



Memorias de la construcción de los modelos de fosa séptica y sanitario abonero, y actividades relacionadas en Laguna Guerrero.

Programa de Manejo Integrado de Recursos Costeros

1999

Cita: Programa de Manejo Integrado de Recursos Costeros. 1999. Memorias de la construcción de los modelos de fosa séptica y sanitario abonero, y actividades relacionadas en Laguna Guerrero. Quintana Roo, México: Universidad de Quintana Roo. 6pp.

Para más información se ponen en contacto con: Pamela Rubinoff, Coastal Resources Center, Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island. 220 South Ferry Road, Narragansett, RI 02882. Telefono: 401.874.6224 Fax: 401.789.4670 Email: rubi@gso.uri.edu

Este proyecto (1998-2003) pretende conservar recursos críticos costeros en México construyendo la capacidad de las ONGs, Universidades, comunidades y otros usuarios claves públicos y privados para mejorar el manejo costero integrado participativo y toma de decisiones realzada. Esta publicación fue hecha posible por el apoyo proporcionado por la Agencia estadounidense para la Oficina del Desarrollo Internacional de Ambiente y Oficina de Recursos Natural para Crecimiento Económico, Agricultura y Comercio bajo los términos del Acuerdo Cooperativo #PCE-A-00-95-0030-05.





COASTAL RESOURCES CENTER
University of Rhode Island



PROYECTO MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS COSTEROS

MEMORIAS

DE LA CONSTRUCCIÓN DE LOS MODELOS DE FOSA SEPTICA Y SANITARIO ABONERO, Y ACTIVIDADES RELACIONADAS EN LAGUNA GUERRERO

ENERO-DICIEMBRE DE 1999



INDICE

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMÁTICA DE LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DOMESTICOS Y FECALES	2
III. PROMOCION DEL PROYECTO MIRC EN LAGUNA GUERRERO MEDIANTE TECNOLOGÍAS ATERNATIVAS PARA EL AMENJO DE LOS RESIDUOS DOMESTICOS	7
IIII. ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS FECALES.	9
V. CONSTRUCCIÓN DEL SANITARIO ABONERO Y LA FOSA SÉPTICA	13
VI. LITERATURA CITADA	20
ANEXOS	21
1. SOLICITUDES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SANITARIOS ABONEROS Y FOSAS SÉPTICAS EN LAGUNA GUERRERO	22
2. OFICIO ENVIADO AL PRESIDENTE MUNICIPAL DEL MPIO. OTHÓN P. BLANCO.	37
3. OFICIO ENVIADO AL DIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA.	38
4. OFICIO ENVIADO AL DIRECTOR GENERAL DE SALUD MUNICIPAL	39

I INTRODUCCION

La zona costera, en su condición de área fronteriza entre el continente y el océano, es la más afectada por las actividades económicas tales como urbanización, pesca, turismo e industria, y por el impacto antropogénico local y el que se origina a distancia y es luego aportado por el influjo de los ríos (Chapman et al., 1987).

Muchos ecosistemas acuáticos son particularmente sensibles a la contaminación. El incremento de la materia orgánica, como consecuencia del vertido de residuos, inicia en ellos un tipo de sucesión ecológica, desgraciadamente muy común, que recibe el nombre de eutrofización.

Si la cantidad de materia orgánica presente resulta excesiva para la capacidad autodepurativa del ecosistema, se observa en las cuencas lacustres una inicial turbidez en las capas superficiales a causa del aumento del fitoplancton (Atlas Mundial de Medio Ambiente, 1996).

Los efectos de la polución orgánica dependen claramente de la cantidad de materia orgánica que se vierte, y del volumen de agua limpia presente para diluirla. El efecto más comúnmente observado es un cambio en los tipos de plantas y en las especies de peces.

II. PROBLEMÁTICA DE LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DOMESTICOS Y FECALES

En la comunidad de Laguna Guerrero, como en la mayoría de las comunidades costeras del Sur de Quintana Roo, los servicios de recolección de basura y de drenaje de agua pluvial y de aguas residuales no están presentes. Esto trae como consecuencia, que las aguas residuales sean vertidas directamente al suelo natural o a la laguna, ocasionando una serie de problemas.

En la orilla de la laguna se encuentran asentamientos humanos, los cuales vierten sus aguas residuales a la laguna. Las descargas de aguas residuales, debido a que contienen contaminantes como detergentes, materia orgánica y aguas pluviales, son peligrosas al ser descargadas al cuerpo de agua, ya que además de afectar la vida acuática, algunas sustancias tóxicas pueden llegar hasta el ser humano a través de la cadena alimenticia.

Las aguas que contienen materia orgánica y flocculante, alteran la vida acuática, provocando la disminución de oxígeno disuelto, así como también la disminución o muerte de la flora y fauna.

El problema principal con el agua que es descargada directamente a la Laguna Guerrero es que puede albergar una población biológica como lo son las bacterias patógenas que pueden ser muy peligrosas para la salud humana. Estas bacterias pueden transmitirse directamente en el agua y causar enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea y paratífica, disentería bacilar, gastroenteritis infecciosa, etc. a los bañistas que visitan la zona y los propios habitantes de la comunidad.

Las aguas residuales que son descargadas directamente al suelo pueden formar charcos, en los cuales se produce una proliferación de mosquitos; por otro lado, el agua puede llegar a la laguna por medio de la infiltración, en donde pudieron haberse eliminado ya algunas bacterias que estaban presentes, pero esto depende del tipo de suelo y de la distancia que recorra hasta llegar al cuerpo de agua. Esto debido a que el suelo actúa como un filtro y absorbente para remover sustancias y algunas bacterias.



Figura 1. Charcos que pueden provocar la proliferación de enfermedades en la población

A través de encuestas y pláticas con personas de la comunidad de Laguna Guerrero, nos pudimos percatar de que el uso de algún tipo de baño o sanitario para la disposición de los desechos fecales es mínimo, por lo que predomina la defecación al aire libre.

Las personas que no cuentan con algún tipo de baño acuden a hacer sus necesidades al traspatio de su casa o en los terrenos baldíos. Las construcciones de los baños con que cuentan algunas personas son simplemente fosas que no tienen paredes impermeables y que por lo tanto provocan infiltraciones al manto freático, aunado a que el tipo de suelo que predomina en la Península de Yucatán es muy

permeable (rocoso), se acentúa el problema de la infiltración de las aguas negras, de las aguas jabonosas y de los lixiviados provenientes de la basura acumulada.

Es común ver en muchos terrenos de la población de Laguna Guerrero la basura amontonada en los traspatios, o más frecuentemente dispersa, debido a la falta de servicio de recolección de basura, y aunado a ello el mal manejo para disponer la basura en sus casas, ya que no la depositan en contenedores ni en bolsas, ni tienen algún lugar destinado para esto.

El problema del mal manejo de los animales, es aun más grave, debido a que de esta manera se ocasionan muchos problemas de salud. Estos, al andar libres, pueden transportar los desechos fecales que se encuentran al ras del suelo, provenientes de la defecación al aire libre, los desechos de otros animales y los de ellos mismos, llevándolos a la laguna, ya que algunos animales como los cochinos constantemente la utilizan como abrevadero. La materia fecal, al ser transportada por los animales y por el viento, puede ocasionar la contaminación de los alimentos y ocasionar problemas de salud, principalmente en los menores de edad y obviamente la contaminación de la laguna, además de esto, el mal aspecto que ocasiona para los visitantes a la comunidad.



Figura 2. Fauna domestica deambulando sin control en la comunidad

Las actividades como el lavado de ropa y baño diario de las personas en la laguna ya fueron prohibidas por las autoridades de la comunidad, pero la escasez de agua potable en ocasiones, hace que las personas acudan a bañarse a la laguna, contaminando con jabón y detergentes este recurso. Aunque esta práctica ya no es tan frecuente, se puede observar en la orilla de la laguna grandes extensiones de espuma en la superficie del agua.



Figura 3. Espuma generada por las actividades antropogénicas

El problema con los detergentes es que algunos no son biodegradables, y al permanecer mucho tiempo en el agua pueden causar problemas de olor y sabor (Mújica V. y Figueroa J., 1996), además de que la espuma dificulta la transferencia de oxígeno atmosférico al agua. También la toxicidad de los surfactantes pone en peligro la flora y fauna acuáticas.

Los detergentes pueden causar también un exceso de nutrientes en el agua, debido a la cantidad de fosfatos que contienen y, junto con los nutrientes de la

materia orgánica se hace más grande el problema debido a que podríamos tener una laguna en proceso de eutroficación y la flora y fauna puede ser sustituida por otra, como las algas.

En pláticas con personas de la comunidad, se nos ha comentado que en la Laguna Guerrero antes había una gran diversidad de peces y un tipo de molusco llamado "chivitas", los cuales ahora son muy escasos y es más común encontrar únicamente las conchas en la orilla de la laguna. Cabe mencionar que este tipo de molusco es muy sensible a la contaminación por detergentes (Trabajo realizado por alumnos de Ingeniería Ambiental, Sarmiento Carmen. y Rancharán Hugo.).

III. PROMOCION DEL PROYECTO MIRC EN LA COMUNIDAD DE LAGUNA GUERRERO MEDIANTE TECNOLOGÍAS ATERNATIVAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS DOMESTICOS Y FECALES

Para la vinculación del proyecto MIRC (Manejo Integrado de Recursos Costeros) en la comunidad de Laguna Guerrero, fue necesario llevar a cabo diversas reuniones con la población, las cuales fueron desarrolladas por profesores y alumnos egresados de la Universidad de Quintana Roo. . Esto con el afán de identificar los factores que ocasionan problemas sociales, ambientales y de salud, así como también para identificar alternativas que puedan mejorar la calidad de vida de la población.

La finalidad de las pláticas fue impulsar el manejo comunitario de sus recursos, de los servicios y de los desechos. En las pláticas desarrolladas, el principal problema que se expuso por parte de la comunidad, fue el referente a la

falta de fosas sépticas, ya que en esta comunidad, el fecalismo al aire libre es muy común.

A partir de esta inquietud y después de analizar el problema, se impartieron pláticas sobre Manejo de la Basura y sobre tecnologías para el tratamiento de aguas negras y de los desechos fecales. Entre estas tecnologías están: Plantas de tratamiento de aguas negras, sanitario abonero y fosa séptica. En las pláticas se expuso el funcionamiento de cada una y los costos para su construcción.

Al final de la reunión, los miembros del proyecto MIRC, propusieron la construcción de un sanitario abonero y una fosa séptica involucrando la participación de la comunidad. Para esto, se formó un "Comité de letrinas", el cual estaba integrado por Sr. José Medel (delegado de la comunidad), el señor Félix, el señor Cruz Nochebuena y otras dos personas. Este comité se integró únicamente para apoyar con la mano de obra en la construcción del sanitario abonero y la fosa séptica.

Una tarea que se dejó a criterio de la comunidad fue la selección de los lugares donde se construirían el sanitario y la fosa, los cuales correspondieron a los terrenos de Doña Carmita y don Beto, y en casa de doña Ofelia Montoro Benítez, respectivamente.

IV. ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS FECALES.

En pequeños núcleos es frecuente el empleo de un tratamiento primario sencillo, seguido de un sistema de aplicación al terreno subsuperficial, siempre que tengamos superficie suficiente y las condiciones del terreno lo permitan. Los tratamientos más empleados son la fosa séptica y el tanque Imhoff.

Fosa Séptica

La fosa séptica es un sistema muy sencillo de construcción y explotación, inventado por Jean-Loui Mourais en 1881. Su aplicación ha sido muy extendida por todo el mundo, aunque sus normas de dimensionamiento son hoy día bastante vagas y dispares de unos países a otros, ello debido a la falta de información o estudios serios sobre su funcionamiento (Edline, 1983).

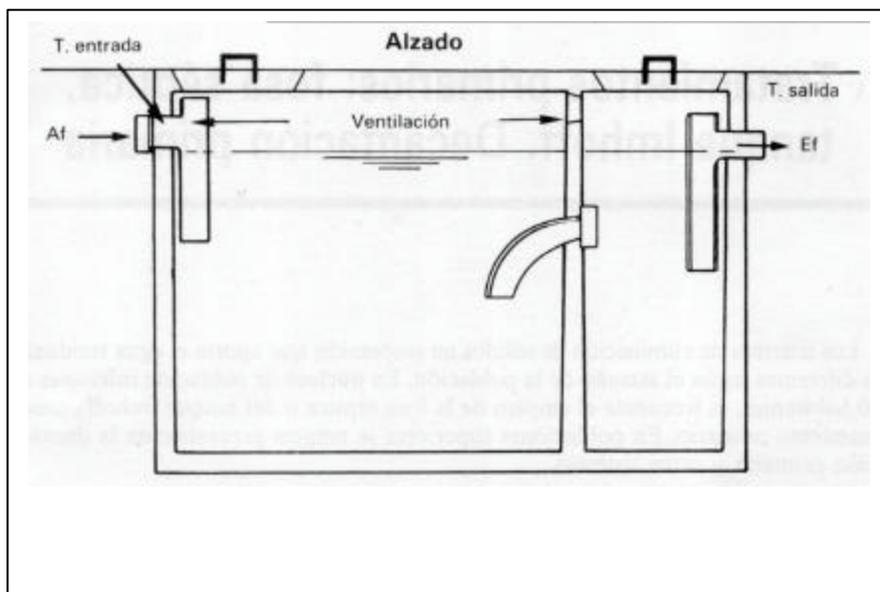


Figura 4. Modelo de la fosa séptica.

Se construye en forma enterrada, figura 4, y consta habitualmente de dos o más compartimentos. En el primero se produce la sedimentación, digestión y almacenamiento de los sólidos en suspensión del agua residual. Los siguientes compartimentos sirven para mejora de la sedimentación y reserva de los fangos que rebozan la primera cámara. Es una solución muy aplicada en el saneamiento rural o saneamiento individual, en combinación con sistemas de aplicación al terreno (pozo de absorción). Los principales problemas de su funcionamiento son

los malos olores, el acumulo de grasas y flotantes, y la necesidad de tratar sus efluentes.

Existen diversos criterios de diseño según los países, y la capacidad total de la fosa séptica, en función de la población (habitantes) y del caudal (l/d), según normatividad de diferentes países. Por otra parte, según sea de dos o tres compartimentos, se recomienda una relación entre volúmenes de los mismos de 2:1 y 6:3:1 respectivamente (Edline, 1983).

En su diseño deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones (EPA 1980):

- Disponer de un tiempo de retención mínimo de 24 horas, una vez desconectada la máxima capacidad de acumulación de los fangos.
- Prever dispositivos a la entrada y salida, que eviten la salida de fangos y grasas.
- Disponer del suficiente volumen de almacenamiento de fangos, para evitar la saturación y escape de los mismos antes de la limpieza.
- Prever dispositivos de ventilación, que permitan la salida de los gases producidos en la digestión.

Sanitario abonero

El sanitario consta de dos cámaras de recepción, una de éstas dos cámaras es utilizada hasta llenarse, aproximadamente durante 6 meses de uso, después es

posible cambiar el bacín separador de excretas y orina a la segunda cámara. Al llenarse la primera cámara de recepción, se debe de dejar ésta hasta que la materia fecal sea transformada en abono.

En el sanitario abonero, el excremento y la orina nunca se mezclan, de modo que los malos olores desaparecen completamente.

Una vez que se llena la segunda cámara de recepción, se saca el abono de la primera y se cambia nuevamente el bacín separador.

V. CONSTRUCCIÓN DEL SANITARIO ABONERO Y LA FOSA SÉPTICA

Una vez que se definió la ubicación de los predios, se hizo una visita para conocer los terrenos y a las personas que serían beneficiadas.



Figura 5. Dueños del predio donde se construyó el sanitario abonero

En el mes de noviembre de 1998 se procedió a comprar el material de construcción para el sanitario abonero. En la tabla 1 se presenta la lista del material total que fue requerido hasta la terminación del sanitario. El costo total

es aproximado, debido a que no se tiene bien claro cuál fue el costo total para cada modelo. Este se obtuvo haciendo una revisión de las copias de las notas de compra que hay en el archivo.

Para la construcción del sanitario abonero y la fosa séptica, únicamente se tuvo apoyo de Don Cruz Nochebuena.

La construcción del sanitario comenzó en octubre de 1998, y para finales de mes, solo se había hecho el primer cajón. En el mes de enero de 1999 se terminó de poner la taza y los últimos detalles de la caseta del sanitario. Esta actividad se retrasó debido a que en ocasiones don Cruz no tenía tiempo, ya que lo dedicaba en atender su parcela y otras actividades.

Tabla 1. Costo total aproximado del sanitario abonero

Material requerido	Costo total por c/material	Total p/factura
2 bultos de cemento	127.26	
2.8 m ² de mallalac	20.35	162.37
13 pies de madera de chaca	59.15	69.00
Manguera		
Codo		39.33
½ m de polvo	54.54	
½ m de grava	54.54	
70 block	286.30	
1 flete	59.09	499.91
2 pzas vidon 10 litros	36.37	
2 adaptadores	21.82	
1 lt thinner	5.45	
1 lt aguarras	8.18	
1 pza pegamento tangit	18.18	
1 m franela	5.45	
4 abrazadera	12.73	119.00
1 pasador	3.10	
1 kg alambre recocido	6.96	
1 varilla corrugada 3/8"	33.45	
2 coples 1"	7.52	
1 lt pintura	37.64	
2 brochas	13.18	
2 tubos de solicon	44.18	
3 bultos de cemento	188.19	
2 bultos de cal	36.36	
1 fardo de lámina negra	98.79	
100 tornillos para madera	53.00	
3 bisagras	8.49	592.04
Taza separadora	300.00	300.00
25 varillas de pino	170.00	187.55
COSTO TOTAL DEL SANITARIO A. \$		1969.2

Al término de la construcción del sanitario abonero, se llevó a cabo una reunión en la casa ejidal para hacer una exposición fotográfica y una explicación sobre la construcción de éste, y después se traslado a las personas a conocer el sanitario.



Figura 6. Sanitario abonero construido en Laguna Guerrero

El trabajo para la construcción de la fosa séptica se inició en el mes de febrero. En las primeras actividades, como son la excavación, se tuvo la participación del hijo de doña Ofelia y, para la nivelación del suelo y el trabajo de construcción, se contó nuevamente con don Cruz. Durante estos trabajos y los del sanitario, el profesor Alfonso Canché estuvo visitando la comunidad para asesorar, vigilar y conducir las actividades. La fosa séptica se terminó en el mes de mayo, debido a retrasos por la misma razón antes expuesta.

La fosa séptica se construyó con las dimensiones y características descritas en el manual "Pasos para Elaborar tu Propia Fosa Séptica", la cual corresponde a las dimensiones para 8 personas.

Al finalizar la fosa séptica, se procedió a construir el filtro, por el cual pasará el agua antes de llegar al subsuelo. Este se hizo de 1 metro de largo y con un tubo de PVC de 5 pulgadas. El filtro se hizo llenando 50 cm con arena y los otros 50 cm con carbón. El filtro se colocó de tal manera que el agua pasará primero por

el carbón y luego por la arena, para retener la mayor cantidad de partículas contenidas en el agua.

Como producto de estas actividades, se elaboraron, un manual para la construcción del sanitario abonero y otro para la fosa séptica, llamados "Pasos para Elaborar tu Propio Sanitario Abonero" y "Pasos para Elaborar tu Propia Fosa Séptica". En estos manuales se plantea la construcción de cada tecnología dependiendo del número de habitantes por casa y se dan cantidades de material que se necesita. Estos manuales se pueden encontrar en la biblioteca del MIRC.

En la tabla 2 se presenta la lista de materiales y el costo de la fosa séptica.

Los modelos construidos fueron diseñados por el Ingeniero José A. Canché, profesor de la División de Ciencias e Ingeniería.

Tabla 2. Costo total aproximado de la fosa séptica

Material requerido	Costo total por c/material	Total por factura
5 bultos de cemento		354.50
5 bultos de calquin	90.90	99.99
20 block	100.00	
3 bultos de cemento	212.70	
1 bulto de cal	18.18	363.96
2 filos de segueta	14.55	
2 kg de alambre	16.37	34.00
173 blocks	832.13	
1 flete	136.36	1,065.33
50 blocks	204.50	
2 varillas 3/8"	58.18	
2 bultos calquin	36.36	328.94
6 bultos de cemento	392.70	
3 bultos de cal	54.54	
100 blocks	390.00	
1 armex castillo	53.63	
3 m de polvo	409.08	
2 m grava	272.72	
2 fletes	181.80	
2 m ² mallalac	16.36	1947.91
1 inhodoro	354.66	
Tubo sanitario	8.99	
Tubo sanirtario	18.25	
Tapa sanitaria	11.61	
Cople sanitario	2.00	449.44
COSTO TOTAL DE LA FOSA S. \$		4,644.07

A raíz de la construcción de las tecnologías demostrativas, surgió de la comunidad, la necesidad de solicitarnos apoyo para disponer en sus casas una de

estos dos medios. Se les expuso que el proyecto MIRC no tiene fondos para este tipo de actividades, pero debido a que uno de los objetivos del proyecto es involucrar a otras instituciones, se encargaría de hacer la gestión ante autoridades de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología que otorgan recursos para este tipo de actividades.

En la tabla 3 se presenta la lista de los solicitantes, especificando el tipo de baño que solicita.

Sin embargo, algunos pobladores de Laguna Guerrero (5 propietarios de restaurantes) obtuvieron por su cuenta un apoyo del gobierno por la cantidad de 49,000 pesos cada uno para la construcción de una baño y la cocina del restaurant. Entre estas personas se encuentra Don Cruz Nochebuena, el cual ha colaborado mucho con el proyecto MIRC. Don Cruz propuso a SEDESOL el modelo de fosa séptica diseñado por el Ing. Alfonso Canché, pero no fue aceptado debido a que implicaba más gastos y más tiempo. Las dimensiones de las fosas construídas fue igual para todos los restauranteros, teniendo el volumen total 14.4 m³.

Don Cruz nos comentó que piensa adecuar su fosa séptica de tal manera que tenga el mismo principio que la propuesta y construida por MIRC.

Tabla 3. Solicitantes del sanitario abonero y fosa séptica

NOMBRE DEL SOLICITANTE	TIPO DE TECNOLOGIA
1. Modesta Range	Sanitario abonero
2. Abigaíl Bandovinos	" "
3. Hosberto Ramírez Bonilla	"
4. Isaac arellano	"
5. Silvia Castro Pech	"
6. Francisco García Aguilar	"
7. Mario Granillo Espinoza	"
8. Hermifía Arellano Valdés	"
9. Pedro Cano Landero	"
10. Cirila Garcia	Fosa séptica
11. Adán Medina Toledo	"
12. Militeri Ruiz	"
13. Petra Rivera Guerrero	"
14. Claudia Angela Garcia	"
15. Santos Monral Buitron	"
16. Cristina Marquez Mateo	"
17. Concepción Quimé Cahuich	"
18. José González Mendel	"
19. Eva García Santos	"
20. Ma. Cristina Zaragoza	"
21. Ramona Jaime	"
22. Luis Alberto Monzón Castellanos	"
23. Pauta Castañeda Rivera	"
24. Santos Arau Jaime	"
25. Manuel Nieto Esplitia	"
26. Eucadio Rayón Armenta	"
27. Cruz González Nochebuena	"
28. Angel Madrigal Martín	"

Durante la gestión para la comunidad de Laguna Guerrero, el Director General de Desarrollo Urbano y Ecología, turno la solicitud al Director de Salud Municipal, Dr. Fidel Cabrera Olivera, el cual comentó que ellos gestionaron apoyo

al programa Ramo 33, mediante solicitud de apoyo de material de construcción, y solicitó seguimiento para el caso de Laguna Guerrero (Ver anexo).

El comité de restauranteros de la comunidad de Raudales, presentó interés por este tipo de tecnologías debido a que a ellos les exigen tener sanitarios en sus restaurantes, y deseaban saber qué tipo de baño les convenía construir y que les saliera menos costoso. Cabe mencionar que los habitantes de Raudales, a diferencia de los de Laguna Guerrero, se preocupan más por la conservación de la Laguna y el ambiente que la rodea. Es así como ellos se interesaron en obtener tecnologías no contaminantes.

Se acordó tener una plática con ellos, en donde se expondría el funcionamiento de cada uno, costos de construcción y ventajas y desventajas. Se llevó a cabo la plática y después se les llevó a conocer los modelos construidos en Laguna Guerrero, y ellos constataron lo mencionado en la plática.

Debido principalmente a la falta de recursos económicos, se apoyó a los restauranteros haciendo la gestión ante la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, dirigido al Director General Arq. Humberto Vidal Russi, en la cual se justificaba el porqué de esta solicitud.

Después de un tiempo, nos informaron que era necesario llevar los croquis de los terrenos, ubicando dónde se encontraría el baño y dónde se ubica el restaurant. También informaron que en caso de que hubiera algún apoyo, este sería con material para la construcción.

En el anexo se presentan los oficios enviados referente a esta gestión y las solicitudes firmadas por los interesados en Laguna Guerrero.

LITERATURA CITADA

- Atlas Mundial del Medio Ambiente, 1996. Editorial Cultural.
- Chapman et al, 1987, en Salazar-Vallejo, 1991. Contaminación Marina. Centro de investigaciones de Quintana Roo.
- Edline 1983, en Collado R. 1992 Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades. Editorial PARANINFO
- EPA 1980, en Collado R. 1992 Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades. Editorial PARANINFO
- Mújica V. Y Figueroa J., 1996. Contaminación Ambiental "Causas y Control". Primera edición, Editorial Azcapotzalco.

ANEXOS

