co-Instructor
Tec. Alberto Peña	Santa Cruz-FIDES	Instructor Auxiliar
Tec. Hugo Moreno	Santa Cruz-DSA	Instructor Auxiliar
<u>PARTICIPANTES:</u>		
Edwin Alba C.	Santa Cruz	Supervisor-Técnico
Elmer Barba L.	Santa Cruz	Técnico de Saneamiento
Eusebio Carrasco C.	Vallegrande	Técnico de Saneamiento
Jorge Sejas F.	La Guardia	Técnico de Saneamiento
Jorge Ticona C.	Portachuelo	Técnico de Saneamiento
Juan Carlos Lara	San José de Chiquitos	Técnico de Saneamiento
Rolando Ortiz D.	Warnes	Técnico de Saneamiento
Ricardo Pedraza A.	Camiri	Técnico de Saneamiento
Ricardo Pomacosi C.	La Paz	Técnico de Saneamiento
Luis Melgar D.	Montero	Técnico de Saneamiento
Arturo Arancibia	Santa Cruz	Chofer Promotor
Silvestre Alejandro L.	Núcleo 26	Promotor
Héctor Apaza M.	Central 1-Núcleo 4	Promotor
Benedicto Córdova	Central 2-Núcleo 4	Promotor
Casiano Flores M.	Villa Arancibia	Promotor
Juan Quispe P.	Central 3-Núcleo 23	Promotor
José Fernández	Central 7-Núcleo 67	Promotor
René Huasasi	Central 10	Promotor
Eusebio Colque	Central 4-Núcleo 32	Promotor
Antonio Monzón	Central 1	Promotor

APENDICE E

Certificado de Asistencia

FUNDACION INTEGRAL DE
DESARROLLO - FIDES

DIRECCION SALVAMIENTO
AMBIENTAL - D.S.A.

C E R T I F I C A D O

El Señor:
.....
Ha participado en el TALLER DE APROVECHAMIENTO DE AGUA
DE LLUVIAS. Propiciado por A.I.D., organizado por FIDES
y la DSA - Santa Cruz y dictado por el PROYECTO WASH a
cargo del Consultor Ing. OSCAR LARREA V., del 4 al 16 de
Noviembre.

San Julián, noviembre 1985

Ing. Armando Molina F.
DIRECTOR EJECUTIVO-FIDES

Ing. Gonzalo Roda C.
JEFE REGIONAL - I.S.A.

Previous Page Blank

APENDICE F

Funcionarios y personas entrevistadas

Previous Page Blank

FUNCIONARIOS Y PERSONAS ENTREVISTADAS

<i>Sr. Gerry Bower</i>	<i>Jefe, HHR, USAID/Bolivia</i>
<i>Arq. Rafael Indaburu</i>	<i>Gerente de Proyecto, USAID/Bolivia</i>
<i>Ing. José Zuleta</i>	<i>Director, D.S.A.</i>
<i>Ing. Raúl Bascón</i>	<i>Asesor, D.S.A.</i>
<i>Ing. Armando Molina</i>	<i>Director-Ejecutivo FIDES</i>
<i>Ing. Gonzalo Rodas</i>	<i>Jefe Regional, D.S.A., Sta. Cruz</i>
<i>Sr. Alberto Peña</i>	<i>Promotor FIDES</i>
<i>Sr. Hugo Moreno</i>	<i>Educador D.S.A., Sta. Cruz</i>

APENDICE G

Fotografías



Foto 1. Pequeña tinaja de cemento-arena (Relleno de arena).



Foto 2. Curado exterior de la tinaja de cemento-arena.



Foto 3. Tinaja pequeña familiar, de cemento-arena (Relleno de cáscara de arroz).



Foto 4. Grupo de participantes instalando canales de bambú, filtro de carbón y tinaja semienterrada.



Foto 5. Sistema de filtro de carbón y tinaja semienterrada.

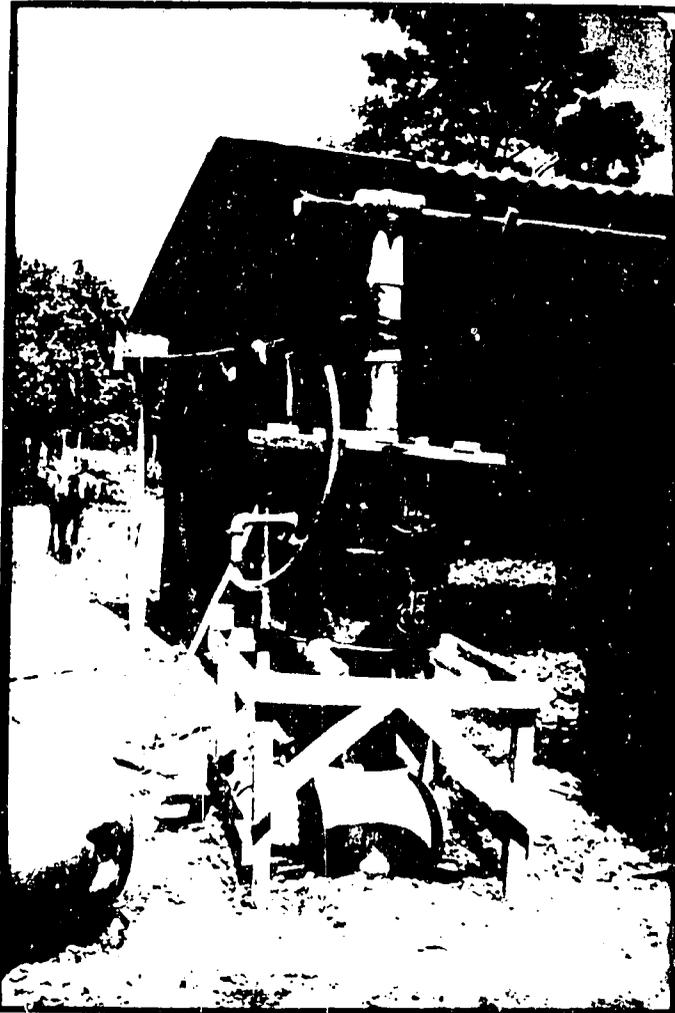


Foto 6. Lavatechos automático y tinaja sementerrada.

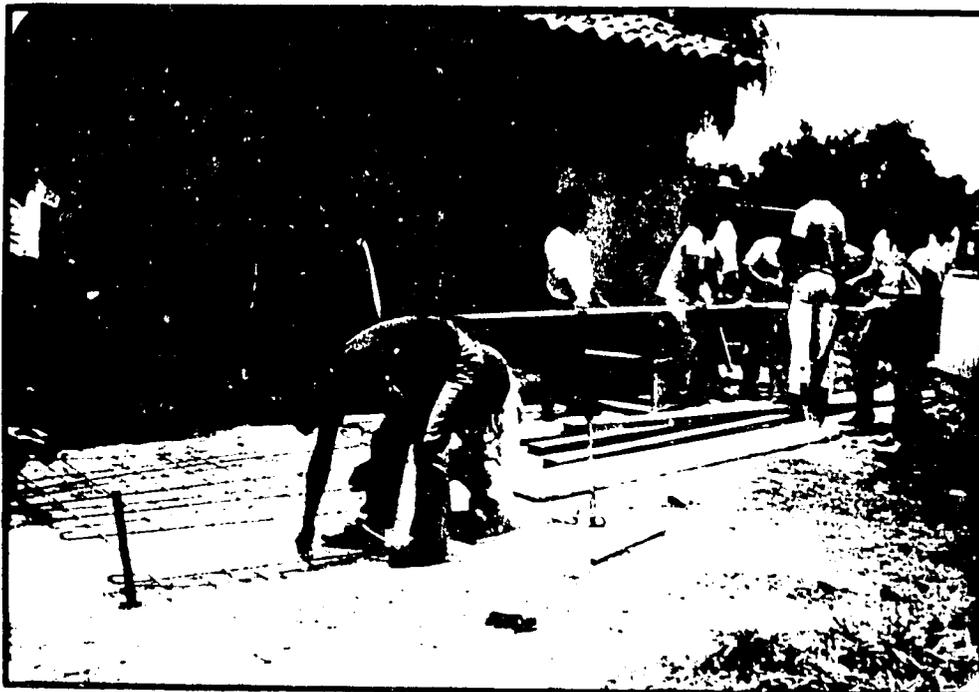


Foto 7. Participantes preparando material para la cubierta del tanque comunal de San Andrés.

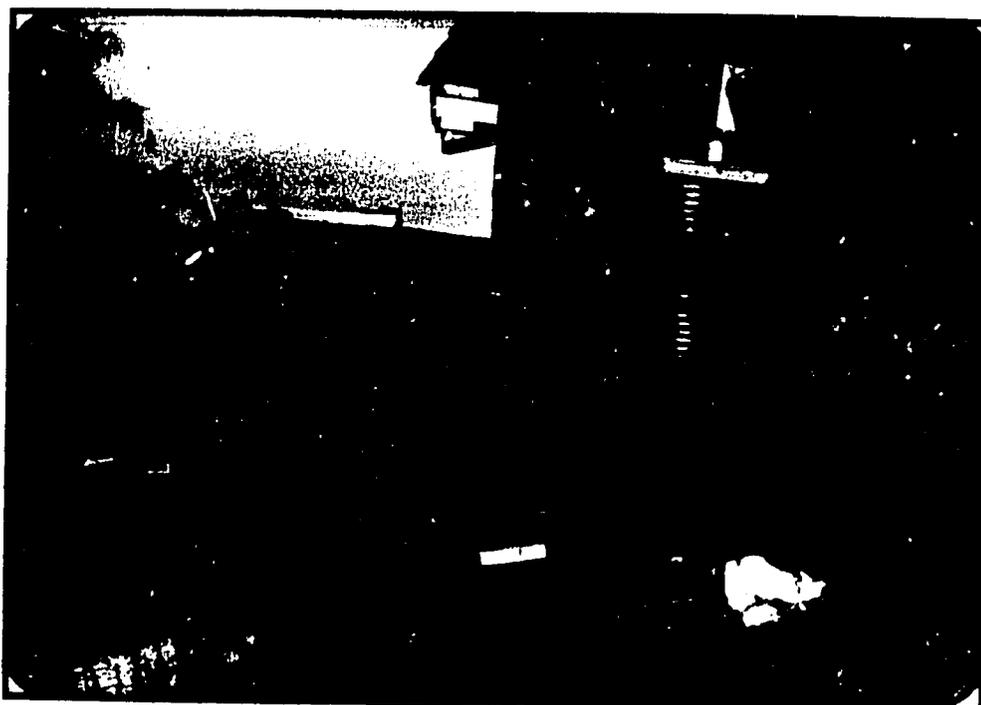


Foto 8. Pequeño tanque comunal (sin terminar), bajantes metálicos y lavatechos automático para cubierta de teja.



Foto 9. Comunidad reunida en sesión previa a la entrega del sistema y recomendaciones sobre operación y mantenimiento.



Foto 10. Uno de los participantes explica las partes del sistema y hace recomendaciones sobre funcionamiento y O y M.



Foto 11. La comunidad escucha las recomendaciones de un participante sobre operación y mantenimiento de un sistema con canales de bambú.



Foto 12. Grupo de participantes e instructores junto a un sistema familiar con canales de bambú ya terminado.



Foto 13. Sesión de clausura del Taller en San Julián. Al fondo parte del campamento de FIDES.



Foto 14. Sesión de clausura del Taller en San Julián. De izquierda a derecha: Asistente DSA, Director-Ejecutivo FIDES, Instructor WASHI y Jefe Regional DSA, Santa Cruz.