EXPERIENCIAS DE LA INTRODUCCIÓN DEL CONCEPTO DE SANEAMIENTO ECOLÓGICO EN ECUADOR

Ing. Jenny Aragundy, M.Sc.*
Consultora Ingeniería Civil y Ambiental
Veintimilla 325 y Av. 12 de Octubre, edificio El Girón, Torre E, oficina 101, Quito, Ecuador
Teléfonos: +593-9-7781-536, +593-2-2535-950
Correo Electrónico: JennyAragundy@web.de

Ing. Xavier Zapata, M.Sc.
Consultor Ingeniería Civil y Ambiental
Casilla Postal: 17-1285, Quito, Ecuador
Teléfonos: +593-9-7814-256, +593-2-2868-578
Correo Electrónico: XavierZapata@web.de

Palabras Clave:
Ecuador, contaminación, sanitarios aboneros, sanitarios ecológicos secos con separación de orina, sanitarios ecológicos secos sin separación de orina, saneamiento ecológico, tecnologías de saneamiento, tratamiento de aguas grises.

Resumen
La cobertura de saneamiento en el Ecuador para el año 2000 fue del 57% (AIDIS / AEISA, 2000). Las tecnologías más utilizadas son el alcantarillado, las letrinas y los pozos sépticos, las cuales en su mayoría no incluyen tratamiento de las aguas servidas. Por esta razón es necesario introducir otra alternativa de saneamiento como el saneamiento ecológico (ecosan). Para esto se investigó la situación de cobertura de saneamiento en el país y la existencia de proyectos de saneamiento ecológico. Cinco proyectos fueron encontrados distribuidos en las tres regiones continentales del país (Costa, Sierra y Oriente). Para la introducción de ecosan se dictaron talleres y conferencias, se visitaron autoridades gubernamentales y no gubernamentales y se exhibió el concepto de ecosan en la Feria Internacional Quito Construcción 2003. En cada una de estas actividades se obtuvieron respuestas positivas y negativas.

INTRODUCCIÓN:

En Ecuador las tecnologías de saneamiento más utilizadas han sido el alcantarillado, las letrinas y los pozos sépticos, sin embargo a excepción de la Ciudad de Cuenca, que trata las aguas residuales de toda la ciudad, las aguas servidas son descargadas sin ningún tratamiento previo. Siendo la contaminación química y biológica del agua un problema grave en especial en las cercanías a las áreas pobladas. Según la Asociación Ecuatoriana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental la cobertura de saneamiento total en el país para el año 2000 fue del 57% (TABLA 1). Por otra parte el incremento del crecimiento poblacional en el ámbito nacional con una tasa promedio de 2.1% (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, 2001) y la demanda por la utilización de la tierra han agravado las condiciones de abastecimiento de agua. El porcentaje de desertificación del país se ubica en un 10% (CUERPO DE INGENIEROS CIVILES DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1998) y el de erosión de los suelos en aproximadamente 48% (GALÁRRAGA, 2000).

Estos antecedentes evidencian la necesidad de introducir otras alternativas de saneamiento que sean eficientes, fáciles de usar, accesibles, que no contaminen el medio ambiente, no consuman recursos escasos de agua y que produzcan abono y fertilizante que permitan mejorar los suelos.

Tabla 1: Cobertura de los Servicios de Saneamiento por Provincias a Julio de 1999

Provincia	Saneamiento								
	Población a 1999 (INEC) (Habitantes)			Población Servida (Habitantes)			Cobertura (%)		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Azuay	317524	299723	617247	263870	124417	388288	83	42	63
Bolívar	51596	130439	182035	42997	38515	81512	83	30	45
Cañar	76080	138740	214820	45533	55208	100741	60	40	47
Carchi	77422	87710	165132	68157	36563	104720	88	42	63
Chimborazo	168319	254357	422676	145500	104785	250285	86	41	59
Cotopaxi	97714	204463	302177	74838	61936	136774	77	30	45
El Oro	414599	133522	548121	289032	38051	327083	70	28	60
Esmeraldas	197205	210350	407555	127401	26797	154198	65	13	38
Galápagos	14281	1903	16184	3241	261	3502	23	14	22
Guayas	2819387	527417	3346804	1832540	134036	1966576	65	25	59
Imbabura	189656	135819	325475	169912	94447	264359	90	70	81
Loja	207781	217709	425490	173540	56946	230485	84	26	54
Los Ríos	339024	313054	652078	165904	31785	197689	49	10	30
Morona Santiago	54041	85490	139531	34310	16485	50795	63	19	36
Manabí	646254	602819	1249073	517697	73675	591372	80	66	47
Napo	30542	56579	87121	16934	7527	24461	55	13	28
Orellana	22379	45875	68254	6938	1294	8232	31	3	12
Pastaza	26243	34284	60527	18762	8495	27256	71	25	45
Pichincha	1885069	524643	2409712	1524490	273784	1798274	81	52	75
Sucumbios	42026	97345	139371	19463	2579	22042	46	3	16
Tungurahua	211629	230761	442390	178631	111659	290290	84	48	66
Zamora Chinchipe	34675	100281	100281	25486	4174	29660	73	6	30
Total Nacional	**7923449**	**4398605**	**12322054**	**5745175**	**1303419**	**7048594**	**73**	**30**	**57**

Fuente: AIDIS / AEISA, 2000

MÉTODOS / RESULTADOS:

1. **Estudio de la situación de saneamiento del país:** Esta investigación fue realizada para identificar las tecnologías aplicadas y verificar la aplicabilidad de ecosan en Ecuador. Se encontró:
   - Una carencia de saneamiento muy alta, especialmente en las zonas rurales del país (TABLA 1).
   - Contaminación del agua de consumo humano causada por coliformes fecales entre 10000 y 100000 coliformes/100 ml (SANREM – LOS ANDES, 2003).
   - Una erosión de los suelos de alrededor del 48% (GALÁRRAGA, 2000).

Con estos datos se verificó que las tecnologías de saneamiento ecológico tienen un nicho de aplicación en el país y se investigó la existencia de proyectos que apliquen el concepto de ecosan en Ecuador. Se ubicaron proyectos de saneamiento ecológico realizados en las tres regiones continentales del país, Costa, Sierra y Oriente. Las características de cada uno de los proyectos se describen a continuación en la TABLA 2.

Tabla 2: Características de los proyectos de saneamiento ecológico existentes en Ecuador

Características	Proyecto							
	Hostería Ecológica Alándaluz	**Pestalozzi**	**Cotopaxi[1]**	**Chordeleg**	**Baños Públicos Río Napo**	**Fundación Davis**	**Bosque Nublado La Florida**	**Fundación Indio Hilfe**
Localización	Cantón Puerto López, provincia de Manabí (Costa)	Yaruquí y Tumbaco, Cantón Quito, provincia de Pichincha (Sierra – Norte)	Provincia de Cotopaxi (Sierra – Centro)	Cantón Chordeleg, provincia de Azuay (Sierra – Sur)	Orillas del río Napo e intersección río Añangu, provincia de Orellana (Oriente)	Conocoto, Cantón Quito, provincia de Pichincha (Sierra – Norte)	Cotacachi, Cantón Cotacachi, provincia de Imbabura (Sierra – Norte)	Sharamentsa y Nina Amarun, Prov. de Pastaza y Yuvientsa Prov. Morona Santiago
Zona	Rural	Peri-urbana y rural	Rural	Peri-urbana y rural	Rural	Urbana	Rural	Rural
Tipo de proyecto	Hostería Ecológica	Viviendas miembros fundación Pestalozzi	Proyecto de interés social	Proyecto de interés social	Baño público en embarcadero a Hotel	Baño casa guardián	Baños para cabañas de turistas y casa del dueño del hostal	Baños viviendas de comunidades Shuar, Ashuar y Quichuas
Número de sanitarios	7	7 (Yaruquí) & 2 (Tumbaco)	Indeterminado[2]	12	3	1	4	12
Promedio de usuarios / sanitario	2	4	5[3]	4	Baño público	5	5	8
Edad del proyecto (años)	8	6	18	2	1	<1	5	<1
Tipo de tecnología	Sanitarios aboneros sin separación de orina. Las cámaras son vaciadas a diario y su contenido enterrado durante un año, luego de esto es usado en los árboles.	Sanitarios aboneros con separación de orina, 2 cámaras, solo una está en uso. Las heces + la mezcla secante son recolectadas en recipientes y enterradas en el jardín o secadas en cámaras de deshidratación externas. La orina se usa como fertilizante.	Sanitarios secos sin separación de orina y deshidratación solar (2 cámaras ventiladas, con tapa metálica que actúa como calentador solar, con un período de llenado de 6 meses).	Sanitarios ecológicos secos con separación de orina (2 cámaras de deshidratación, ventiladas independientemente, recolección de orina ó pozo de absorción)	Sanitarios ecológicos secos con separación de orina (sanitarios con asiento o de cuclillas, con 2 cámaras de deshidratación, la orina es regada en el bosque a través de riego por goteo)	Sanitarios ecológicos secos con separación de orina (sanitarios con asiento o de cuclillas, con 2 cámaras de deshidratación, la orina es regada en el área verde de la propiedad a través de riego por goteo)	Sanitarios composteros (2 cámaras vaciadas cada año y medio, a dos años).	Sanitarios ecológicos secos con separación de orina (sanitarios de cuclillas, con 2 cámaras de deshidratación, la orina es regada en el área verde de la propiedad a través de riego por goteo)
Taza separadora	Tapas de sanitario adaptadas a losa + urinario	Loseta de fibra de vidrio o madera con separador de orina	Bacinete	Mortero, fibra de vidrio y tapas de sanitario adaptadas a losa + urinario	Loseta de madera con separador de orina casero ó separador de orina adaptado en el piso, para uso de cuclillas + urinario casero.	Loseta de madera con separador de orina casero + urinario casero.	Asiento de madera o mortero con tapa de inodoro adaptada.	Loseta de madera con separador de orina casero + urinario casero. Cámaras lodo + guadúa
Mezcla secante	Aserrín, cal y ceniza	Tierra seca, tierra seca + cal, ceniza, aserrín	Aserrín, ceniza	Tierra seca + cal ó ceniza, aserrín	Aserrín, ceniza	Césped seco, papel higiénico usado.	Humus del bosque cernido	Ceniza
Aguas Grises	Reciclaje de aguas grises.	Reciclaje de aguas grises.	No son tratadas	No son tratadas	No son tratadas	No son tratadas	No son tratadas	No son tratadas

1 Esrey, S. et. al., 2001
[2] Se encontró tan solo rastros de la existencia anterior de estos sanitarios en la zona del proyecto, pero ninguno en funcionamiento o completo. Existe un inodoro en uso en Funhabitat, que patrocinó este proyecto.
[3] Valor estimado, basado en datos de Viviendas particulares y colectivas, por condición de ocupación y ocupantes, según provincia y área, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) 2001

Proyecto Hostería Ecológica Alándaluz: Es un proyecto desarrollado en la Costa ecuatoriana, que busca impulsar el ecoturismo. Alándaluz (FIG. 1) combina cabañas con baños ecológicos y convencionales, siendo los ecológicos sanitarios aboneros en los cuales el huésped utiliza aserrín como mezcla secante después de cada uso (FIG. 2). El personal de la hostería trata las heces diariamente con cal y ceniza, sin embargo, hay presencia de olor. La cámara es vaciada a diario, su contenido es enterrado y permanece en reposo alrededor de un año, después de este periodo el abono es usado en el jardín y para reforestación.

La hostería reutiliza sus aguas grises para riego luego de tratarlas utilizando un desarenador, una trampa de grasas y un campo de infiltración.

Fig. 1: Cabañas con baño ecológico – Hostería Alándaluz

Fig. 2: Baño ecológico – Hostería Alándaluz

Fuente: Hostería Alándaluz

Proyecto sanitarios aboneros Conjunto Habitacional Pestalozzi en Yaruquí y Tumbaco: Este proyecto fue realizado dentro de una filosofía de forma de vida alternativa. Los baños fueron construidos inicialmente como sanitarios ecológicos secos con separación de orina, con dos cámaras de deshidratación, sin ventilación. La losa separadora actúa a la vez como compuerta para retirar el material. Se utilizó fibra de vidrio y madera para la elaboración de la losa separadora. Finalmente los baños se convirtieron en sanitarios aboneros, siendo utilizada sólo una cámara y sacándose periódicamente el contenido de ella. Se entrevistaron dos familias en este proyecto y los resultados se detallan en la TABLA 3.

Tabla 3: Resultados de la entrevista a usuarios de sanitarios aboneros del Conjunto de Vivienda Pestalozzi

Características	Sanitarios	
	1	2
Taza Separadora	Loseta con separador de orina de fibra de vidrio	Loseta con separador de orina de madera
Urinario	No, orinan sentados	No, orinan sentados
Mezcla Secante	Tierra seca	Aserrín, tierra seca + cal, ceniza
Cámaras de deshidratación 1	Dentro de la cámara se utiliza un balde de 10 l en el que se acumulan las heces y la mezcla secante.	Dentro de la cámara se utiliza un recipiente plástico de 75 l en el que se acumulan las heces y la mezcla secante.
2	No se usa	No se usa
Vaciado (# veces)	1 cada 3 días	1 cada 15 días
Cámaras de deshidratación solar en el patio	No existen, cada vez que se vacía el balde su contenido es enterrado a unos 50 cm de los árboles o plantas ornamentales del jardín	Posee una cubierta de vidrio para permitir la acción directa del sol, cada vez que adicionan nuevo material mueven las heces en la cámara.
Uso del Abono (heces)	En el jardín, en la huerta utilizan abono proveniente de lombricultura	En jardín
Uso del Fertilizante (orina)	- Riega la orina sin diluir cerca de las plantas, - Fumiga las plantas con orina diluida en una proporción de 1 a 2	En el jardín
Mantenimiento	Regular, cada cierto tiempo coloca cloro en la parte separadora de orina para evitar el mal olor	Regular, utiliza un aspersor con cloro para la parte separadora de orina
Olor	No	Poco
Presencia de Moscas	No	No
Observaciones	Han ejecutado cambios constantes en el sanitario, cortaron la conexión exterior de la orina e introdujeron un recipiente de 5 l en la cámara del sanitario junto al balde. Observaron que se producen olores si las heces no están bien cubiertas o se mezcló la orina con las heces por error. Para cubrir bien las heces luego de la defecación utilizan una linterna. No han tenido problemas con las visitas. El mantenimiento se hace difícil cuando hay diarrea.	Todos los propietarios de las casas pertenecientes al Conjunto Pestalozzi, aceptaron desde un inicio usar los sanitarios, por lo cual no hubo promoción de ecosan. Cada familia experimenta cambiando la mezcla secante para buscar la que les da mejor resultado.
Satisfacción	Si	Si
Fig.	3 y 4	5

Fig. 3: Baño abonero, mezcla secante (Sanitario 1)

Fig. 4: Baño abonero (Sanitario 1)

Fig. 5: Casa Conjunto Pestalozzi (Sanitario 2)

Fotos: Zapata Xavier

Proyecto sanitarios ecológicos secos con deshidratación solar Cotopaxi: Este proyecto estaba localizado en la Comunidad de Cachi Alto y constaba de sanitarios con dos cámaras con tapas que servían como calentadores solares y aceleraban la deshidratación de las excretas haciendo que no sea necesario el separar la orina de las heces. Las cámaras poseían un tubo de ventilación y las tapas respiraderos protegidos con malla para evitar el acceso de moscas. La taza del sanitario era de pedestal (FIG. 6). El sistema fue aceptado con el fin de remediar la pérdida de fertilidad de los suelos a gran altura 3500 a 4000 m sobre el nivel del mar (Esrey, S. et. al., 2001). En la actualidad tan sólo se encontraron rastros de la existencia de planchas para uso de cuclillas, en la Comunidad de Santa Bárbara vecina de la Comunidad de Cachi Alto (FIG. 7 Y 8).

Fig. 6: Baño seco con deshidratación solar Cotopaxi
Fuente: Esrey, S. et. al., 2001

Fig. 7: Plancha para uso de cuclillas, Comunidad Santa Bárbara

Fig. 8 Inodoros secos fuera de uso, Comunidad Santa Bárbara

Fotos: Jenny Aragundy

Proyecto sanitarios ecológicos secos en el Cantón Chordeleg: Se visitó el proyecto ejecutado por el Programa Sur de CARE Ecuador en convenio con la Municipalidad de Chordeleg en los barrios peri-urbanos del Cantón. El fin del proyecto era dotar a 200 familias de letrinas, 12 de estas aceptaron construir sanitarios ecológicos secos con separación de orina en lugar de letrinas. Estos sanitarios cuentan con dos cámaras de deshidratación ventiladas. Cuatro de ellos no poseen tazas separadoras sino tapas de sanitarios adaptadas a una losa y un urinario, 1 tiene 2 tazas separadoras de mortero y los 7 restantes 1 taza de fibra de vidrio móvil. El modelo de las tazas separadoras es el de César Añorve. No todos los sanitarios ecológicos cierran el ciclo, la mayoría de ellos está dotada de pozos de absorción para orina. Los baños se encuentran actualmente en uso.

Las entrevistas realizadas a tres familias, cada una propietaria de un sanitario ecológico con diferente taza se resumen en la TABLA 4.

Tabla 4: Resultados de la entrevista a usuarios de sanitarios ecológicos secos con separación de orina en el Cantón Chordeleg

Características		Sanitarios		
		1	2	3
Taza Separadora		Mortero (2)	Tapas de sanitario adaptadas a una losa (2)	Fibra de vidrio (1 móvil)
Urinario		No	Si, Toda la familia lo usa	No
Mezcla Secante		Tierra seca + ceniza	Aserrín	Tierra seca + cal
Cámaras de Deshidratación	**1**	En uso, iniciando el ciclo	Parcialmente llena	Parcialmente llena
	2	Llena en reposo	Llena en reposo	Vacía
Vaciado (# veces)		1	1	0
Uso del Abono (heces)		En huerta	En jardín	Aún no produce
Uso del Fertilizante (orina)		- La primera vez la arrojó - La segunda vez lo usó en un árbol de café	No, posee pozo de absorción	No, posee pozo de absorción
Mantenimiento		Regular	Ocasional	Regular
Olor		No	No	No
Presencia de Moscas		No	No	No
Observaciones		Introducción del uso del sanitario a los niños	Los niños tienen problemas al usar el urinario	No se ha vaciado aún la cámara, ya que la casa no ha estado constantemente habitada.
Satisfacción		Si	Si	Si
Fig.		9	10	11

Fig. 9: Taza separadora de mortero (Sanitario 1)

Fig. 10: Tapa de sanitario adaptada en losa y urinario (Sanitario 2)

Fig. 11: Taza separadora de fibra de vidrio (Sanitario 3)

Fotos: Zapata Xavier

Proyecto Baño Público Río Napo: El sanitario ecológico seco fue elaborado utilizando materiales de la zona, un separador de orina y un urinario caseros (FIG. 12 y FIG. 13). Este se encuentra ubicado en el embarcadero de las canoas que llevan a los turistas al Hotel Napo Wildlife, el cual es un hotel ecológico localizado en la laguna Añangucocha en la selva ecuatoriana (Fig. 14). El mantenimiento del sanitario es realizado periódicamente por las personas de la comunidad. Inicialmente se utilizaba aserrín como mezcla secante, pero debido a su escasez se está usando ceniza proveniente de las fogatas de la comunidad. No existe mal olor ni presencia de moscas en el baño.

Fig. 12: Sanitario seco con separador de orina casero

Fig. 13: Urinario casero

Fig. 14: Baño público a orillas del Río Napo

Fotos: Zapata Galo

Proyecto Fundación Davis: Existe un sanitario ecológico seco ubicado en la casa que ocupa el guardia de la propiedad. Las cámaras del inodoro son excavadas y no poseen un recubrimiento que las impermeabilice, por lo cual existen al momento problemas de infiltración de agua. Las compuertas de las cámaras están ubicadas en el piso del baño (FIG. 15). El asiento separador fue construido en madera y se adaptó un dispositivo de separación casero al asiento (FIG. 16). Las paredes del inodoro son de bloque (FIG. 17). Se está usando césped seco como material secante. A pesar de existir agua en las cámaras no había presencia de mal olor ni moscas.

Fig. 15: Cámara de inodoro y compuerta

Fig. 16: Asiento separador de orina

Fig. 17: Baño Fundación Davis

Fotos: Jenny Aragundy

Proyecto Bosque Nublado la Florida: En este proyecto existen cuatro sanitarios composteros. Estos inodoros fueron construidos por el dueño de una propiedad localizada en Intag, provincia de Imbabura al norte del país en su casa y en cabañas destinadas a alojamiento de turistas. Los inodoros se encuentran desde hace 5 años en funcionamiento sin presentar problemas de olores o presencia de vectores. Las cámaras de descomposición son excavadas. El material que se está añadiendo al sanitario después de cada uso es humus cernido. El abono que se obtiene se utiliza en el área verde de la propiedad (FIG. 18 Y 19).

Fig. 18: Inodoro compostero

Fig. 19: Asiento inodoro

Fotos: Jenny Aragundy

Proyecto Fundación Indio Hilfe: En este proyecto existen 12 sanitarios ecológicos con separación de orina para uso de cuclillas construidos en tres comunidades indias: Yuvientsa (Shuar), (FIG. 20, 21 Y 22), Sharamentsa (Ashuar) y Nina Amarun (Quichua). Los sanitarios han sido construidos por los indígenas. Constan de dos cámaras de deshidratación elevadas y un separador de orina casero adaptado en el piso para uso de cuclillas. El techo permite la ventilación al estilo de sus construcciones ancestrales. Utilizan ceniza como mezcla secante. Se inició con un inodoro seco en la comunidad de Sharamentsa y su construcción ha ido incrementándose conforme los miembros de cada comunidad han utilizado el inodoro y verificado sus ventajas frente a la opción de cielo abierto.

Fig. 20: Inodoro seco con separación orina

Fig. 21: Separador de orina para uso de cuclillas

Fig. 22: Mezcla secante

Fotos: Jenny Aragundy

2. **Talleres, visitas y conferencias:** Este tipo de actividades se desarrollaron con el fin de introducir el concepto de Saneamiento Ecológico y en particular los Sanitarios Secos con Separación de Orina. Para la realización de los talleres, conferencias y visitas se elaboraron presentaciones en power point, slides, posters, trípticos y volantes que introducen el concepto de saneamiento ecológico y sus tecnologías, adicionalmente se realizaron maquetas de un sanitario ecológico seco con separación de orina (FIG. 23, FIG. 24 y FIG. 25). Se dictaron conferencias en las provincias de El Oro en Machala y Esmeraldas en Borbón. Un taller fue llevado a cabo en Pinllo provincia de Tungurahua y se visitó a varias autoridades en la ciudad de Quito. Las actividades realizadas se detallan en la TABLA 5.

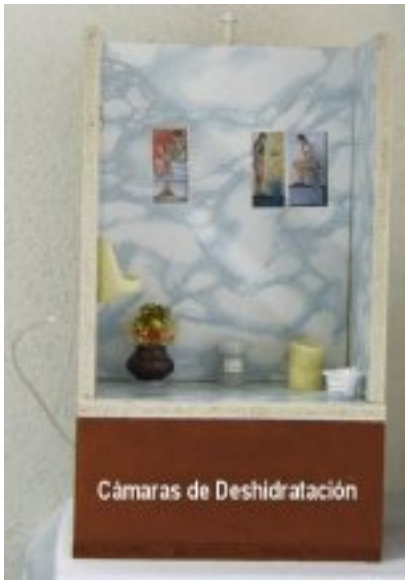

Fig. 23: Maqueta Sanitario Ecológico con Separación de Orina

Fig. 24: Poster

Fig. 25: Tríptico

Tabla 5: Resultados de los talleres, conferencias y visitas de introducción de Ecosan en Ecuador

Lugar	Actividad		Participantes	Materiales	Reacciones
Machala Provincia – El Oro	Conferencia	8	Personal de las unidades de Medio Ambiente y Proyectos del Municipio de Machala	Trípticos, posters, maqueta, prototipo taza separadora	El personal del municipio encontró varias dificultades: - Carencia de espacio, jardín o huerta, en las casas de la zona periurbana, - Difícil comercialización del abono y el fertilizante. - Dificultad en la obtención de materiales para la elaboración de la mezcla secante. - Dificultades de operación, limpieza de los sanitarios.
Machala Provincia – El Oro (Fig. 26)	Visita	4	Encargadas Guardería de zona marginal de Machala, funcionarios del Instituto Nacional del Niño y la Familia	Trípticos, posters, maqueta, prototipo taza separadora	Las reacciones de las encargadas de la guardería fueron: - Escepticismo frente al funcionamiento del sistema - Dificultades en su operación.
Borbón Provincia – Esmeraldas (Fig. 27)	Conferencia	5	Alcalde y concejales del Cantón Eloy Alfaro, y 1 funcionario del Servicio de Cooperación Técnica Alemán-Ecuador (GTZ)	Trípticos, posters, maqueta, prototipo taza separadora	Luego de analizar las condiciones de nivel freático, clima, abastecimiento de agua mediante pozos, y la dificultad de transporte de los materiales por tener que realizarse con canoas (a la mayoría de las parroquias del cantón), las autoridades municipales estuvieron de acuerdo en que se realicen talleres de introducción de ecosan.
Pinllo Provincia – Tungurahua	Conferencia	10	Miembros del Comité Promejoras de San Bartolomé de Pinllo	Trípticos, posters y maqueta	- Buena aceptación del concepto de saneamiento ecológico, particularmente de los sanitarios secos con separación de orina. - El comité solicitó se realice un taller con los moradores de los barrios de la parroquia.
Pinllo Provincia – Tungurahua (Fig. 28)	Taller	70	Moradores de los barrios Santa Fe de Huapascucho, San José y el Tablón	Trípticos, posters, maqueta y presentación de power point	Las reacciones de los participantes fueron: - Algunos de ellos presentaron resistencia a usar la excreta humana para la producción de abono y fertilizante para la producción de alimentos, - Hubo apertura de otros participantes al uso de este abono y a combinarlo con lombricultura, - Escepticismo sobre el buen funcionamiento de los sanitarios en cuanto a olor, y presencia de moscas.
Quito Provincia - Pichincha	Visita	1	Director del Departamento de Salud Ambiental del Ministerio de Salud	Trípticos, maqueta y presentación de power point	- Interés en el proyecto, - Dudas sobre el buen funcionamiento del sistema, en cuanto a olor y presencia de insectos.
Quito Provincia - Pichincha	Visita	1	Subsecretario de Saneamiento Ambiental – Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda	Trípticos, maqueta y presentación de power point	- No presentó mayor interés en el proyecto,
Quito Provincia - Pichincha	Visita	1	Ministro de Bienestar Social	Trípticos, maqueta y presentación de power point	- Interés en el proyecto, - El costo del sanitario ecológico seco debería ser el de una letrina ventilada.
Quito Provincia - Pichincha	Visita	1	UNESCO, Coordinadora Proyectos	Trípticos, maqueta y presentación de power point	- Interés en el proyecto para introducirlo como un proyecto de desarrollo social, - El costo máximo del sanitario ecológico seco igual al de una letrina ventilada.

Fig. 26: Guardería – Barrio Marginal de Machala

Fig. 27: Presentación de ecosan a las autoridades del Cantón Eloy Alfaro en Borbón

Fig. 28: Asistentes al Taller de Pinllo

Fotos: Zapata Xavier

3. Exposición del concepto de saneamiento ecológico: Durante los nueve días que duró la X Feria Internacional Quito Construcción 2003 (del 5 al 13 de julio) se exhibió en un stand el concepto de saneamiento ecológico, para esto se emplearon posters, una maqueta, una taza separadora de fibra de vidrio, un urinario casero, uno de porcelana, y un recipiente con mezcla secante (FIG. 29 y FIG. 30).

Fig. 29: Stand Saneamiento Ecológico - X Feria Internacional Quito Construcción 2003
Foto: Aragundy Jenny

Fig. 30: Asistentes a la Feria
Foto: Zapata Xavier

La feria tubo alrededor de 40000 visitantes, las experiencias más notables fueron:

- La mayoría de asistentes que residían en Quito encontraron interesante el sistema, pero poco aplicable a la ciudad, lo veían más adaptable a casas de campo o fincas.
- A varios visitantes que residían en zonas peri-urbanas sin saneamiento les agradó el sistema, sin embargo las mujeres encontraban dificultad en conseguir los materiales para elaborar la mezcla secante y en la limpieza del sanitario.
- Hubo varios asistentes que encontraron bueno el sistema, pero no para ellos, ya que les resultaba mucho más cómodo jalar de la cadena.
- Un reducido número de personas que poseían fincas y contaban con pozos sépticos no veía aplicable este sistema, ya que tenían agua en abundancia.
- Existieron personas que aunque estaban conscientes del problema que implicaba tener una letrina y consumir agua de pozo, porque lo estaban viviendo se resistían a cambiar de sistema, ya que estaban acostumbrados a las características del agua que consumían.
- A los dueños de hostales ecológicos, colegios alternativos y proyectos que tenían alguna relación con el medio ambiente les agradó mucho la tecnología de los sanitarios secos con separación de orina.
- Hubo muchas personas que aunque se les presentó la idea completa de ecosan y los sanitarios secos, estaban convencidos de que eran letrinas secas y que los problemas de mal olor e insectos existirían.
- La mayoría de gente solicitó se trabaje en el diseño de la taza separadora, ya que veía mucho más factible utilizar el sistema si esta era de porcelana y además distribuía automáticamente la mezcla secante.
- Muchas personas estaban inquietas por la presencia de malos olores provenientes del urinario y de la taza separadora.
- Las personas extranjeras estuvieron más abiertas a aplicar el concepto de saneamiento ecológico.
- Los niños fueron los que encontraron más interesante el saneamiento ecológico y sus tecnologías.

CONCLUSIONES:

- La introducción del concepto de saneamiento ecológico y la construcción de sanitarios ecológicos secos es mucho más fácil de realizar en áreas rurales.
- Para una mejor acogida del sistema en las ciudades es necesario automatizar el funcionamiento del sanitario en cuanto a la descarga de mezcla secante y trabajar en el diseño de la taza separadora.
- Las personas de Pestalozzi y Chordeleg que aceptaron utilizar el sistema lo hicieron luego de conocerlo y constatar su buen funcionamiento.
- El éxito de Ecosan en los proyectos Alándaluz, Chordeleg y Pestalozzi se debió a que la tecnología fue escogida por los usuarios y no impuesta.
- Un proyecto de saneamiento ecológico no puede ser implementado como uno de desarrollo social, ya que si no es adoptado voluntariamente su éxito no se puede garantizar.
- Existe un deseo de parte de hosterías ecológicas dirigidas a un estrato social alto por implementar las tecnologías de saneamiento ecológico.
- Ninguno de los proyectos visitados tubo un periodo de capacitación largo, ya que los usuarios adoptaron el sistema e investigaron la operación y mantenimiento de los sanitarios sobre la marcha.
- Cualquier proyecto ecosan deberá ir acompañado de capacitación y un cambio de mentalidad y hábitos.
- Para demostrar las bondades del saneamiento ecológico en las zonas peri-urbanas es necesario implementar un proyecto piloto que pueda ser visitado y permita seguir investigando las variaciones que se podrían hacer al sanitario de acuerdo a las condiciones ambientales en las que estará ubicado.
- La introducción de Ecosan ha generado mucho interés, superando las respuestas positivas a las negativas. Sin embargo, el introducir el concepto de saneamiento ecológico y llegar a un estado de aplicación que permita mejorar el medio ambiente en el Ecuador es una tarea que tomará tiempo y conllevará un cambio de mentalidad, por lo cual cada implementación del sistema será un logro.

AGRADECIMIENTOS:

Un agradecimiento especial a Fernando Solís Director del Programa Sur de CARE Ecuador y a Soledad Aguirre por su apoyo y colaboración en la investigación del Proyecto Chordeleg. De igual manera para los funcionarios de la Fundación Educativa Pestalozzi, en especial a la familia Jarrín Molin.

REFERENCIAS:

Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental y Asociación Ecuatoriana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, (AIDIS / AEISA), Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Evaluación Nacional de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Desechos Sólidos, No. 7, Agosto de 2000, Pág. 2.

Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América Distrito de Movilización y Centro de Ingeniería Topográfica, Evaluación de los Recursos de Agua del Ecuador, Septiembre de 1998, Pág. 18.

Esrey, S., Gough J., Rapaport D., Ron S., Simpson-Hébert M., y Vargas J., Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (ASDI), Saneamiento Ecológico, Edición Uno Winblad, Segunda edición, México 2001, Págs. 29 y 30.

Galárraga Sánchez Remigio, Informe Nacional Sobre la Gestión del Agua en el Ecuador, Febrero 2000, Pág. 53.

Hostería Alándaluz, www.alandaluz.com

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Población por Sexo, Tasas de Crecimiento e Índice de Masculinidad, según Regiones y Provincias. – Nacional; Viviendas Particulares y Colectivas, por Condición de Ocupación y Ocupantes, según Provincia y Área, Censo 2001.

SANREM – Los Andes, Sustainable Agriculture And Natural Resource Management (Sanrem) Los Andes Project, Monitoreo de la calidad del agua realizados en las cuencas de los ríos Pichaví, Pichanviche y Yanayacu del Cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura, 2003.