



EXPERIENCIAS EN INNOVACIÓN SOCIAL

**Manejo y tratamiento de aguas residuales con lenteja acuática¹,
lechuguín² y totora³.**

San Rafael de la Laguna, Otavalo, Ecuador

**Ganador Tercer Lugar
Ciclo 2006-2007**

**Documento de Análisis
Febrero, 2008**



¹ *Lemna sp*

² Buchón de agua

³ *Scirpus californicus*,

Índice

Introducción	3
Contexto en el que se lleva a cabo el programa.....	4
Programa de manejo y tratamiento de aguas residuales con lenteja acuática, lechuguín y totora	12
Antecedentes del programa	12
Objetivo	13
Ejecución y resultados	13
Costos y financiamiento	28
Innovación y replica creativa	30
Anexos.....	32
Bibliografía	36
Información de Contacto	36

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de CEPAL así como de la Fundación W.K. Kellogg.

Introducción

Ciertamente el manejo de aguas residuales con lenteja acuática, lechiguín y totora no es una innovación. Es una práctica generalizada en varios lugares del mundo desde hace varios años y es conocida en general como fitodepuración. En 1983 en Camerún ya era un método comúnmente utilizado. Sin embargo, como tendrán oportunidad de apreciar en el documento, sí es una innovación como, a través del manejo de aguas residuales se genera un plan de desarrollo social y económico local en una comunidad con decidida participación de todos sus habitantes.



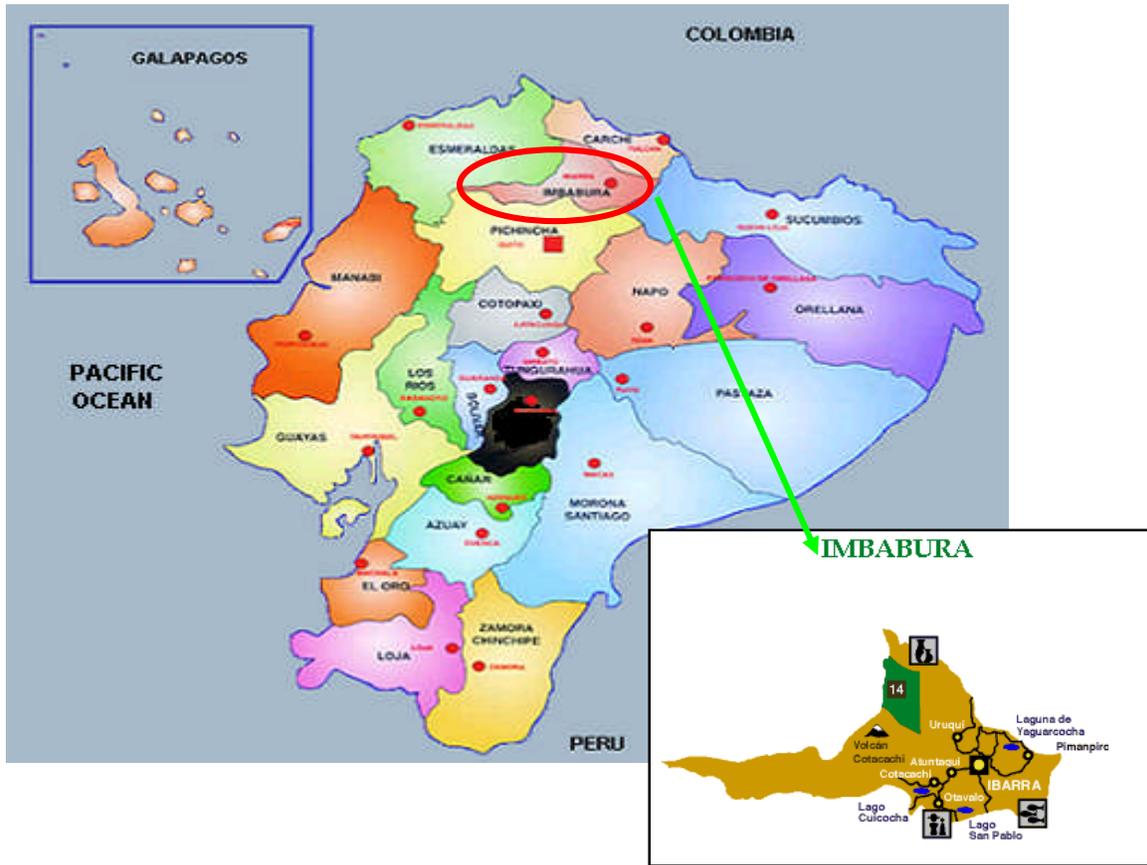
Lenteja acuática en pileta de depuración



Lechiguín en piscina de descontaminación

La construcción y puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento dio lugar a la generación de diversas empresas comunitarias. Es así como el lechiguín y la lenteja de agua, que han servido para el tratamiento de las aguas servidas de la comunidad son utilizadas como alimentos para animales y abono orgánico, actividades que se convierten en una empresa comunitaria. La totora que por una parte también ayuda en la descontaminación de las aguas, y por otra al recibir agua mas limpia incrementa su productividad y calidad, que tradicionalmente es utilizada por los artesanos de la comunidad, se convierte en la base para la creación de la Empresa Totora Sisa, que con el apoyo de la Fundación Alternativa innova los diseños y su capacidad de gestión, pudiendo hoy vender a mercados tanto nacionales como internacionales. Por otra parte, en Asamblea de la Comunidad se debate y define que el cuidado del lago es también necesario atender las vertientes que lo alimentan, gracias a lo cual constituyen un vivero, comunitario que como primera tarea se dedica a la consecución de esquejes de árboles nativos de la zona, utilizando los que aún se mantienen. Estos, en primer lugar son destinados a la reforestación de las vertientes y luego comienzan a ser comercializados y vendidos a empresas de turismo y corporaciones de medio ambiente. Igualmente, la mayor calidad del agua de la laguna atrae más turismo. Grupos de pobladores están montando una empresa turística que ofrece alojamiento y paseos en lancha de totora por la laguna. En cada una de estas empresas comunitarias participan todos los miembros de la comunidad que así lo deseen. Las decisiones se toman en el marco de las Asambleas mediante un proceso democrático y abierto.

**Ubicación geográfica del lugar de ejecución del proyecto
San Rafael de la Laguna, Otavalo, Imbabura, Ecuador**



Un efecto colateral muy importante de este nuevo modelo de desarrollo es que la creación de las empresas comunitarias demostró a los muchos indígenas aún analfabetos, lo importante que era regresar al sistema educativo para poder ser miembros más activos y productivos en estas empresas. Fue así como ingresaron a la escuela, al programa de educación para adultos que organizó la Junta Parroquial. Gracias a esto muchos, con gran orgullo cuentan que han finalizado la primaria y continuarán estudiando.

Es por ejemplo el caso del Presidente de la Empresa Totorá Sisa que acaba de concluir la primaria y continuará sus estudios secundarios.

Contexto en el que se lleva a cabo el programa

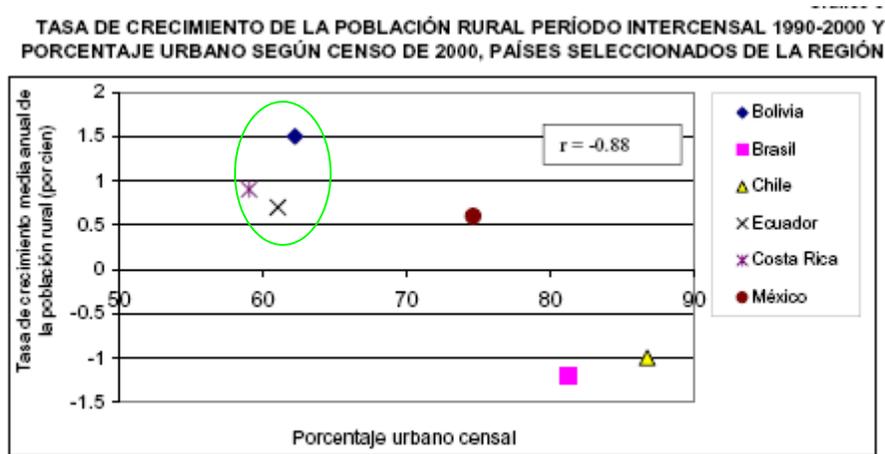
Ecuador está exactamente sobre la línea ecuatorial, siendo uno de sus atractivos turísticos poder estar "parado en la mitad del mundo". Tiene un área 256.370 km.² y su población asciende a 12.156.608, 50.5% mujeres y 49.5 hombres. El 61% vive en zonas urbanas y el 31% en rurales⁵. Ecuador es, junto a Bolivia, un país en donde la "expansión de la población rural recuperó su vigor."⁶ Como se puede observar en el cuadro No. 1, el 17% del

⁵ Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Ecuador. VI Censo de Población y V de Vivienda Nacional 2000

⁶ Rodríguez Vignoli, Jorge, Distribución territorial de la población de América Latina y el Caribe: tendencias, interpretaciones y desafíos para las políticas públicas. Diciembre de 2002. Series Población y Desarrollo No. 32 CEPAL

total de hogares de Ecuador se auto identifican como indígenas, hablan lenguas indígenas o sus padres las hablan. Este porcentaje llega a 25.6% de los hogares en las zonas rurales.

Gráfico No. 1



Fuente: Base de datos DEPUALC.

Cuadro No. 1

PORCENTAJE DE HOGARES SEGÚN AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA Y LENGUA DE SUS MIEMBROS. AÑO 2000

Grupo de población	1 Auto-identificación indígena	2 Hablan lenguas nativas	1 y 2 (1)	3 Padres hablan o hablaban lenguas nativas	2 y 3 (2)	1 y 3 (3)	1, 2 y 3 (4)	Padres hablan lengua indígena pero no hijos
Total país	6,6	5,8	8,3	14,7	4,9	16,4	17,0	10,3
Residencia								
Urbano	2,8	1,9	3,7	11,0	1,3	12,1	12,6	9,8
Rural	13,8	13,2	17,1	21,8	11,8	24,7	25,6	11,1

Fuente: INEC, EMEDINHO 2000. Elaboración SIISE.

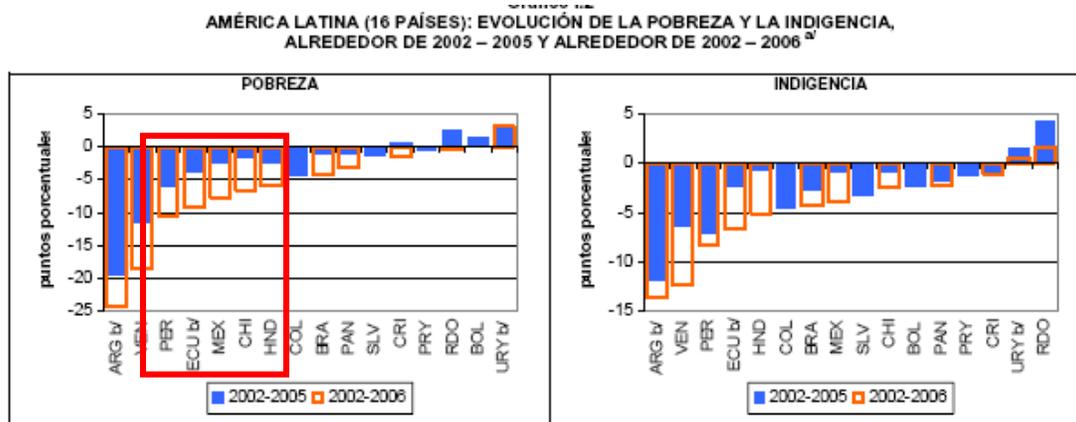
Nota: según la metodología de la encuesta EMEDINHO, un hogar es considerado "indígena" si cualquiera de los miembros habla una lengua de manera monolingüe o bilingüe o se autoidentificó como "indígena".

Información tomada de: Población Indígena y Afroecuatoriana en el Ecuador: Diagnóstico sociodemográfico a partir del Censo 2001. Documentos de Proyectos, CEPAL/BID Abril de 2005.

El producto interno bruto del país asciende a 20.486 millones de dólares constantes de 2000, cifra similar a la de Guatemala. El ingreso por habitante fue de 1.550.2⁷ dólares americanos, siendo el tercero más bajo de América del Sur después de Bolivia y Paraguay.

Ecuador ha reducido de manera significativa los niveles de pobreza e indigencia. Logró disminuir la primera de 62.1% en 1990 a 43% en 2006 y la segunda de 26.2% a 16.1%. Como se aprecia en el Gráfico No. 2, Ecuador (área urbana), junto a Perú, México, Chile y Honduras han acumulado una reducción de 5 puntos en la tasa de pobreza entre 2002-2005 y 2002-2006⁸.

Gráfico No. 2



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de tabulaciones especiales de las encuestas de hogares de los respectivos países.
a/ Los datos en torno a 2002 corresponden a la estimación más reciente disponible entre 2000 y 2002. Los datos en torno a 2006 reflejan la estimación más reciente entre 2003 y 2005. Para determinar los años utilizados en cada país, véase el cuadro I.4.
b/ Área urbana.

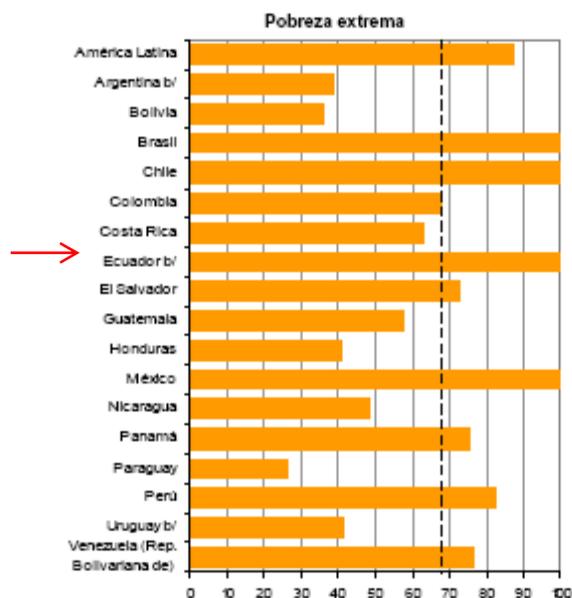
Es más Ecuador, como se aprecia en el Gráfico No. 3, en el área urbana, ya ha cumplido la Meta del Milenio en relación a la pobreza. Sin embargo, la evidencia parece demostrar que es aún necesario avanzar en las áreas rurales. Un estudio del Banco Mundial afirma que la pobreza entre los indígenas en Ecuador es cerca de 87% y alcanza 96 % en las sierras rurales, un porcentaje mucho mayor que el que registra la población no indígena — 61%—. La extrema pobreza afecta al 56% de los indígenas y al 71% de los que habitan en las sierras rurales, comparado con el 25% de la población no indígena⁹. "Los índices de pobreza entre la población indígena son más altos y disminuyen más lentamente, lo cual es particularmente una mala noticia para un continente que quiere cumplir con el objetivo de desarrollo del milenio de reducir a la mitad los índices de pobreza para el año 2015", dijo Harry Patrinos, economista del Banco Mundial y coautor del estudio.

⁷ CEPAL, Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. 2006

⁸ CEPAL, Panorama Social 2007

⁹ Hall, Gillette; Patrinos, Harry. Pueblos indígenas, pobreza y desarrollo humano en América Latina: 1994-2004. Banco Mundial. 2005

Gráfico No. 3
 Porcentaje de avance en la reducción de la pobreza extrema entre 1990 y 2007



Fuente: Panorama Social 2007. CEPAL

Los niveles de analfabetismo continúan altos y son un tema de preocupación para el gobierno. De 1995 a 2006 solo la han logrado reducir en 2.2 puntos porcentuales, siendo aún más profundo en las zonas rurales en donde llega al 17.1% frente a 4.9% en las urbanas¹⁰ (ver gráfico No. 3). De acuerdo con el Sistema de Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador las mayores tasas de analfabetismo se encuentran entre las mujeres indígenas. Dada esta situación, en 1988, mediante el Decreto Ejecutivo 203 que reformó el Reglamento General de la Ley de Educación se creó la Dirección Nacional de Educación Indígena Intercultural Bilingüe –DINEIB. Entre las funciones y atribuciones de la DINEIB están: planificar, dirigir, ejecutar y evaluar el proceso de educación intercultural bilingüe en todos los niveles, tipos y modalidades, asegurando el desarrollo de las comunidades indígenas, la salud, conservación del medio ambiente y el bienestar estudiantil; para tal efecto, deberá desarrollar el currículo y los materiales didácticos en función de criterios lingüísticos, pedagógicos y sociales adecuados; formar y capacitar profesores; coordinar con las demás direcciones nacionales y con las organizaciones de las nacionalidades indígenas del Ecuador¹¹.

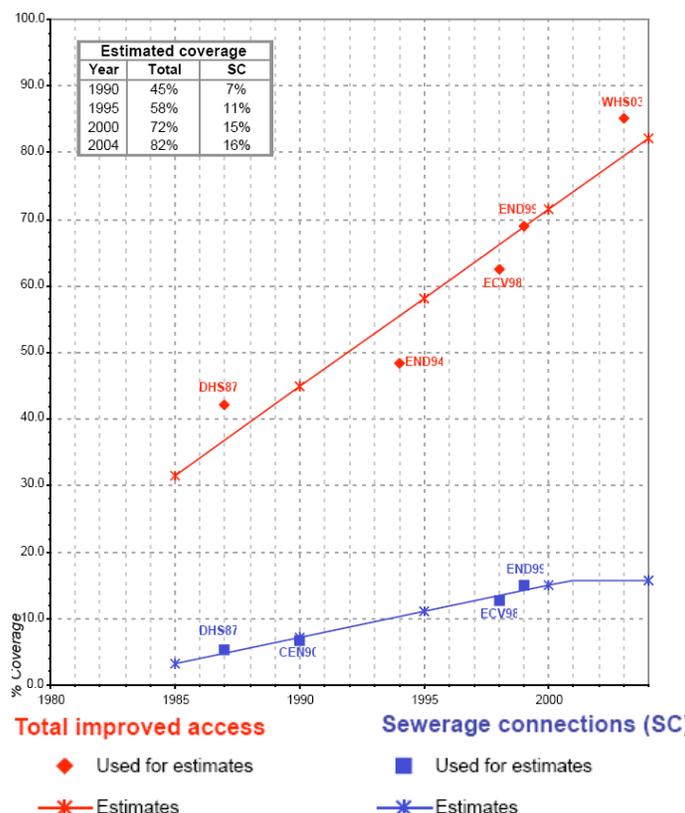
La cobertura de servicios de saneamiento básico y agua potable en las zonas rurales aún es baja y recordemos que este es uno de los indicadores en la Meta 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en donde se establece garantizar la sostenibilidad del medio ambiente siendo uno de los indicadores

¹⁰ Sistema de las Naciones Unidas en el Ecuador, Gobierno del Ecuador. II Informe Nacional de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Ecuador 2007

¹¹ Sistema de indicadores de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador. http://www.siise.gov.ec/Documental/inicial_Sidenpe.htm

la reducción del porcentaje de personas sin acceso adecuado a agua potable y saneamiento básico. Como se puede apreciar en el Gráfico No. 4 la conexión al alcantarillado en las zonas rurales aumentó hasta 2000, cuando se estancó.

Gráfico No. 4
Ecuador Rural: Acceso para mejorar la cobertura de saneamiento básico



Fuente: WHO/UNICEF, Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. Ecuador, 2006

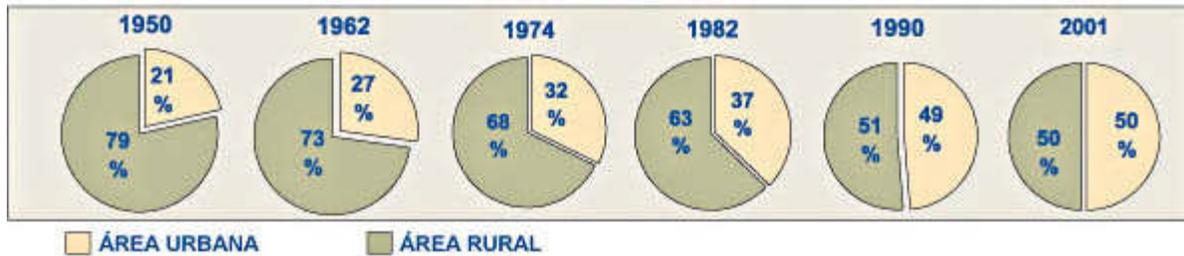
La Provincia de Imbabura tiene 334.044 habitantes, que representan el 2.8% del total del país. La proporción de mujeres (51.2%), es un poco superior al promedio nacional. Es una provincia que, como se puede apreciar en el Gráfico No. 5, presenta un significativo avance en la urbanización de su población. El 25% de la población de esta Provincia se considera indígena y representa el 10% del total de población indígena del país¹². El 43.69% de su población se encuentra bajo la línea de pobreza y el 19.81% en situación de indigencia, porcentajes que en los dos casos se encuentran por encima de la media nacional¹³. La tasa de analfabetismo de toda la provincia es 11.9% pero a nivel rural llega al 19.1% y nuevamente en los dos casos es superior al promedio nacional.

¹² CEPAL/BID. Población Indígena y Afroecuatoriana en el Ecuador: Diagnóstico sociodemográfico a partir del Censo 2001. Documentos de Proyectos, Abril de 2005.

¹³ Sistema de las Naciones Unidas en el Ecuador, Gobierno del Ecuador. II Informe Nacional de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Ecuador 2007

Gráfico No. 5

**EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL. CENSO 1950-2001 -
IMBABURA**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Ecuador

La Junta Parroquial de San Rafael de la Laguna es la unidad jurisdiccional autónoma que depende del Municipio de Otavalo. Es una de las cinco parroquias ubicadas en las orillas del Lago San Paulo (Imbakucha en kichwa). Estas cinco parroquias tienen 28 habitantes en total y están conformadas por treinta y seis diferentes comunidades indígenas. Alrededor del lago hay además refugios turísticos, así como algunas grandes haciendas dedicadas a la floricultura. El lago tiene una extensión de 150 km². La población de San Rafael es de 4.762 habitantes (cuadro No. 2) de los cuales el 95% viven en áreas rurales y 74% en condiciones de pobreza frente al 57.8% para el conjunto del Cantón de Otavalo¹⁴. Como se aprecia en el cuadro no. 2, la población económicamente activa representa un 42% y el 34% es analfabeta. Las totoras que nacen alrededor del lago, han sido utilizadas ancestralmente por los habitantes de San Rafael para la fabricación de diferentes artículos de uso doméstico y comunitario que además son vendidas a los turistas que visitan la zona atraídos por el lago y el volcán Imbabura. Prácticamente el 100% de su población es indígena, que habla kichwa e incluso muchos de ellos no hablan español. Mantienen sus tradiciones muy arraigadas. Especialmente las mujeres usan a diario sus trajes típicos.

Cuadro No. 2
Estructura de población de la Parroquia de San Rafael

Factores	No. / %
Población	4.762
Mujeres	54.6%
Hombres	46.4%
Población económicamente activa (PEA)	42%
Analfabeta	34.1%

Fuente: Sistema Integrado de Información Social. Ecuador

¹⁴ SIISE, Indicadores de Incidencia de la Pobreza 2006



Mujeres de San Rafael

La Asamblea de toda la comunidad es la instancia en la que se toma cualquier decisión del pueblo y es la base sobre la cual se ha desarrollado el programa. Es de resaltar la alta participación de las mujeres en estas asambleas y los cargos que ocupan tanto en esta como en los diferentes comités que conforman. La gran mayoría de las mujeres jóvenes han concluido sus estudios secundarios, con lo cual la comunidad las elige para llevar a cabo las tareas que requieren de sus conocimientos.



En general cada familia posee pequeñas extensiones de terreno (chacras) que dedica a la agricultura, especialmente la producción de maíz, frijoles, habas, trigo y cebada parte de lo cual es vendido al mercado en Otavalo, Ibarra (capital de la provincia de Imbabura) y en Quito, y algunas hortalizas y frutales que se destinan básicamente al consumo familiar. Igualmente crían animales como cerdos y gallinas. La extensión promedio de la unidad productiva agrícola varía entre 100 m² a 5.000 m². En las zonas bajas se dispone de poco terreno, mientras que en la parte alta la parcela familiar alcanza hasta una y media hectárea.¹⁵ Pero como se puede apreciar en el cuadro No. 3, a estas actividades se dedican en conjunto solo el 29.8% de la población. La actividad más importante en 2000, a la cual se dedicaban 40.7% de habitantes de la parroquia, era el comercio de ropa al exterior, especialmente a Colombia. Por su parte a la elaboración y comercialización de esteras se dedicaba el 24.3% de estos. Si bien no se cuenta con un nuevo análisis de la distribución de las actividades económicas a las que se dedican, a juicio de los miembros de la Junta Parroquial ha disminuido significativamente el comercio de ropa y ha aumentado el grupo que trabaja ya no solo en esteras sino en los diferentes productos de la empresa Titora Sisa.

Cuadro #. 3
Distribución de la población según principal actividad económica

Actividad	% aproximado de la población que se dedica a esta actividad
Comercio de ropa al exterior, especialmente a Colombia	40.7
Elaboración y comercialización de esteras	24.3
Cultivos tradicionales: maíz, fréjol, trigo, cebada y algo de hortalizas.	13.6
Cultivo y comercialización de frutillas	6.4
Comercialización de granos	3.5
Crianza de animales menores y mayores	3.4
Venta de chochos	2.9
Migración a las ciudades para trabajos en la construcción: albañiles y peones	1.2
Jornaleros	1.2
Empleadas domésticas	0.5
Empleos en las florícolas	0.5
Otros	1.8
Total	100

Fuente: Plan de Desarrollo Local San Rafael, 2.000

¹⁵ Plan de Desarrollo Local, Comunidades Kichwas Otavalos de la Parroquia San Rafael, 2000

Programa de manejo y tratamiento de aguas residuales con lenteja acuática, lechuguín y totora

Antecedentes del programa

La contaminación del Lago Imbakucha se había agravado especialmente desde 1999, debido a que allí descargaban residuos sólidos y líquidos de las alcantarillas de todas las parroquias, los refugios turísticos y las industrias de flores. El alcantarillado se construyó entre 1993-94 y la descarga en los pozos sépticos estaba colapsada debido a la falta de mantenimiento. Esta situación se agravaba aún más en las épocas de lluvia. El 90% de las aguas servidas iban directamente al lago sin ningún tratamiento previo. La situación afectaba la producción de totora y la salud de los pobladores de los márgenes del lago. Como relatan los propios habitantes de San Rafael "Antes de llegar al lago las aguas contaminadas cubrían totorales y los animales como cerdos, ganado vacuno y ovejas comían los totorales y yerbas que crecían en esta agua, por lo que el ganado se encontraba cubierto de fango y el dueño tenía que, muchas de las veces, cubrirse de este fango contaminado cuando cuidaba el ganado."

Las propuestas para reducir la contaminación se iniciaron en 1999-2000, con un estudio técnico de manejo de las aguas residuales. Una de las alternativas analizadas fueron las lagunas de oxidación, idea que fue desechada dado que por el arrastre de sedimentos y la falta de mantenimiento adecuado estas no han dado resultados en la cuenca del Imbakucha. En 2002 un técnico cubano propuso el manejo de las aguas residuales con plantas acuáticas y totora, basado en las propiedades de éstas plantas para la limpieza de las aguas servidas. El Municipio de Otavalo financió el estudio realizado por el Centro de Estudios Pluriculturales, con recurso de la Cooperación Canadiense sobre el reciclaje y reutilización de las aguas residuales. Esta institución indígena parte de la concepción del carácter sagrado de los elementos de la naturaleza y la importancia de los aspectos culturales en los proyectos que rescaten los conocimientos ancestrales.

Con base en los resultados de este estudio que define como la mejor alternativa el tratamiento de aguas servidas con piscinas de lenteja acuática, lechuguín y totora, el financiamiento por parte del Proyecto de Desarrollo de los Pueblos Indígenas y Negros del Ecuador (PRODEPINE)¹⁶ y recursos del Municipio se construye la primera planta piloto experimental en la comunidad de Puerto Alegre, en donde se prueba la técnica y se obtienen los parámetros de diseño típicos para la región andina de manera tal que se cuenta con los criterios técnicos básicos para la extensión de esta alternativa de solución para la contaminación por las aguas residuales en pequeñas comunidades.

A partir de esta experiencia y por gestiones adelantadas ante el Municipio por la Junta Parroquial de San Rafael de la Laguna, CEPCU lleva a cabo los estudios para la elaboración de dos sistemas naturales de tratamiento de aguas residuales con plantas acuáticas para tratar las aguas servidas de las

¹⁶ Financiado por el Banco Mundial y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)

parroquias de San Rafael (Comunas de San Miguel Bajo y Cuatro Esquinas) y de Eugenio Espejo (Centro Parroquial y Copacabana) y se lleva a cabo la construcción de la planta de tratamiento en San Miguel del Bajo. Así surge el primer sistema a gran escala, capaz de tratar un caudal de 2,5 litros/seg. promovido por los habitantes de las comunidades de San Miguel del Bajo, Esquina y el centro parroquial San Rafael.

Los trabajos de construcción se inician en septiembre de 2003.

Objetivo:

El objetivo del programa fue básicamente construir una planta de tratamiento biológica de aguas residuales por medio de plantas acuáticas, para el mejoramiento de la situación de la salud de los habitantes, así como la conservación de los recursos naturales, la flora y fauna de la comunidad de San Miguel Bajo de la Parroquia de San Rafael de la Laguna, lograr la sensibilización de los habitantes de estas poblaciones sobre el manejo de desechos tanto líquidos como sólidos, obtener agua cristalina y sin olor apto para el riego de los totorales y reducir contaminantes como DQO, DBO⁵¹⁷ fosfatos, nitrógeno, como nitratos NO₃, nitritos NO₂¹⁸ y amoníaco NH₄¹⁹ de mínimo de 70%, como reducción de bacterias aerobios, mesófilos²⁰, coliformes²¹ y coniformes fecales de un mínimo 99%. Sin embargo a partir de este objetivo concreto han logrado mejorar los ingresos de las familias de la comunidad a través del desarrollo de programa productivos subproducto de esta obra.

Ejecución y resultados

Como primera etapa de la ejecución del proyecto el Centro de Estudios Pluriculturales invitó a representantes de las comunidades de San Miguel Bajo y Cuatro Esquinas para socializar el proyecto. Sin embargo, la comunidad de Cuatro Esquinas no se involucró en ninguna de las reuniones argumentando que ellos no habían sido involucrados desde el comienzo. Ante esta situación la Junta Parroquial de San Rafael y la Unión de Comunidades de la Parroquia (UNCISA) en Asamblea, definen que se debe trabajar

¹⁷ Los vertidos urbanos, o aguas negras, se caracterizan por su contaminación orgánica (fecal), disuelta o suspendida, que se mide en su conjunto (sin discriminar compuestos específicos) por su demanda química de oxígeno (DQO) y su demanda biológica de oxígeno (DBO).

¹⁸ La desnitrificación es un proceso que realizan ciertas bacterias durante la respiración usando el nitrato como aceptor de electrones en condiciones anóxicas (ausencia de oxígeno). El proceso de reducción de nitratos hasta nitrógeno gas ocurre en etapas seriales, catalizadas por sistemas enzimáticos diferentes, apareciendo como productos intermedios nitritos, óxido nítrico y óxido nitroso:
NO₃⁻ → NO₂⁻ → NO → N₂O → N₂

¹⁹ Ión de amonio

²⁰ Un organismo es **mesófilo** cuando tiene una temperatura óptima de crecimiento comprendida entre 20°C y 45°C. La temperatura mínima se encuentra en el rango de 15°C a 20°C y la temperatura máxima en torno a 45°C. La gran mayoría de los microorganismos son mesófilos, incluidos los patógenos.

²¹ La denominación genérica **coliformes** designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

únicamente con las comunidades interesadas como es el caso de los comuneros de San Miguel Bajo. A partir de esta definición, por una parte, la Junta Parroquial de San Rafael, nuevamente mediante Asamblea, conformó con la Junta de Aguas de San Rafael, la Asociación Imbakucha y el cabildo de San Miguel Bajo el Comité de Administración de la Planta; y por otra CEPCU preparó el cronograma de talleres de capacitación participativo acorde a la disponibilidad de tiempo de las y los comuneros involucrados.

La agenda de cada taller, que cuenta con un facilitador experto en temas específicos a cada uno es la siguiente:

- Tema del taller
- Participantes
- Objetivos
- Resultados esperados
- Actividades a desarrollar
- Metodologías a emplearse

Así mismo, el CEPCU preparó con la participación de toda la comunidad, el Plan de Acción Comunitario para la Gestión del Proyecto, con el objeto de asegurar la mejor y mayor participación posible. En el marco de este Plan se revisaron los diagnósticos de la zona, se llevaron a cabo visitas de observación directa, entrevistas a pobladores y dirigentes, reuniones con dirigentes y charlas a la comunidad.

En este marco se realizaron los siguientes talleres:

1. Introducción al proyecto "Tratamiento de aguas residuales con plantas acuáticas"
2. Plan de acción comunitario para la gestión del proyecto
3. Elaboración del Plan de Acción Comunitario para la gestión del proyecto
4. "Constitución de la organización"
5. "Legislación parlamentaria"
6. "Discusión y aprobación de estatutos"
7. "Organización comunitaria"

Para el desarrollo de cada taller se siguieron los siguientes pasos:

1. Elaboración y entrega de invitaciones.
2. Preparación de la metodología y materiales a utilizarse, y si corresponde al caso la coordinación con los facilitadores.
3. Coordinación con el Departamento Administrativo la solicitud y el desembolso de los fondos necesarios para la realización de cada uno de los talleres.
4. Reunión de coordinación con el facilitador y el promotor.
5. Cada taller es sistematizado y consolidado en una memoria de talleres.

Por otra parte, bajo el liderazgo de la Junta Parroquial de San Rafael, en una Asamblea de la comunidad se conformó la Asociación de Trabajadores Autónomos "Lenteja Acuática Imbakucha", cuyos integrantes (hombres y mujeres) están capacitados para la administración, el manejo y la operación

de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, la cual además obtiene la personería jurídica. A la Asociación ingresan todos los comuneros y comuneras que así lo deseen.

Paralelamente, las Autoridades del Municipio de Otavalo, a cargo de la construcción de la planta inician las labores de capacitación a la comunidad con las siguientes actividades:

- Diseño definitivo de las piscinas
- Compra de materiales
- Trabajos topográficos
- Desbanque
- Nivelación
- Construcción de piscinas
- Reconstrucción en algunos lugares del alcantarillado
- Llenado de las piscinas con las aguas servidas, siembra de la lentejas acuáticas y lechuguines
- Cosecha de las lentejas y lechuguinos para los animales y humus
- Secado
- Pudrición
- Producción de humus
- Venta de humus

La construcción se lleva a cabo con mano de obra de la comunidad que mediante mingas²² realizan las tareas, con la supervisión de personal técnico contratado por el Municipio para esta labor.



Presidente de la Asociación explicando el proceso de trabajo en la Planta (detrás aparecen las piscinas de lechuguín)

²² Minga, significa en el idioma quechua, “trabajo compartido y comunitario”

Los principales resultados directos de la planta de tratamiento de aguas residuales son la disminución del 99% de la contaminación de las aguas servidas de las comunas San Miguel el Bajo y la Parroquia de San Rafael, antes de desembocar en la laguna Imbakucha; el aumento de la calidad y cantidad de totora que se produce en la orilla del lago; la creación de la Asociación de Lenteja Acuática y el Comité de Administración de la Planta, con un recurso humano comunitario especializado en la administración y seguimiento de este tipo de plantas; la producción de 600 quintales de humus al año, a partir de la lenteja acuática, el cual es utilizado como abono orgánico en las parcelas de los comuneros mejorando la productividad de estas; la producción de 10 quintales por mes de lechuguín seco que sirve de alimento para los cerdos de los socios de la asociación y la sensibilización de los habitantes de la Parroquia en el manejo de los desechos líquidos y sólidos.

Cabe destacar que la metodología con la que se desarrolló el proceso, que involucró desde un primer momento a todos los miembros de la comunidad, no solo en las decisiones sino en el trabajo mismo, para lo cual requirieron una capacitación específica, asegura por una parte la sostenibilidad en el tiempo y por otra costos de operación que la hacen viable en cualquier lugar apartado de la geografía de nuestros países. No es sólo construir y poner en funcionamiento una planta de aguas residuales, es necesario contar con una comunidad dispuesta a trabajar en su mantenimiento y conservación²³ y además como en este caso, que este trabajo se convierta en una fuente de ingresos adicionales para los hogares de los involucrados.

Cabe resaltar que dentro de los planes futuros de la Asociación esta la creación de una fábrica de alimento concentrado para animales a partir del lechuguín, para lo cual están buscando el financiamiento para comprar los equipos necesarios.

Por otra parte hay dos proyectos de generación de ingresos y desarrollo local, a más de los directamente relacionados con la planta de tratamiento y el uso de las plantas acuáticas que se utilizan, que surgen como subproductos de la planta: La empresa comunitaria Tatora Sisa²⁴ y el vivero Inka Tocagón que se dedica al cultivo de árboles y plantas nativas.

Empresa Comunitaria Tatora Sisa

El aumento en la cantidad de totora que se produce hace que la comunidad vea la necesidad de diversificar el tipo de artesanías que fabrican con esta materia prima, así como el mercado objetivo. Es así como familias artesanas de la comunidad, en el marco de la Asamblea de los habitantes de la Parroquia, se organizaron y decidieron fundar la empresa Tatora Sisa. Los socios de esta empresa buscan el apoyo del Centro Nacional de Fibras Naturales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra para poder desarrollar artesanías diferentes y de mejor calidad. El Centro, con recursos de la Organización de los Estados Americanos, llevó a cabo el

²³ El mantenimiento de este tipo de plantas exige que las plantas acuáticas sean retiradas de las piscinas por lo menos una vez por semana.

²⁴ Palabra quechua que en español significa Flor de Tatora

proyecto Diversificación de Usos de la Totora y Comercialización de sus Artesanías, que tuvo como objetivo: Contribuir al desarrollo de la fibra de totora como medio para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Unión de Comunidades Indígenas de San Rafael en el Lago Imbakucha, mediante la implementación de un proyecto de desarrollo social viable que permita el aprovechamiento sustentable de la totora.

Antes de iniciarse este proyecto las familias dedicadas a las artesanías en totora enfrentaban bajo nivel de ingresos y de vida; producían únicamente esteras que eran utilizadas en la propia comunidad y vendidas a muy bajos precios a los turistas; la siembra y recolección de la totora (que además sufría las consecuencias de la contaminación), no garantizaban una buena productividad y muchos totorales no volvían a crecer; los procesos de producción eran muy rudimentarios y solo la habilidad y la experiencia permitieron que estos pudiesen salir al mercado y sobrevivir los artesanos; el sistema de comercialización basado estrictamente en la intermediación, afectaba considerablemente a los productores, por los bajos precios que impone el sistema, los que no cubrían los costos de producción, básicamente por que no tenían en cuenta el costo de la mano de obra involucrada; la falta de diversificación de usos de la fibra de totora no les había permitido incursionar en nuevos mercados tanto nacionales como internacionales en forma eficiente; el bajo nivel de gestión de los líderes locales no les había permitido generar alianzas estratégicas para el desarrollo de esta importante actividad.

El proyecto ofreció un programa de capacitación y asistencia técnica para todos y todas las artesanas que trabajan con la fibra de totora, con el fin de adiestrarles en la elaboración de nuevos productos con tecnologías de fácil acceso, bajo impacto y excelente calidad. El programa les enseñó a confeccionar nuevas y variadas artesanías, tales como asientos, sofás, mesas, biombos. Hoy en día cuentan con un sitio WEB: www.totorasisa.com y salas de exhibición para la venta de sus productos. Además trabajan a pedido, como es el caso del encargo del Ministerio del Ambiente del Ecuador para fabricar las divisiones de los Stands de la Feria Internacional Expo Zaragoza 2008. Igualmente, se llevaron a cabo intercambios de experiencias entre artesanos de Perú, Bolivia, Chile y Ecuador, lo que les permitió a todos conocer técnicas ancestrales de los diferentes países.



Mujer socia de Totorá Sisa fabricando un biombo para la Feria



Mujer, socia de Totorá Sisa, fabricando un sofá

Dentro de la idea de la diversificación de la producción a partir de la totora se instaló un taller papelerero que utiliza la fibra de esta planta y papel reciclado. Para cumplir esta meta la Universidad llevó a cabo una serie de investigaciones básicas sobre la adaptabilidad de la fibra de totora para diversas aplicaciones como el caso de la realización de ensayos papeleros, que dio como resultado la definición de la técnica y la posterior capacitación a los y las socias de la empresa. Hoy en día cuentan con el taller para la fabricación del papel de totora el cual se produce a partir de planta semi verde cortada en trozos pequeños, los cuales se cocinan durante ocho horas; luego se muelen y se mezclan en iguales proporciones con la masa de papel reciclado, se cierne en un molde y finalmente se prensa y se seca en un ventilador. El pliego de papel de totora, de 52 por 38 centímetros, cuesta 40 centavos de dólar y actualmente se pueden adquirir en tiendas naturistas en Quito y en Otavalo, además de venderlo por pedido a empresas. Para el desarrollo de esta nueva industria, contaron con el apoyo de GTZ – Fundación FOMRENA²⁵, que financió la compra de una batidora mejorada para pulpa de totora, así como asistencia técnica en diseño industrial, acompañamiento comercial y fondo de comercialización los cuales atienden también la fabricación de muebles y artesanías.



Presidenta del Comité de gestión de los totorales del Imbakucha

²⁵ A través del Proyecto “Fondo para proyectos productivos de biocomercio sostenible con innovación tecnológica”. Biocomercio sostenible. Iniciativa del Ministerio de Ambiente del Ecuador. Corpel y EcoCiencia.

Una vez las y los artesanos han mejorado sus habilidades para la producción de nuevas artesanías en totora, se dedicó el esfuerzo a la divulgación y promoción de estos nuevos productos, en ferias, eventos y lugares especializados para ir generando una corriente de futuros compradores²⁶.

Como parte de los trabajos con la totora, a más de la empresa se creó la Asociación de Artesanos Totoreros Maquipurashun²⁷, y se conformó el Comité de Gestión de los Totorales de Imbakucha y la Asociación Bolsa Prenadilla, que como objetivo el cuidado de los totorales y la vigilancia que asegura el correcto manejo, básicamente el corte adecuado y que el ganado no entre a estos. Dicho Comité está precedido por una mujer mayor de la comunidad.

Una vez concluyó el proyecto ejecutado por el Centro Nacional de Fibras Naturales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, si bien la capacidad técnica de producción de los socios de la empresa era indudable, enfrentaban problemas en la gestión y administración de la misma lo que les impedía el éxito en la comercialización de los productos y la generación de utilidades para sus socios. (Ver Anexo No. 1 Proceso Productivo de la Empresa Totor Sisa). Ante esta situación, la Fundación Alternativa²⁸, a través del componente de desarrollo empresarial del Programa de Servicios Financieros de la Sierra Norte, auspiciado por el Gobierno de Bélgica con el aval del Ministerio de Agricultura y la asistencia técnica de la Cooperación Belga, decidió apoyar el fortalecimiento de la cadena productiva de la totora con participación de indígenas mujeres y hombres adultos y jóvenes de la Parroquia con el proyecto "Liderando alternativas sustentables, con identidad cultural, gestión de calidad y enfoque de cadena productiva". Empresa Comunitaria Totor SISA.

Como primer paso, para iniciar el trabajo, la Fundación llevó a cabo un diagnóstico de la situación en relación con la gestión y la administración de la empresa cuyos resultados se presentan en detalle en el Anexo No. 2. Este reveló aspectos tales como la planificación que se maneja de manera específica, no dentro de un proceso formal en función de las políticas y objetivos de la empresa; no recibían información de los clientes para conocer si el producto es de su agrado o tenía problemas; no existía un manual de funciones y carpetas del personal de la empresa, ni un comité que seleccionará a sus proveedores y los productos. A partir de este diagnóstico fue posible definir con precisión el tipo y cantidad de apoyo que requerían.

Así, en conjunto con los socios y las socias de Totor Sisa se definió como objetivo general de este nuevo proyecto el apoyo al fortalecimiento de la empresa comunitaria, con identidad local, promoviendo el desarrollo artesanal, turístico, comercial y humano de todos sus asociados y sus comunidades, aplicando un sistema de gestión relacionado con los requisitos

²⁶ Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, Proyecto Sisa

²⁷ Palabra quechua que en español significa manos unidas

²⁸ ONG Ecuatoriana que tiene por misión reducir la pobreza y generar bienestar, a través de iniciativas, social, ambiental y financieramente rentables.
<http://www.fundacionalternativa.org.ec/origen.html>

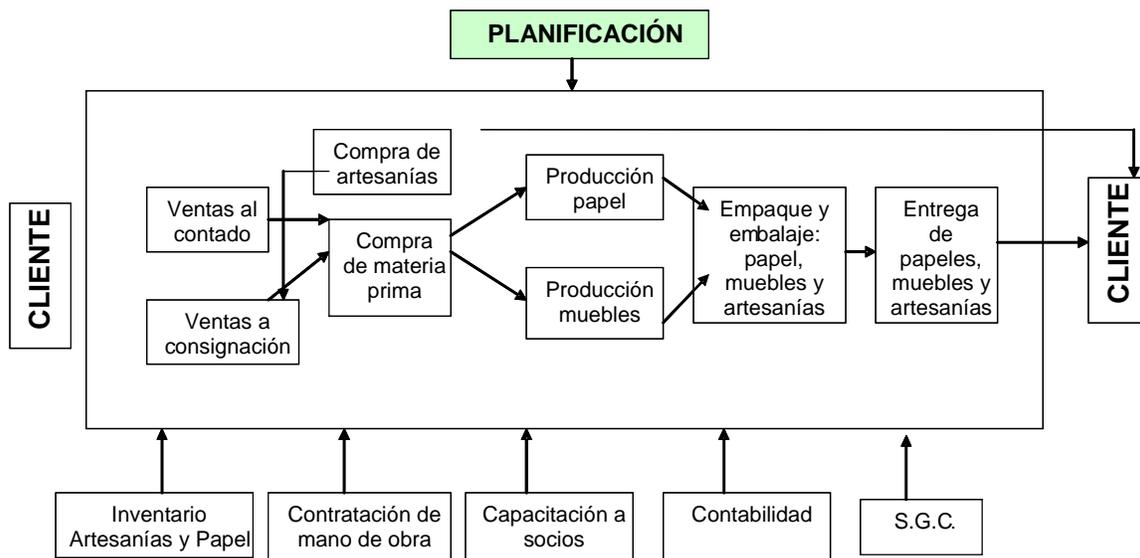
de la norma internacional de Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000²⁹.

Acorde con lo anterior, los objetivos específicos son:

- Promover la cooperación y el mejoramiento socioeconómico de las familias artesanas totoreras del sector, mediante la producción y comercialización de las artesanías, los muebles y el papel de totora, a través de la empresa comunitaria; logrando una participación en el mercado nacional e internacional y por tanto garantizando la sustentabilidad financiera de la empresa a largo plazo.
- Mejorar las oportunidades productivas, el flujo de información en la empresa, sus fuentes de ingresos y relaciones humanas, guiando a directivos y colaboradores para lograr un nivel competitivo que se verá reflejado en la reducción de costos, implementación de procedimientos y en la generación de nuevas herramientas e instrumentos que conduzcan a la calidad de sus productos.
- Ser una experiencia referente a nivel nacional para la creación de otras empresas comunitarias cuyo objetivo sea el mejoramiento continuo de la calidad de sus productos y servicios.

Para lograr estos objetivos trabajan directamente con el equipo de administración de la empresa, capacitándolos y acompañándolos en la implantación de las técnicas de gestión. A continuación se presenta el mapa de procesos con el que se trabaja con la empresa.

Gráfico No. 5: Mapa de procesos



Fuente: Información entregada por la Fundación Alternativa

A juicio de la Fundación y como clave del éxito de las labores que realizan específicamente con Totorá Sisa esta releva:

²⁹ Norma de la Organización Internacional para la Estandarización, que establece la especificación del modelo de gestión

- la capacidad de administrar métodos sencillos de análisis de mercado,
- la producción de información de calidad para la toma de decisiones
- la capacidad de medición de los resultados
- la capacitación y espíritu innovador del personal y organismos de apoyo,
- un clima de confianza y actitud participativa entre todos sus integrantes
- el trabajo en equipo y la disciplina de trabajo

Los resultados alcanzados, tanto en eficiencia de gestión como en aumento de los ingresos de los socios, son muy satisfactorios. A continuación se enumeran en detalle.

- Existe el Manual de Calidad y los procedimientos documentados requeridos para mantener un sistema de gestión de calidad acorde a la realidad de Totorá Sisa y con base en la Norma ISO 9001:2000
- Los procedimientos existentes son:
 - Planificación, lograda a través de la elaboración del plan de negocios de la empresa
 - Compra de artesanías
 - Ventas al contado y en consignación.
 - Compra de materia prima
 - Producción de papel
 - Producción de muebles.
 - Contratación de personal y servicios
 - Capacitación a los socios y los empleados.
 - Instructivo de Ingresos y Gastos.
 - Instructivo de medición de la satisfacción del cliente.
 - Instructivo de producto no conforme.
 - Manual de funciones
- El sistema está implementado a través de procedimientos y se puede evidenciar su funcionamiento por medio de la documentación que utilizan los funcionarios de la empresa para el desarrollo de la gestión.
- Los procedimientos definidos en la empresa, son utilizados y tienen secuencia e interacción dentro de la organización
- El proceso de planificación se maneja de manera integral a partir de lo establecido en el plan de negocios.
- Se cuenta con indicadores que permiten en todo momento analizar el desempeño de los procesos.

En cuanto a la responsabilidad gerencial:

- El Directorio de la empresa ha establecido las responsabilidades y autoridades de los miembros de la organización.

- La Gerencia de Totorá Sisa y el equipo de apoyo mantiene un notable compromiso hacia la implementación, el mantenimiento y mejora de la gestión de la empresa
- Se cuenta con mecanismos de comunicación interna apropiados, que establecen las actividades y responsabilidades semanales. (Iniciativa del equipo de Totorá SISA)
- La administración cuenta con un instructivo que le permita obtener retroalimentación del cliente de manera formal en cuanto a la calidad del producto y la atención.

En relación con la gestión de los recursos humanos:

- Están definidas en el manual de funciones el perfil y las funciones del personal que labora o puede laborar en la empresa.
- El personal que realiza trabajos que afecten la calidad del producto, es seleccionado de acuerdo a la formación, habilidades y experiencia apropiadas.
- La organización cuenta con mecanismos que permitan controlar y evidenciar la capacitación impartida a los socios y a miembros de la comunidad lo que facilita su selección.

En lo relativo a los recursos financieros:

- La empresa cuenta con un presupuesto de ingresos por ventas generado a través del plan de negocios, mediante documentación generada a través del sistema de gestión de calidad.
- Así mismo cuenta con instrumentos como la planificación de la producción de muebles y de papel, que le permiten ir visualizando el desempeño de los ingresos y los costos a través de las ordenes de pedido.

En infraestructura:

La organización ha podido ordenar el área de almacenamiento de su principal materia prima (la totora) y el área del almacén.

Elaboración de los productos:

- Los pedidos se toman a través de órdenes de pedido
- Existen formatos que permiten hacer una planificación de la producción
- La empresa puede definir con exactitud en el costo de cada producto, incluyendo la mano de obra utilizada.
- Se cuenta con listas de precios y costos actualizadas
- Los inventarios de materia prima y productos comprados se los controla permanentemente.
- El proceso de compra de artesanías es controlado por la empresa y por el artesano a través de entrega de registros que detallan la artesanía comprada.

- El proceso de compra de materia prima es menos conflictivo debido a que se le explica al productor cuáles son las condiciones bajo las cuales se aceptan sus insumos.
- Se cuenta con un cuaderno que controla la producción por persona y por familia y los materiales que se le entrega.
- Existe control sobre la materia prima que se utiliza en la producción de muebles, lo que ha permitido ir sacando la cantidad de materiales que se usa para los productos más requeridos.
- Se cuenta con un método sencillo para identificar a las personas que han elaborado cada uno de los muebles.
- Se cuenta con un método para identificar cuando un producto está conforme a lo solicitado por el cliente.

Las ventajas competitivas que han logrado con los productos son:

- Cuenta con la materia prima de calidad durante todo el año, a un costo razonable para el proceso productivo, justo también para el productor de la misma.
- Apoyo técnico de organizaciones que sustenta su funcionamiento y operatividad.
- Los socios de Totora Sisa y sus empleados han recibido más de 80 horas de entrenamiento en varios procesos de capacitación lo que ha asegurado la elaboración de los productos de calidad.
- Los socios y socias de Totora Sisa hoy son capaces de entrenar a las nuevas generaciones en procesos de producción, gestión y administración que aseguran el éxito de la empresa en el largo plazo.

Lo anterior ha hecho posible que Totora Sisa logre un efectivo posicionamiento en el mercado local, nacional e incluso internacional y que comercialice sus productos a mejor precio, incrementando los ingresos de sus socios en un 30%. El Balance del 2005, que se presenta en el Anexo No. 3, refleja el incremento de los ingresos, producto de las ventas de muebles, artesanías y papel de totora. Las ventas totales ascendieron a 18,662.54 dólares americanos, frente a solo 3,376.89 dólares americanos, en el año anterior cuando la empresa iniciaba sus labores, generando una utilidad neta de 2,197 dólares americanos, a más de la remuneración que cada socio recibe por el trabajo que realiza el o cualquiera de los miembros de su familia.

En alianza con la GTZ-Fundación FOMRENA³⁰ se lanzaron al mercado nacional e internacional nuevas colecciones. La colección 2005, que incluyó un juego de sala formal y uno informal así como adornos. La colección 2006, estuvo compuesta por un juego de sala formal, muebles de dormitorio y un juego de sala con totora tinturada. La tercera, denomina Sacha – Urku 2007 (³¹), compuesta por juego de comedor, un dormitorio matrimonial, un dormitorio de niño, un juego de sala, muebles para jardín y terraza y artesanía utilitaria. Esta última colección agrupa a 9 grupos artesanales de diferentes fibras naturales del país, incluidos los artesanos/as de totora.

³⁰ A través del Proyecto "Fondo para proyectos productivos de biocomercio sostenible con innovación tecnológica"

³¹ En español estas palabras kichuas significan bosque y montaña

Estas colecciones han sido presentadas en ferias nacionales e internacionales, tales como la Feria Internacional en Puno, Perú y Expo Artesanías 2005, en Bogotá, Colombia.



Foto de stand de Totora Sisa en el Seminario Internacional y Rueda de Negocios Producción y Comercialización con enfoque de CadenaQuito. (7 y 8 de noviembre, 2007).
<http://www.fundacionalternativa.org.ec>

Además, actualmente cuentan con cuatro puntos de venta en las principales ciudades del Ecuador en donde se comercializa sus haciendo que más personas conozcan el producto y sobre todo valoren las artesanías hecho a mano y de muy buena calidad. Además cuentan con una tienda virtual (<http://totorasisa.redtienda.net/>)



Sala de exhibición y ventas de Totora Sisa

La empresa Totora Sisa tiene actualmente 40 familias socias, que se encargan de capacitar, tanto técnica como administrativamente a los nuevos socios. Cada uno de los miembros de las familias socias trabajan de acuerdo con su propia disponibilidad de tiempo, y reciben un pago por el trabajo que realizan.

Además Totora SISA capacitó, en el 2006 a 140 niños/as de las escuelas y 40 jóvenes del Colegio y de las comunidades de la parroquia de San Rafael de la Laguna, en la elaboración de artesanías de totora y a 25 jóvenes del colegio y de las comunidades en el tema de emprendimientos³² con miras a continuar generacionalmente con esta tradición, con las mejores significativas que han alcanzado los socios de la empresa.

Hoy, la empresa tiene relación con artesanos de otros países de la región con quienes intercambian experiencias y comparten ferias internacionales³³.

Vivero Comunitario

Varios miembros de la comunidad expresaron, en Asamblea del Pueblo, que a más de la descontaminación de las aguas servidas que llegaban al lago era necesario cuidar las vertientes que lo alimentan. Es así como deciden iniciar la reforestación en las áreas de los nacedores de dichas vertientes, que han sido afectadas por la tala de árboles para la siembra o el pastoreo de ganado. Después de analizar diferentes alternativa para la reforestación deciden que deben tomar esquejes de los árboles nativos que aún se encuentran en la zona y utilizarlos para el cuidado de las vertientes. Se crea entonces el Comité de reforestación de las vertientes y la Asociación Tocagón que se dedica, en un principio a reproducir los árboles nativos y sembrarlos en las vertientes, asumiendo además el cuidado de los mismos.



Zona reforestada

Al poco tiempo se dan cuenta que esta actividad también les puede generar ingresos. Fundan el vivero Inka Tocagón en un terreno comunitario e inician los trabajos de reproducción de árboles y plantas nativos no solo para la reforestación sino también para la venta a centros turísticos, corporaciones

³² Con el apoyo de la Fundación Junior Achievement y el financiamiento de Fundación Alternativa

³³ Tejesol – Perú, Artesanos de la Laguna de Fuquene en Colombia y artesanos de Bolivia y Chile; así como en la región con las artesanas de la Cabuya el Rosal, artesanas de bordados Pachamama.

de medio ambiente y particulares. Actualmente el vivero cuenta con 50 familias socias que trabajan en la extracción de esquejes, el embolsado de los mismos y su cuidado. Esta es una tarea que realizan prácticamente todos los miembros de la familia, incluso los niños y niñas en actividades simples y no riesgosas como es el embolsado de los esquejes. La venta es coordinada por el Presidente de la Asociación. Esta actividad les representa cerca de 200 dólares americanos anuales por familia.



Mujer y niño de familias socia del vivero preparando las bolsas para colocar los esquejes.

Proyecto turístico

Además, con el ejemplo de éxito de la empresa Totora Sisa, han conformado la Asociación Rey Mola Cocha, que está en la tarea de desarrollar un proyecto turístico que ofrezca a los visitantes paseos en balsas de totora por el lago, tomando el ejemplo del Lago Titicaca en Bolivia y Perú. Ya han construido algunas balsas y están a la espera de poder mejorar las condiciones del embarcadero. En esta misma línea, varios miembros de la comunidad han adaptado sus viviendas y construido casas para recibir turistas de la zona ofreciéndoles el atractivo de la comida típica local.



Balsas de totora



Mujer de San Rafael sirviendo choclo frito para turistas que han llegado a su refugio.

Costos y financiamiento

Se hará, en primer lugar referencia al programa de manejo de aguas residuales para luego analizar las otras actividades que se han descrito.

Planta de Tratamiento de aguas residuales

Los estudios previos que llevó al cabo el CEPCU tuvieron un valor de 12.000 dólares americanos que fueron aportados por el Gobierno de Otavalo. El costo de la construcción de la planta de tratamiento fue de 80.600 dólares americanos, de los cuales el 13% son aportes en especie por parte de la comunidad y el 87% por parte de las autoridades cantonales y parroquiales dentro de la línea presupuestal de saneamiento básico. A juicio del Director de Aguas y Saneamiento de la Municipalidad de Otavalo, este costo es significativamente inferior a otras alternativas analizadas que llegaban a 200.000 dólares americanos. El costo de construcción de esta planta por beneficiario es de \$ 45 dólares americanos, frente a cerca de \$ 110 dólares americanos bajo la modalidad alternativa para este tipo de poblaciones, que son las piscinas de oxidación. El costo de operación mensual de la planta es de 150 dólares. La Junta de Agua paga un canon de 50 dólares mensuales y se hizo el cálculo de cual debería ser el que pagarán los beneficiarios del sistema que es actualmente de alrededor de \$ 0,25 por familia. Este programa de saneamiento básico no solo aporta a la vida de los habitantes de la parroquia sino a la cuenca del lago como un todo. Hoy han vuelto aparece especies que habían desaparecido del lago por sus niveles de contaminación. Luego a este costo monetario sería necesario reducirle los beneficios ambientales que conlleva.

Cuadro No. 4
Costo y fuente de financiamiento de la construcción de la planta de
tratamiento de aguas residuales
(en dólares americanos)

Financiamiento	Costo
Financiamiento monetario	70.000
PRODEPINE	35.000
Municipio de Otavalo y Junta Parroquial de San Rafael	35.000
Aportes en especie (no monetarios) de la comunidad	10.600
Postes	600
Terrenos	3.000
Trabajo en minga	7.000
Total	80.600

Fuente: Información entregada por la Junta Parroquial de San Rafael

La capacitación a la comunidad, tanto para la construcción como para el posterior mantenimiento de la planta de tratamiento es de 19% comparado con el total de la construcción. El costo por beneficiario es de 18 dólares americanos por persona, inferior al incurrido en otros proyectos de saneamiento básico con participación de la comunidad. Pero lo más importante es la relevancia de la capacitación en el mantenimiento de la planta. Si una comunidad sólo la recibiese, como un servicio público que no debe mantener, las autoridades de la parroquia tendrían que asumir los costos de esta labor. En este caso no solo no tiene que asumir los costos sino que los y las comuneras involucradas en la actividad perciben ingresos tanto monetarios como en especie por realizar esta actividad. Como se mencionó en los resultados alcanzados en la Planta de tratamiento, se ha logrado una producción de 600 quintales de humus en el año, que es utilizado para fertilizar sus tierras; y 10 quintales de lenteja acuática seca por mes que se utiliza para alimentación de los animales menores de los socios de la asociación y se están ya organizando para la venta sistemática de estos productos tanto en la comunidad como en Otavalo.

Cuadro No. 5
Otros costos de la creación de la planta de tratamiento de aguas residuales

Descripción del costo	Valor
Capacitación	15.000
Promoción y difusión	5.000
Recursos humanos	8.000
Gastos administrativos (incluyen la movilización de los expertos)	7.000

Fuente: Información entregada por los responsables del programa

Empresa Totorá Sisa

La asesoría que ha recibido la empresa de parte de la Fundación Alternativa y la Fundación FONREMA, que han sido de gran importancia para el éxito de la empresa ha tenido un costo total cercano a los 71.000 dólares americanos, de los cuales las fundaciones han aportado 64% y los propios beneficiarios el

36%³⁴. Desafortunadamente no se conoce el valor del proyecto realizado por el Centro Nacional de Fibras Naturales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.

Hoy en día Totora Sisa funciona como cualquier empresa que paga salarios a los socios y las personas que trabajan en ella y logra utilidades de más de 2.000 dólares americanos al año, siendo hoy una importante fuente de ingresos para sus socios. Para tener algún punto de referencia, antes de entrar en funcionamiento esta empresa los artesanos totoreros venían una estera a 1.50 dólares americanos, prácticamente sin ningún margen de utilidad dado que en general no contabilizaban el tiempo trabajado como parte del costo. Actualmente esta misma estera, con mejores terminados, es vendida a 4.50 dólares americanos. Hoy no solo tienen una clara estructura de costos sino que venden productos con un mayor valor y aceptación en el mercado no solo nacional. De las ventas de Totora Sisa el 60% son muebles, 25 % artesanías, 10 % papel, aplican ISO 9001-2000 y lograron altos estándares de calidad. Los ingresos del año 2006 fueron de 22.000 dólares.



Sofá asimétrico Precio de venta US\$291

Son una empresa exitosa, que cubren ampliamente sus costos de producción, genera utilidades y ha mejorado las condiciones de vida de sus socios.

Vivero Inka Tocagon

El vivero ha sido financiado en su totalidad por los socios, quienes han aportado un terreno de cerca de 2.000 m² y su trabajo para extraer los esquejes, colocarlos en bolsas, regarlos y venderlos como plantines, con precios que varían según el tamaño de la planta o árbol. Cuentan con claras estructuras de costos, lo que les permite incluir la mano de obra y los materiales (básicamente bolsas plásticas) y un margen de utilidad en las ventas que realizan. Es una actividad relativamente nueva y ya han logrado obtener cerca de 200 dólares mensuales de utilidad para el conjunto de socios. Un esqueje, sin bolsa, lo venden en 1 dólar, en bolsa sin enraizar a 2.50, si ya esta enraizado puede llegar a tener un precio hasta de 20 dólares según el tamaño de la planta.

Innovación y replica creativa

Elementos muy innovadores se encuentran en la solución que la comunidad desarrollo para el manejo de las aguas residuales. Por una parte, una comunidad unida participa activamente y se convierte en artífice de la solución al manejo de las aguas servidas, con un modelo que es ampliamente

³⁴ Información entregada por la Fundación Alternativa, Ecuador

conocido y utilizado en muchas poblaciones de América Latina y el Caribe, pero su administración y mantenimiento es asumido por miembros de la comunidad que reunidos en una asociación generan utilidades, hasta el momento básicamente en especie, que apoyan las labores agrícolas y ganaderas que a diario realizan, mejorando su la productividad. Por lo tanto una primera innovación muy importante y que bien puede ser replicada en cualquier pueblo de la región es el tipo de organización que genera la comunidad en la cual además de tener grandes repercusiones para las condiciones generales de saneamiento básico de su comunidad y aportar a la limpieza del lago genera rendimiento a los encargados sin mayores costos para los habitantes de la Parroquia.

Por otra parte, es muy novedoso como este hecho genera una cadena de desarrollo local e iniciativas productivas, que tienen un impacto general sobre toda la población. El aumento en la cantidad y calidad de la totora que ahora se logra es el motor que lleva a la comunidad a pensar en una forma más productiva y rentable de utilizar esta materia prima y sus habilidades ancestrales, que en el pasado no les permitía mejorar sus condiciones de vida ni las de sus hijos. Totora Sisa, utilizando las habilidades ancestrales de los habitantes, es capaz de crear una empresa comunitaria que logra utilidades para sus socios y para los productores de totora que ahora encuentran con seguridad demanda para su producción. Este modelo es perfectamente replicable en la región, no necesariamente con artículos de totora. Es aplicable a cualquier materia prima y cualquier habilidad artesanal. Su éxito esta vinculado a la capacidad de atreverse a nuevos diseños y productos y asumir una visión empresarial de la actividad.

Por último y no por ello menos importante, surge la conciencia de la necesidad de cuidar las vertientes como parte integral de la atención al lago. Los propios miembros de la comunidad idean una forma barata e innovadora, dadas sus enormes restricciones económicas, para cuidar las vertientes, que en muchos casos han sido afectados por terceros no pertenecientes a la comunidad. Así deciden obtener esquejes de los propios árboles nativos en lugar de buscar recursos para compra de árboles, proceso que muy seguramente les hubiera tomado mucho tiempo, con resultados inciertos. El uso de esquejes de árboles de la zona les facilita la reforestación, promueven la conservación de la flora nativa y además les ha generado ingresos a partir del vivero. Por otra parte, el hecho de que sea un programa que surge por inquietud de la propia comunidad y no impuesto desde fuera, lleva a que todos y cada uno de los y las comuneras se sientan comprometidas con la reforestación y el cuidado de las vertientes. Bien puede ser un modelo de reforestación y cuidado de vertientes a ser aplicado como política pública en los países de América Latina y el Caribe.

Como se puede apreciar en este documento, las innovaciones son, en la mayoría de los casos pequeños grandes cambios en los procesos, las metodologías o las formas de hacer cosas tradicionales que tienen un enorme impacto sobre las condiciones de la vida de una población. Este proyecto ha permitido el manejo adecuado de las aguas residuales aportando a la salud de la población de la cuenca del lago y el ecosistema del mismo. Además de allí surgen posibilidades concretas de empresas que elevan los ingresos que perciben sus habitantes.

Anexos

ANEXO N. 1

Proceso Productivo de la Empresa Totora Sisa

Producción de Muebles:

- Se inicia con el secado y selección de la totora
- En caso de muebles con totora de color, se procede a tinturar la totora y a secarla al sol
- Con la totora seleccionada se procede a tejer y amarrar en las estructuras metálicas con la totora
- Se pasa controles de calidad en cuanto al tejido y amarre, verificando su uniformidad.
- Se coloca las patas de madera
- Se realiza el acabado final con aceites natural
- Se pone a secar los productos para exhibirlos en el punto de venta o entregar al cliente.

Producción de Artesanías:

- Se inicia con el secado y selección de la totora
- Se define la artesanía a realizar y se analiza el tipo de tejido y estructura.
- Se procede a la elaboración manual de la artesanía
- Se le da un acabado con barniz para fijar el color y diseño, para lograr su conservación y duración

Producción de Papel:

- Se inicia con el secado y selección de la totora
- Se corta las piezas de totora
- Se procede a cocinar la totora
- Después de cocinarla se procede a sacar y lavar la totora para pasarla a la batidora
- Se lava y se licua nuevamente para proceder al secado de la materia prima para proceder obtener las láminas de papel.

Principales Productos

Las principales categorías de productos que produce y comercializa Totora Sisa son:

MUEBLES DE HOGAR



83%

ARTESANIAS



13%

PAPEL



4%

De acuerdo a la historia comercial de Totorá SISA se establece que los muebles han representado en promedio el 83% de los ingresos por ventas, frente al 13% de artesanías y el 4% en papel.

Como servicios complementarios a la producción Totorá Sisa ofrece servicios de capacitación artesanal y servicios de turismo hacia la parroquia de San Rafael.

ANEXO N. 2

Resultado del Diagnostico de la Empresa Totorá SISA

- **Sistema de Gestión de Calidad:** Algunos procedimientos dentro de la empresa no contaban con interacción dentro de la organización. El proceso de planificación se lo maneja de manera específica, no dentro de un proceso de planificación formal en función de las políticas y objetivos de la empresa.
- **Requisitos de la Documentación:** No contaba con una documentación clara de la política y objetivos de calidad, ya que todo lo que se decía sobre productos de calidad ha sido verbalmente.
- **Responsabilidad Gerencial:** La Gerencia y el Directorio de "Totorá SISA", mantienen un notable compromiso hacia el desarrollo y mejora de la administración de la empresa, sin embargo no se contaba con documentos que demuestren el compromiso y la necesidad de ejecutar acciones necesarias, tampoco existe un organigrama funcional. No existían formas de comunicación interna apropiadas dentro de Totorá SISA, todas las resoluciones quedaban escritas en sus respectivas actas, eran comunicadas verbalmente a los socios. No se recibía información de los clientes para conocer si el producto que recibió es de su agrado o tiene problemas.
- **Gestión de los Recursos (Financieros, Humanos, materiales e infraestructura):** No se encontró evidencia formal de las funciones del personal que trabaja en la empresa, es decir no existía un manual de funciones y carpetas del personal de la empresa.
- **Planificación de la Producción de los Productos:** La empresa se dedica a la producción de papel y comercialización de artesanías de totora, sin embargo no se encontró evidencia formal de la producción de papel, artesanías, no se sabe el monto que se aspira vender en el año, no existía un plan de negocios.
- **Proceso relacionados con el cliente:** No existían procedimientos definidos que permitan identificar que el producto (artesanías) cumplan con lo solicitado por el cliente, incluyendo, entrega, forma de pago cobro, quejas, satisfacción.
- **Compras:** Se encontraban identificados los proveedores de artesanías de totora, sin embargo los productos eran revisados únicamente por la gerente, no existía un comité que seleccione a sus proveedores y los productos.
- **Producción y Prestación de Servicios:** El desarrollo y crecimiento de la empresa depende en un alto porcentaje de la producción de artesanías de los artesanos de la Asociación de Totoreros Makipurashun accionista de Totorá SISA.

Anexo No 3

Estado de Pérdidas y Ganancias 2005			
En dólares americanos			
Empresa Totorá SISA			
		%del total	
Ventas	\$ 18,662.54		
Venta de Papel	\$ 619.64	3.32	
Venta de artesanías	\$ 3,710.63	19.88	
Venta de muebles	\$ 12,852.73	68.87	
Otros ingresos	\$ 1,479.54	7.93	
Costos	\$ 10,754.11		
Costos de Papel	\$ 197.74		
Costos de Artesanías	\$ 2,662.97		
Costos de Muebles	\$ 7,893.40		
Gastos:	\$ 5,710.48		
Gastos de Venta	\$ 166.17		
Gastos de Administración	\$ 5,089.15		
Gastos Financieros	\$ 438.66		
Otros Egresos	\$ 16.50		
Utilidad Neta	\$ 2,197.95		

Bibliografía

- CEPAL, Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2006.
- CEPAL, Panorama Social de América Latina 2006, 2007.
- CEPAL/BID. *Población Indígena y Afroecuatoriana en el Ecuador: Diagnóstico sociodemográfico a partir del Censo 2001*. Documentos de Proyectos, Abril de 2005.
- Hall, Gillette; Patrinos, Harry. *Pueblos indígenas, pobreza y desarrollo humano en América Latina: 1994-2004*; Banco Mundial, 2005.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Ecuador. VI Censo de Población y V de Vivienda Nacional, 2000.
- Plan de Desarrollo Local, Comunidades Kichwas Otavalos de la Parroquia San Rafael, 2000.
- Rodríguez Vignoli, Jorge, *Distribución territorial de la población de América Latina y el Caribe: tendencias, interpretaciones y desafíos para las políticas públicas*. Diciembre de 2002. Series Población y Desarrollo No. 32 CEPAL.
- SIISE, Indicadores de Incidencia de la Pobreza 2006.
- Sistema de Indicadores de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador.
http://www.siise.gov.ec/Documental/inicial_Sidenpe.htm
- Sistema de las Naciones Unidas en el Ecuador, Gobierno del Ecuador. II Informe Nacional de los Objetivos de Desarrollo del Milenio; Ecuador 2007.
- WHO / UNICEF, Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. Ecuador, 2006

Información de Contacto

Susana Oyagata
susana_oyagata@hotmail.com

<http://www.cepal.org/dds/innovacionsocial/e/proyectos/ec/lechugin/>