



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
MAYOR DE CARTAGENA

CONOCIMIENTO EN SANEAMIENTO BASICO EN
SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD



PLAN ALTERNATIVO DE SOSTENEABILIDAD AMBIENTAL SOBRE MANZANILLO DEL MAR CARTAGENA DE INDIAS



**Saneamiento Ambiental como Plataforma de Conocimiento
Generación de Impacto Social en Soluciones Sostenibles y sustentables
2019 - 2022**



Creditos

Titulo:

PLAN ALTERNATIVO DE SOSTENEIBILIDAD AMBIENTAL EN MANZANILLO DEL MAR CARTAGENA DE INDIAS

Autor:

AMALIA PEÑA RODRIGUEZ

Generación de Conocimiento e innovación al Impacto Social en Soluciones Sostenibles y Sustentables

Coautor:

LUZ MARINA GOMEZ

Contraste de la desigualdad social frente al turismo sostenible

Diseño de portada:

Amalia Peña Rodríguez

Diagramación e Impresión:

Alpha Editores

Bosque, Tv 51 # 20-109

Tel: 57-5 672 2518

E-mail: comercial@alpha.co

www.alpha.co

Cartagena de Indias, Bolívar, Colombia

Colaboración:

Semilleros:

Estudiante Umayor:

MARGY MATOREL DIAZ

Egresado mayor: JONATAN YEIN CERVANTES NIÑO

Consultor Proyecto: EPA, POT, MINISTERIO DE SALUD

Reviso:

Edgardo Pasos Simanca

Centro de Investigación

Institución Tecnológica Colegio Mayor de Bolívar

Erik Guerrero

Coordinación de Investigación

Unidad de Arquitectura e Ingeniería

País de Emisión Colombia

Generaciónn de Conocimiento e Innovación, al Impacto Social en Soluciones Sostenibles y Sustentables

E-mail: apena@colmayorbolivar.edu.co amape2001@yahoo.com

Página Web: www.arquitingen.com

www.colmayorbolivar.edu.co

Primera Edición: Volumen 2 N 2 - Todos los derechos reservados Esta publicación no podrá ser reproducida ni en todo ni en parte, ni registrada ni transmitida por un sistema de recuperación de información, ni en ninguna forma, ni por un medio mecánico, foto- mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, fotocopia, o por cualquier otro medio, sin el permiso previo por escrito del propietario del copyright, o en su defecto, esta permitida la reproducción del presente documento, siempre y cuando se cite la fuente. Queda Hecho el depósito de Ley 2018



Prologo

El presente documento expone el resultado del análisis interpretativo de la información recolectada en Saneamiento Básico sobre Manzanillo del Mar, además incluye la normativa que lo rige y el sistema de asignación que el estado aporta relacionado con especial énfasis en el Saneamiento ambiental, en el contexto de las políticas del sector y el nuevo escenario Plurinacional.

Presenta además los resultados de análisis, conclusiones y recomendaciones orientados a la acción estatal en el marco de las nuevas competencias y normas vigentes, así como las acciones y desempeño de todos los actores privados, sociales y comunitarios en cuanto a la implementación, gestión y operación a escala de modelos de saneamiento ecológico. Estos se refieren a sistemas de Saneamiento Sostenible descentralizados accesibles para poblaciones de Colombia sean urbanas o rurales que carecen de este servicio. El propósito del Análisis del documento, con relación al tema, es el de cooperar con el cumplimiento del mandato constitucional respecto a la “Resolución del Derecho Humano al Agua y Saneamiento Básico”. Para ello, el estudio busca explicar tanto el nuevo marco normativo, como las atribuciones y responsabilidades del Estado en sus diferentes niveles de Gobierno: Distrital, Departamental, Municipal y del corregimiento de la Boquilla, inserto la población Manzanillo del Mar, respecto al saneamiento Básico.

Se asume como política publica sectorial, la atención inmediata a las bajas coberturas del servicio de saneamiento en el país; en procura de dicho cumplimiento, siendo las modalidades de Saneamiento Sostenible, los baños secos serian una alternativa cierta para el incremento de dichas coberturas y de los Objetivos de Desarrollo del texto. Asimismo, otros sectores se vinculan al estudio que bajo un concepto más integral y holístico de “Saneamiento” de incidencia e impacto multisectorial: salud, medio ambiente, vivienda, prevención al cambio climatica, adaptación al uso de los **baños Secos**, e inclusive producción agrícola, evidencia una mayor gama de competencias de interés de los diferentes niveles de gobierno que posibilitan sinergias

para lograr un mayor impacto en coberturas de este servicio. Mediante la aplicación de un proceso con metodología participativa que involucro de alguna forma, entes de cooperación tanto a niveles de gobierno departamental, municipal, como a la comunidad e indirectamente se hace visible la voluntad política de alguna cooperación del POT, Ministerio de Salud. El desarrollo del presente estudio se enmarca en el Proyecto: **“PLAN ALTERNATIVO DE SOSTENEABILIDAD AMBIENTAL EN MANZANILLO DEL MAR Cartagena de Indias; como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto Social en Soluciones sostenibles 2016 - 2018”**, que aun no cuenta con el apoyo de infraestructura ni financiamiento del Estado.



Arq.: **MARIO FRONTUSO CAMPILLO**

Coordinador Semillero

Unidad de Arquitectura e Ingeniería

El Saneamiento Básico en Colombia, esta conformada por múltiples actores públicos y sociales que actúan articulados por el interés común de generar y promover mayor conocimiento con su accionar, siendo el agua el primer factor libre de impurezas y accesible para todos, es parte esencial del mundo en que queremos vivir. Hay suficiente agua dulce en el planeta para lograr este sueño. Sin embargo, actualmente el reparto del agua no es el adecuado para algunos sectores, se espera que en Colombia, para el año 2050 al menos un 25% de la poblaciónn adquiera de este vital líquido, considerando la biodiversidad y riqueza que posee, este viva afectado por la escasez cronica y reiterada de agua dulce. La vereda Manzanillo del Mar, es una entre otras, que carece de saneamiento básico, encontrándose actualmente vulnerable y afectada en la pobreza, la desnutrición y su sistema de salud.

Esa escasez de recursos hídricos, junto con la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado repercuten en la seguridad alimentaria, los medios de subsistencia y la oportunidad de educación para las familias pobres en todo el mundo. Afortunadamente, se han hecho algunos avances en la ultima decada y más del 90% de la población mundial tiene acceso a fuentes de otras índoles, con relación al agua potable tratada o mejoradas, en el contexto del saneamiento sostenible.

El propósito del “Plan Alternativo Ambiental en Manzanillo del Mar Cartagena de Indias”, es un estudio que busca contribuir con información y análisis a una mayor comprensión de los roles y asignaciones del estado, desde los actores involucrados en el tema de saneamiento Básico sostenible.

Es un documento, que basa su análisis en el nuevo marco normativo y legal emanado como política pública del Estado Plurinacional de Colombia, para aportar e incidir sobre actores comprometidos con tecnologías y alternativas innovadoras, los baños secos es una propuesta de solución accesibles que contribuirían en parte al desarrollo sostenibles de saneamiento.

Ante las difíciles condiciones de muchas familias en Manzanillo del Mar, sin acceso a saneamiento en sus hogares y la problemáticas social que de esta situación se deriva, el enfoque del saneamiento básico sostenible es una alternativa de solución que responde a un problema latente del sector de saneamiento y por sus características de vinculación con otros, mediante el reúso de aguas, es capaz de responder a demandas productivas en el campo de la



agricultura, primero la forestaría, así también contribuiría a mitigar los cambios climaticos.

La generación de conocimiento emergido del Saneamiento Básico Sostenible, en el marco de la Vereda Manzanillo del Mar agradecen profundamente a quienes hicieron posible contar con este valioso instrumento de trabajo que permitirá el diálogo y la reflexión con el estado para el accionar en el sector de agua potable y saneamiento, especialmente, con la alcaldía del distrito y el apoyo decidido del POT, y el Ministerio de Salud, Encargados oficiales queda a disposición su apoyo a los programa de capacitación determinados por esta propuesta, como la solución inmediata, mientras se toman decisiones mas contundentes por el estado, por su alto compromiso con el sector de saneamiento.

Asimismo, al equipo de semillero y egresado de la institución Colmayor Bolívar de Saneamiento Sostenible en el Proyecto “Plan Alternativo de Sostenibilidad ambiental en Manzanillo del Mar Cartagena de Indias”, plataforma de generación de Conocimiento, de Impacto social en Soluciones Sostenibles, quienes innovaron y trabajaron arduamente en el análisis estadístico, del reporte de las encuestas, y entrevistas en la muestra del documento para la organización gestora del Proyecto.

Claudia Tordecilla Echenique
Asesora Ambientalista SENA



Glosario

EPA:	Establecimiento Publico Ambiental
CARDIQUE:	Corporación autónoma Regional
ADESBV:	Asociación de Espacios Sectoriales de Saneamiento Básico y Vivienda
CPE:	Constitución Política del Estado
AELD:	Asamblea legislativas departamentales
CCS:	Consejo de Coordinación Sectorial
EPSA:	Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Saneamiento
GAM:	Gobierno Autónomo Municipal
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.
BSE:	Baños Secos Ecológicos
EcoSanRes	Programa de Investigaciones en Saneamiento Ecológicos
MS:	Ministerio de Salud
MMA:	Ministerio de Medio Ambiente
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PSD-SB	Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básicos
PTAR:	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
SSB:	Saneamiento Sostenible Descentralizado
PACARIBE	Empresa Prestadora de Servicio de Aseo Cartagena

Tabla de Contenido

Créditos	3
Presentación	4
Prologo	6
Glossario.....	7
I. Estudio Conceptual sobre Sostenibilidad Ambiental.....	11
1.1. Introducción.....	12
1.2. Definición del Problema.....	14
1.3. Justificaciónnn del Estudio.....	17
1.4. Objetivos del Estudio	18
1.5. Enfoque y Metodología	18
II. Situación del Sector de Saneamiento Básico en Manzanillo del Mar.....	21
2.1 Localización.....	22
2.2. Antecedentes.....	25
2.3 Contexto Biofísica	29
2.4 Hidrografía.....	30
2.5 Climatología	31
2.6 Ecosistema, Fauna y Flora.....	32
2,7 Vivienda.....	32
2.8 Condiciones Sociales y económicas.....	34
2.9 Escolaridad.....	38
2.10 Régimen de Salud.....	38
2.11Servicios Públicos, infraestructura y espacios Públicos.....	40
2.12 Problemas Ambientales.....	42
2.13 Situación Problemática.....	43
2.14 Aguas Residuales – Árbol de problemas.....	45
2.15 Análisis de Actores Involucrados.....	46
2.16 Análisis DOFA para aplicar sanitarios secos en la Vereda Manzanillo del Mar.....	48
2.17 Identificación de Alternativas.....	51
III. Análisis normativo de la materia saneamiento básicos y el componente de saneamiento sostenible.....	19
3.1 Estudio del Marco Teórico y Legal	51
3.2 Definición Saneamiento Básico.....	55
3.3 Definición de los Sanitarios Secos	56
3.4 Tratamiento de los Sub productos.....	62
3.5 Tratamiento de las Orinas y las Heces.....	63



3.6 Tratamiento de excretas para producción de Cultivos.....	67
3.7 Proceso para obtener abono.	69

IV. Análisis de las Perspectivas de Inversión Pública en Saneamiento Sostenible.....	80
4.1 Hallazgos del Estudio Normativo.....	86
4.2 Costos de los baños secos.....	86
4.3 Proveedores y costos.....	87
4.4 Costos Iniciales.....	88
4.5 Costos de Operación y Mantenimiento.....	89
4.6 Baños Secos de Bajo Costo.....	90
4.7 Beneficios Económicos.....	90

V. Síntesis de los Resultados como factores concluyentes del saneamiento sostenible en Manzanillo del Mar

5.1 Conclusión Recomendaciones.....	91
Bibliografía.....	92
Anexos.....	95
Lista de Fotos.....	96
Lista de Figuras.....	97
Lista de Tablas.....	101

LISTA DE FOTOS

- Foto 1: Ruta de transmisión de patógenos entérico resumido.
- Foto 2: Área urbana y sub-urbana de la Vereda Manzanillo del Mar
- Foto 3: Mapa de actores involucrados en el proyecto.
- Foto 4: Actividades del proyecto con sus respectivas fechas y duración.
- Foto 5: Árbol de Problemas.
- Foto 6: Árbol de Objetivos.
- Foto 7: Mapa de actores involucrados en el proyecto.
- Foto 8. Actividades del proyecto con sus respectivas fechas y duración.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Patógenos transmisibles vía fecal-oral por un saneamiento inadecuado.....	14
Tabla 2. Factores medio ambientales que afectan el ciclo biológico de los microorganismo.....	16
Tabla 3. Rutas de transmisión de patógenos y medidas técnicas para restringir exposición y minimizar riesgos en inodoro seco.....	18
Tabla 4. Tiempo recomendado	



de almacenamiento de orina en relación con la temperatura. Am- biente.....	20	Tabla 5.
Macro y micronutrientes para el desarrollo de las platas.....	23	Tabla 6.
Cantidad de nutrientes contenida en la orina disponible para las plantas....	24	
Tabla 7. Contenido de nutrientes en las heces y disponibilidad para las plan- tas.....	25	
Tabla 8. Consideraciones generales para uso del fertilizante de la orina.....	26	
Tabla 8. Consideraciones generales para uso del fertilizante de la orina.....	26	
Tabla 9. Cantidades de N, P y K (Kg/ha) removidas por tonelada de fracción de comestible cosechada para los diferentes cultivo.....	28	
Tabla 10. Consideraciones generales para uso de abono a partir de las eses....	29	
Tabla 11. Normas Nacionales que rigen la administración del agua, el servicio pú- blico de aseo y alcantarillado.....	31	
Tabla 13. Calculo de indicadores personalizados del SICAPS.....	31	
Tabla 14. Condiciones sanitarias de las viviendas	39	
Tabla 15. Matriz DOFA para implementar sanitarios secos en la Vereda Manzanillo del Mar.....	43	
Tabla 16. Impactos principales que afectan a la comunidad de Manzanillo del Mar.....	46	



Capítulo 1

I. ESTUDIO CONCEPTUAL SOBRE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL





1.1 INTRODUCCION

La escasez del agua y la contaminación hídrica son algunas de las razones que han impulsado por el uso del ECOSAN (Saneamiento Ecológico) alrededor del mundo. Gracias a esto las condiciones de saneamiento básico han mejorado en las últimas décadas, ya que 125 millones de personas es decir el 14% de la población urbana y el 51% de la población rural tienen acceso a algún sistema mejorado de saneamiento.

“Entre los años 1990 y 2004 la cobertura de agua se expandió del 83% al 91%, de igual forma el acceso a saneamiento aumentó del 68% al 77%, pese a esta situación el panorama en América Latina se considera como crítico puesto que al menos el 90% de las aguas residuales no tienen el tratamiento adecuado, el 50% de los acuíferos dulces están contaminados, los bosques marinos están siendo afectados en un 30% “El software mal uso de los fertilizantes químicos se ha convertido también en uno de los problemas fundamentales de dichas condiciones“¹

“Las enfermedades en la población mundial se hallan principalmente asociadas a la falta o deficiencia de saneamiento, pues es la segunda causa mundial que reduce la expectativa de vida en las personas“².

En Colombia según el Departamento Administrativo de Estadísticas (DANE) en el censo del año 2005 y modificado en el 2008, el 17.4% de la población colombiana vive con servicios inadecuados, la cobertura de alcantarillado es del 73.1% y existe además de esto un gran contraste entre la cobertura en

¹SREY, S., et al., Saneamiento Ecológico, tr. de la 1a. edición en inglés Ecologica Sanitation, Asdi, Estocolmo 1998.

²Guía de promoción y desarrollo comunitario para asegurar la calidad del agua en los países en desarrollo. [en línea] <<http://bvs.per.paho.org/bvsacg/fulltext/guiapromo.pdf>>[consulta: 15 enero 2011]



saneamiento básico en la zona urbana y la zona rural, siendo del 89.7% y 17.8% respectivamente.

“El concepto de saneamiento ecológico se fundamenta en prevenir la contaminación de manera simple para evitar sus consecuencias, éste se basa en un ciclo cerrado que está relacionado en almacenar, tratar y reciclar la orina y las Heces fecales para ser usadas posteriormente en la agricultura”³.

Este documento describe y revisa los diferentes métodos y sistemas existentes para el manejo de excretas a nivel domiciliario. Además se plantea la posibilidad de implementar alguna de estas tecnologías, con el propósito de utilizar los componentes de las heces fecales y la orina tratadas, como nutrientes orgánicos de los suelos utilizados para el cultivo de alimentos.

De igual forma no se pretende que este documento se convierta en una guía integral, ni en un manual sobre “qué hacer” respecto al tratamiento y reutilización de excretas. Tampoco se persigue que actúe como una guía práctica para las personas que usan la tecnologías de sanitarios secos; por el contrario este documento pretende ofrecer una base sólida para identificar, aceptar y promover los sistemas de tecnologías, tratamiento y almacenamiento domiciliario de excretas en la población Manzanillo del Mar, donde no existe un adecuado manejo de desechos como heces fecales y orina, contribuyendo de esta forma al conocimiento de la situación de saneamiento de dicho sector de la vereda.

Las aguas residuales del barrio no se están tratando de manera adecuada, hay rebosamiento de aguas residuales en época de invierno y estancamiento

³SCHÖNNING, Caroline. STENSTRÖM, Thor Axel. Lineamientos para el Uso Seguro de la Orina y de las Heces en Sistemas de Saneamiento Ecológico. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-1. [en línea]
<http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Ecosan_2004-1.pdf> [consulta: 15 enero 2011]



de las mismas en tiempo de verano, por lo tanto es necesario implementar tecnologías que permitan mejorar las condiciones de vida de las familias, dado que por las características topográficas de la zona y las condiciones sociales, culturales y políticas, se hace difícil la implementación del saneamiento tradicional centralizado, pues esto requiere una mayor inversión económica. Adicionalmente se espera repercutir positivamente en el mejoramiento de las condiciones de la salud pública de esta zona.

1.2 DEFINICION DE PROBLEMA

Esta propuesta de investigación nace como respuesta a falencias en sistemas viables de saneamiento básico en poblaciones de escasos recursos, en lugares donde la infraestructura y los medios físicos, no permiten la adecuación de sistemas convencionales de redes de alcantarillado y de agua potable. Los saneamientos básicos alternativos sostenibles (sanitarios secos), es una alternativa, enfocada principalmente a resolver la problemática de manejo sanitario de excretas, implementando en una comunidad vulnerable un sistema apropiado, accesible, manejable y rentable que aporta soluciones ambientales, sanitarias, mejorando la calidad de vida de la población en todos sus aspectos.

Es de anotar, que la difícil situación socio cultural, económico y ambiental de la población costera de Manzanillo del Mar, permite que este tipo de investigaciones se desarrollen de forma natural. Es evidente, que el uso de este sistema garantiza, que si bien puede ser usado o implementado bajo situaciones de carácter extremo, su importancia ambiental termina transformándola en una opción de saneamiento que a largo plazo podrá usarse en todas las zonas y condiciones en las que pueda y deba ser aplicada (rural como ur



Este proyecto ejecutado en la población de Manzanillo del Mar, zona rural de la ciudad de Cartagena. Es una vereda, cuyas viviendas no cuentan con el servicio de acueducto y alcantarillado por parte del Distrito Turístico de Cartagena de Indias.

El estudio se apoyó en los diagnósticos socio - ambientales locales y en la caracterización realizada a las familias de la vereda. Investigaciones estas, en la que quedó evidenciado un escaso acceso a los servicios de agua potable, manejo de aguas servidas, bajo nivel de educación y desconocimiento de los principios higiénico-sanitarios.

El objetivo básico motivacional de la investigación es mejorar las condiciones de salud con la implementación de los baños ecológicos a fin de resolver el problema de saneamiento básico de las poblaciones rurales costeras.

El enfoque de esta investigación es de tipo cualitativo, ya que en ella se tiene como objetivo observar y describir prácticas realizadas en cierto contexto, al igual que las situaciones a partir del fenómeno elegido. Para llevar a buen término esta actividad investigativa es importante realizar: observaciones ya sea participativa o no participativa, entrevistas a interlocutores, registro fotográfico y trabajo de campo.

El proceso de resultado busca una matriz de análisis de entrevistas cualitativas, que permitan hacer una aproximación a los cambios generados gracias al uso de estas alternativa; en donde se muestren, las problemáticas socio ambientales que tiene la zona, las ventajas y desventajas de los pozos sépticos (tradicionales), ventajas y desventajas de sanitarios secos, contribución real de sanitarios secos, adaptabilidad al núcleo social básico (familia), e impactos económicos primarios; que evidencie una solución sostenible coadyuvada, con la elaboración de fichas técnicas; diseño arquitectónico de la propuesta de redes de alcantarillado y agua potable (BAÑOS SECOS); propuesta de Emprendimiento (Prospectiva Económica y Comercial de Bisutería, Comida exótica, y comida gourmet) y una propuesta cultural de intercambio cultural de lengua y de ideas innovadoras de mercadeo de ciencia y tecnología.



La población de Manzanillo del Mar se encuentra localizada fuera del perímetro urbano, las viviendas ubicadas allí no cuentan con el servicio de acueducto y alcantarillado del Distrito Cartagena. Las políticas distritales no tienen como eje fundamental el mejoramiento

y desarrollo de la ruralidad, debido a una corta visión sobre la rentabilidad de los sectores que no se incluyen en el perímetro urbano.

La población costera de Manzanillo del Mar se encuentra localizada como una vereda del corregimiento de la Boquilla, ubicada en la zona norte del municipio de Cartagena, surcado por el mar Caribe y la Ciénaga de la Virgen; sus límites son:

Norte : Punta Canoa
Sur : Corregimiento de la Boquilla
Oriente : El anillo Vial
Occidente : El mar Caribe.

Manzanillo del Mar cuenta con una población aproximada de 700 personas, dato que se determina por el número de viviendas -son 140 casas-, multiplicado por el número de sus habitantes –el promedio de es 5 personas por vivienda-. Esta población está repartida de la siguiente forma:

- El 32% son niños de 1-15 años
- El 50 % son jóvenes y adulto
- El 18% son ancianos

El privilegiado enclave de la población, rodeado por un paisaje de playas, colinas y morros cautiva a propios y extraños. Cuentas los moradores, que esta



población recibe su nombre por los árboles de manzanillo que crecen a la orilla del mar. El origen de la vereda se debe al acelerado crecimiento poblacional generado por diversos factores en la ciudad de Cartagena de Indias y sus corregimientos, pues los habitantes menos favorecidos se vieron en la necesidad de buscar nuevos asentamientos hacia zonas periféricas, ocasionando desorganización en la su planificación urbana y de infraestructuras básicas para el buen desarrollo económico, social, político y cultural de la comunidad referenciada.

La vereda de Manzanillo del Mar ha venido sufriendo este fenómeno social desde hace más de cuatro décadas, lo que ocasiona que no cuenten con todo el equipamiento y la infraestructura necesaria para albergar a estos nuevos aldeanos, lo que ha traído consigo aspectos negativos como inseguridad, desempleo, falta de saneamiento básico, entre otros. Es de anotar, que la gran mayoría de las viviendas que se encuentra ubicadas fuera del perímetro urbano no cuentan con el servicio de acueducto y alcantarillado del Distrito de Cartagena.

¿Cuál sería el sistema de saneamiento básico alternativo que garantice, una propuesta ambiental sostenible, en la población Manzanillo Del Mar, en Cartagena de Indias, que aun bajo situaciones de carácter extremo, sirva de replica como una opción, a todas las zonas rurales o urbanas que estén en condiciones similares?

1.3 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Los procesos de transformación del Estado planteados en la nueva Constitución Política de Estado y la Ley Marco de Autonomías nos permite profundizar



el proceso institucional en los distintos niveles de gobierno, como: Distrital, Departamental, Municipal, Rural e Indígena Originaria Campesina.

La aplicación del marco institucional requiere de una mayor precisión normativa y comprensión de su propósito final al momento de implementar políticas públicas sectoriales. En este sentido, se ve por conveniente profundizar el análisis del marco normativo, a fin de facilitar elementos que motiven la toma de decisiones de las instituciones del sector público con roles y funciones en la provisión de los servicios de saneamiento básico, particularmente en el nivel urbano y rural caso específico la población Manzanillo del Mar. Cabe señalar que esta no cuenta con el servicio de acueducto y alcantarillado del Distrito Cartagena. Las políticas distritales no tienen como eje fundamental el mejoramiento y desarrollo de la ruralidad, debido a una corta visión sobre la rentabilidad de los sectores por lo que no se incluyen en el perímetro urbano.

1.4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General

Desarrollar una propuesta alternativa de Saneamiento sostenible en Manzanillo Del Mar, Cartagena de Indias, que contribuya a los sistemas de saneamiento básicos alternativo rurales

Objetivos Específicos

- Identificar las características socio ambientales de los sistemas alternativos de saneamiento básico en la población de Manzanillo del Mar.
- Diagnosticar la situación actual existente en términos de manejo de aguas residuales y su relación con la situación socio ambiental de la zona en estudio.



- Evaluar los sistemas alternativos de saneamiento básico para zonas rurales costeras.
- Determinar los elementos de gestión ambiental, en las alternativas de saneamiento básico para zonas rurales costeras.
- Análisis de la contribución de los sistemas de saneamiento básicos rurales en zonas costeras. (Población de Manzanillo del Mar)

1.5 ENFOQUE Y METODOLOGIA

Para los fines de esta investigación se propuso desarrollar una metodología desde el enfoque cualitativo, con una estrategia de investigación de estudio de caso complementada con observación participante, después de la recopilación de información y un reconocimiento del área de investigación. Así mismo, se desarrolló una fase de campo apoyada por instrumentos como la entrevista a grupo focal e informantes claves, para así validar e interpretar los datos recolectados y posteriormente concluir los aportes de los mismos.

Desde el enfoque cualitativo, la realidad social es el resultado de un proceso interactivo en el que participaron los miembros de un grupo para negociar y renegociar la construcción de la realidad. El método cualitativo busca conceptualizar, sobre la realidad con base en los conocimientos, las actitudes y los valores que guían el comportamiento de las personas estudiadas, este no parte de supuestos derivados teóricamente. El proceso de investigación cualitativa exploró de manera sistemática los conocimientos y valores que comparten los individuos en un determinado contexto espacial y temporal.

De igual manera, “La caracterización social, ambiental y de salud consideró una herramienta valiosa en la investigación, y su mayor fortaleza radicó en que



a través del mismo se midió y registro la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado”⁴ Respecto al propósito, las investigaciones realizadas a través del método de estudio de caso fueron descriptivas, ya que se pretendió identificar y describir los distintos factores que ejercieron influencia en el fenómeno estudiado en su fase exploratoria.

Las Técnicas e Instrumentos utilizados fueron las entrevistas a informantes clave. Este aspecto no se consideró como un método participativo propiamente dicho, pero fue imprescindible para preparar ejercicios de grupo con la comunidad, antes de la intervención, y también para completar otros ejercicios o chequear ciertas informaciones. Todo se realizó dialogando con personas bien informadas sobre la comunidad, de la cual se pudo obtener en forma rápida informaciones pertinentes

para orientar el trabajo. La buena selección de los informantes fue fundamental para la validez de la información.

Para la validación de la información fue necesario organizar y analizar la información recogida y posteriormente retroalimentar con la comunidad los resultados obtenidos mediante reuniones de socialización.

Meteorológicamente, puede decirse que esta investigación no sigue un proceso lineal, es decir, rompe con los tradicionales momentos de las investigaciones como:

- 1) conceptualización,
- 2) metodología,
- 3) estudio de caso
- 4) Características, de factores económico
- 5) conclusiones.

⁴Caracterización social, ambiental y de salud sobre el corregimiento de la Boquilla, como también de la Poblaciones de Tierrabaja, Puerto Rey, Manzanillo del Mar, Punta Canoa, Arroyo de Piedra, Pontezuela, y Bayunca. datos suministrados de la Secretaria de salud y seguridad social de Cartagena



Capitulo 1

II. SITUACION DEL SECTOR DE SANEAMIENTO BASICO EN MANZANILLO DEL MAR





Esta investigación, al constituirse en la sistematización de experiencias anteriores en función de la inexistencia de saneamiento básico y de agua potable por cuatro décadas, en la zona de Manzanillo del mar, implicó ir y volver por los diferentes momentos, no siendo un procedimiento lineal, sino que podría describirse de la siguiente manera:

1. La situación del saneamiento en el mundo y el desafío de este.
2. El uso de opciones diferentes, los baños secos una opción diferente, de manera segura para garantizar la salud de la comunidad sin ponerla en riesgo por patógenos producidos por el mal manejo del sistema.

2.1 LOCALIZACION

MANZANILLO DEL MAR

Se encuentra emplazada en la ZONA COMUNERA de la Localidad 2, De la ciénaga de la Virgen y Turística.

es una VEREDA del corregimiento de la BOQUILLA que esta situada a unos 30 kilómetros al norte del aeropuerto de Cartagena de Indias

Localidad de la Virgen y Turística (2): Desarrollo Turístico Recreativo y Agropecuario conformada por 4 unidades comuneras de gobierno, 4, 5,6 y 7. Incluye los corregimientos de La Boquilla, Punta Canoa, Pontezuela, Bayunca, Arroyo de Piedra y Arroyo Grande. Como también la Localidad Industrial de la Bahía (3): Desarrollo Social, Industrial y Portuario Está conformada por las unidades comuneras de gobierno 11, 12, 13, 14, 15. Abarcando los corregimientos de Pasacaballos, Sector Membrillal, Sector Variante y Cordialidad. Siendo la Localidad de la Virgen y Turística (2): Desarrollo Turístico



Recreativo y Agropecuario, la que presenta mayor índice de desigualdad social y el contraste de paisajes naturales encontrados en uno de

los corregimientos denominados la Boquilla, está compuesto por 14 sectores incluyendo la invasiones o asentamientos de Mar Linda y Villa Gloria, más 4 cuatro veredas Tierra Baja, Zapatero, Puerto Rey y **Manzanillo del Mar**.

Este corregimiento está situado al norte de Cartagena sobre la Carretera Troncal del Caribe que conduce a Barranquilla, que durante mucho tiempo personas de distintos estratos la usaron como balneario aunque no de manera masiva, de ahí que los boquilleros empezaran a ver al turismo como una actividad alterna a la pesca y construyeran rústicas casetas turísticas para atender a los visitantes, esto también empezó a concebir unas actividades adicionales como las ventas ambulantes, los masajes, los restaurantes, el servicio de alquiler de carpas, entre otras.



Manzanillo del Mar es una VEREDA del corregimiento de la BOQUILLA que esta situada a unos 30 kilómetros al norte del aeropuerto de Cartagena de Indias

Los fundadores originarios de La Boquilla fueron los señores Manuel Ortega, Sebastián Núñez, Víctor Carlos Batista, Julián Batista y sus familias, que crecieron en el sitio. Patriarca cartagenero



FOTO No 1: Panorámica Borde Costero de la VEREDA MANZANILLO DEL MAR Fuente Google Maps

2.2 ANTECEDENTES

La ciudad de Cartagena de Indias Distrito Turístico y Cultural presenta un gran número de paisajes representados en su arquitectura, recursos naturales y culturales que la han convertido en un destino turístico por excelencia. Su centro histórico es el reflejo de hechos y acontecimientos que marcaron la historia de la ciudad y a la fecha ha sido pieza clave para el desarrollo turístico que ostenta la urbe cartagenera.

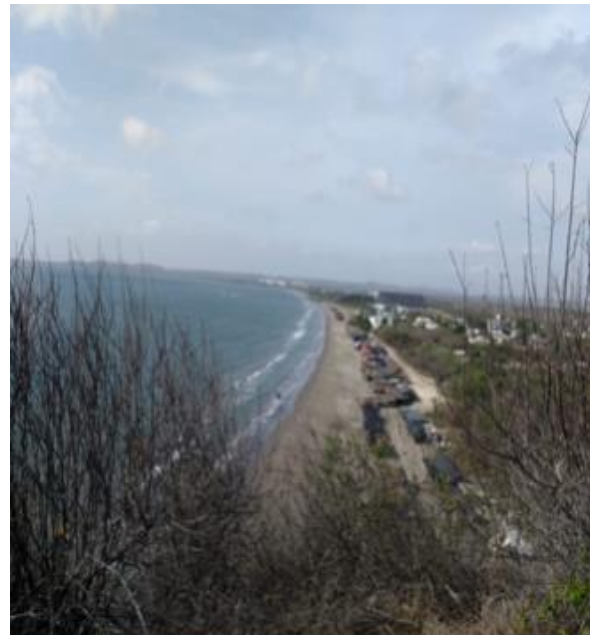


FOTO No 4: CONTRASTE DE LA DESIGUALDAD SOCIAL FRENTE AL TURISMO SOSTENIBLE DE CARTAGENA DE INDIAS
CASO: "MANZANILLO DEL MAR" Fuente :Arq. Amalia Pena Rodriguez

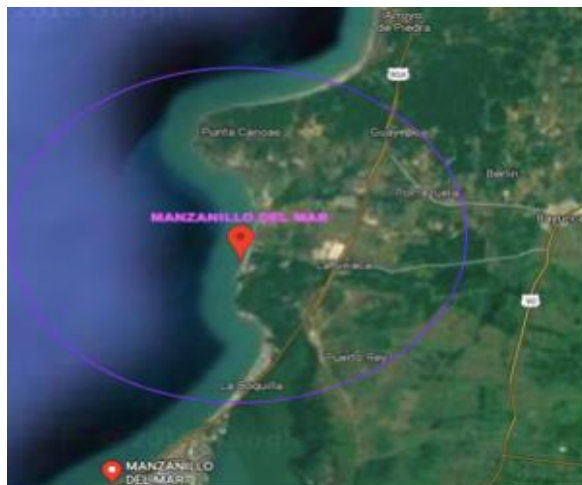


FIGURA No 2: Plano de Localización General Aérea de Señalización Manzanillo del Mar, Fuente: Google Maps



FOTO No 3: Atardecer sobre el borde costero de Manzanillo del Mar, Fuente:Archivos Tour Mundial - Wordpress .com



Así mismo el recurso natural se observa en distintos espacios, encontrados en los cuerpos de agua que hacen parte del área insular y rural de la urbe cartagenera, a la vez se puede apreciar el contenido cultural que ayuda al fortalecimiento de la actividad turística de la ciudad.

Se observa que la ciudad tiene una distribución del territorio en tres localidades conformadas por unidades comuneras de gobierno como son: Localidad Histórica y del Caribe Norte (1): Desarrollo Turístico y Portuario está conformada por las unidades comuneras de gobierno 1, 2, 3, 8,9 y 10 y los corregimientos insulares de Barú, Bocachica, Caño del Oro, Isla Fuerte, Isla Palma, Isla Panda, Islas del Rosario, Islote de San Bernardo, Leticia, Santa Ana, Tierra Bomba.

En la actualidad la vereda Manzanillo del Mar ha seguido en pos del ejercicio turístico, aunque de manera desorganizada debido a la falta de voluntad política de desarrollar acciones direccionadas a mejorar la calidad de vida de los moradores de esta comunidad que permitan un desarrollo sostenible en este sector de la ciudad. Teniendo en cuenta aspectos importantes de salubridad como son la recolección de basura es realizada por el carro recolector y un porcentaje de la población dispone sus basuras quemándolas y arrojándolas a campo abierto. Otro aspecto de suma importancia para ser analizado es la Disposición de Aguas Servidas, en cuanto al alcantarillado, no se da en el momento del estudio; pero la mayor disposición de las heces según las respuestas es hecha por medio de: pozo séptico en 79.2%, campo abierto en 10.8% y enterrados en 3.8%.

Al igual, el vertimiento de las aguas grises se da en: campo abierto 67.7%, pozo séptico 12.3%, canales de tierra en 10.8% y alcantarillado en 3.8%. Se perciben un problema en el futuro porque cerca estará ubicado el emisario submarino que traerá las aguas negras de Cartagena de Indias, contaminando



las aguas costeras. Estas son situaciones que reflejan las afectaciones que han de soportar la comunidad de Manzanillo del Mar y por ende interrumpen el desarrollo turístico de este sector de la ciudad

Manzanillo del Mar limita con otras veredas aledañas como son: al Norte con la vereda de Punta Canoa, al Sur con el Corregimiento de la Boquilla, al Este se encuentra el Mar Caribe y por último, al Oeste tiene el anillo Vial y la población de Tierra Baja.

Según rastreo de información histórica de Manzanillo del Mar, recibe este nombre por unos árboles que tienen ese nombre y que nacen a orillas del mar. El fruto que bota el árbol es venenoso pero el agua de mar es el antídoto para contrarrestarlo, esta era una zona llena de mucha maleza y lotes baldíos, pero que con el tiempo fueron llegando muchos pobladores a este pequeño caserío de pescadores habitado por unas 450 personas donde la ecología es su fuerte. El hallazgo de objetos en terrenos altos de Manzanillo, como vasijas elaboradas por indígenas, da prueba de su población inicial en la zona o en las colinas que lo rodean. Tiempo después llegaron afrodescendientes provenientes de los palenques, aparentemente para protegerse de inundaciones y animales.

Inicialmente eran unos 20 colonos, según afirman los habitantes de Manzanillo del Mar, que se ubicaban cerca a lo que hoy es la entrada principal de la vereda. El proceso de llegada de los pobladores a esta zona fue a través de los corregimientos de Bayunca y Zipacoa. Esta población se reconoce como afrodescendiente, caracterizada por familias extensas donde conviven hasta cuatro generaciones. Los fundadores originarios de La Boquilla fueron los señores Manuel Ortega, Sebastián Núñez, Víctor Carlos Batista, Julián Batista y sus familias, que crecieron en el sitio. Patriarca cartagenero, pionero de grandes líderes y patronos de las tradicionales familias en la región. La constitución de Manzanillo del Mar data de 130 años, la ordenación como asentamiento fue el



resultado de procesos de invasión y ocupación de pobladores procedentes de veredas y municipalidades aledañas como Santa Catalina, Punta Canoa, Cartagena de Indias, María La Baja, Santa Rosa y Arroyo de Piedra. Al comienzo las viviendas fueron construidas en una sola calle con boñiga, caña brava o caña, cubiertas con paja.

Cuando se fundó la vereda Manzanillo del Mar, los límites que tenía la vereda eran la Ciénaga, la cabecera de La Boquilla, la orilla de la playa y Punta Canoa. Hoy por hoy, ha sufrido algunas modificaciones debido a la construcción de la carretera del Anillo Vial, ya que con ella se separa a la Ciénaga de esta población. Lo primero que hubo en la vereda fue la iglesia y el parque, una escuela rural pequeña y posteriormente una comisaría y el traslado a la cabecera era casi inexistente por tierra, debían hacerlo por agua, afrontando las condiciones de la marea reduciendo la accesibilidad y



SITUACION GEOGRAFICA La playa de Manzanillo del Mar, situada a unos 30 kilómetros al norte del aeropuerto de Cartagena de Indias, es probablemente la más tranquila y también el lugar más deprimente desde 2014. Tiene una zona de playa privilegiada por la apacibilidad de sus olas, su mar es tranquilo, como el transcurrir de la cotidianidad de la vereda. La connotación social responde a la incapacidad que tienen las familias de ad-

quirir los recursos para acceder de manera regular a vivienda y servicios. Cuenta con diferentes opciones para poder llegar a disfrutar del contexto que



esta vereda brinda a propios y foráneos, por lo general se puede llegar mediante una ruta terrestre y por agua debido a su ubicación geográfica, la movilidad de sus habitantes por las rutas.

Por otro lado, la vereda Manzanillo del Mar, está conformada por 9 calles, con nombres característicos de la zona: calle de las Flores, la Paz, 25 de diciembre, el Puerto, calle Principal, calle Cartagena, calle Zaragocilla 1 y 2, calle el Colegio, calle el Campo. Así mismo dentro de los espacios de integración y de recreación presentes en la comunidad se encuentra la Biblioteca Pública José Vicente Mogollón, el Parque Principal Manzanillo del Mar, el campo de softbol Clemente Gómez, la iglesia Católica y el Centro de Atención Primaria de Salud (CAP) de Manzanillo del Mar. Actualmente la población de esta vereda cuenta aproximadamente con 1500 habitantes, que se haya en conglomerados de aproximadamente 360 Familias. Y referente a las organizaciones de base comunitarias presentes en esta población está el Consejo Comunitario Manzanillo, la Junta de Acción Comunal (JAC), Fundaciones sin Ánimo de Lucro como la Fundación Ambau y Carlos y Sonia Haime

Hace presencia en este sector de la ciudad una estación de policía, y a nivel educativo se encuentra funcionando la Institución Educativa Manzanillo del Mar, es la única que se encuentra en la vereda ofreciendo su oferta educativa a toda la población, niños, niñas, adolescentes y jóvenes oriundos de este territorio.

2.3 CONTEXTO BIOFISICO

Aspecto Biofísico:

Clima	: Cálido tropical
Topografía	: 1Mtr. Sobre el nivel del mar
Humedad relativa	: 65 %
Temperatura	: 30° y 34° C. Día – 21° y 26° Noche

Nivel Freático	: 50 Cm. Aproximadamente
Cuerpos de Agua	: Mar Caribe y Ciénaga la Virgen
Vegetación	: Mangle, Palmeras, Almendra, Coco, Roble, Mata ratón.

relieve de la Vereda Manzanillo del Mar en general es plano, por estar ubicado en la zona norte de Cartagena de Indias sobre los bordes costeros, del Corregimiento de la Boquilla con alturas promedios entre 0 y 1.00Mts, igualmente se presentan algunas colinas suaves que hacen parte de los leves escarpados geográfico del relieve que presenta la zona

2.4 HIDROGRAFIA

2.4.1 CARACTERIZACION GEOLOGICA



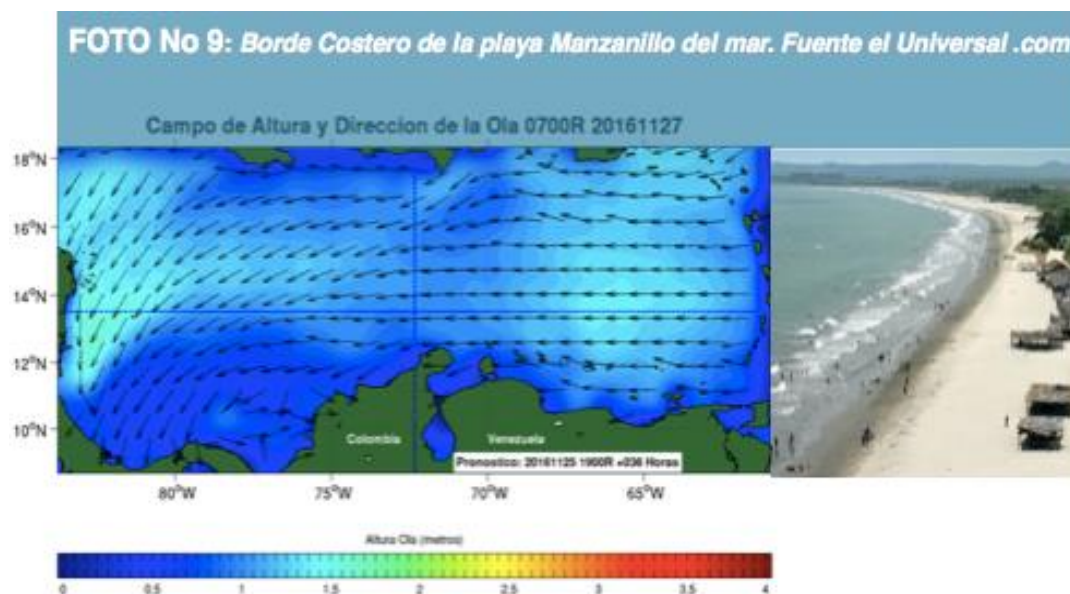
La zona estudiada se extiende desde la flecha de Galerazamba hasta los Morros. La formación del litoral esta influenciada por la interacción de factores activos como el oleaje y las corrientes marinas; y factores pasivos como la topografía submarina, la naturaleza de las formaciones rocosas que afloran en la zona

2.5 CLIMATOLOGIA

El piso térmico al cual pertenece la zona de estudio es cálido, característico en alturas que varían entre los 0 y 1.00 Mts sobre el nivel del mar. Presenta una temperatura media de 27,° C. grados centígrados, en ocasiones se tienen temperaturas de 30° y 34° C. Día y 21° y 26° Noche, en los meses de marzo y agosto. Según los datos meteorológicos de zona de Cartagena.

2.6 ECOSISTEMA, FAUNA Y FLORA

Según las zonas ecológicas del departamento de Bolívar (Atlas de Bolívar 1998) el corregimiento de Boquilla se encuentra en la categoría de una Planicie ya que su terreno es plano y seco tropical.



Rodeado por un paisaje de playas, colinas y morros cautiva a propios y extraños. En general, la vegetación arbórea de la región esta inserta en su



entorno razón por que esta población recibe su nombre de MANZANILLO DEL MAR, se debe los árboles de Manzanillo que crecen silvestre a la orilla del mar.

2.7 VIVIENDA

Las viviendas se construyeron en materiales como la caña flecha y/o guadua, esterilla o lamina de cualquier material variado, láminas de zinc, plástico, madera incluso hasta de barro; Todas las construcciones se han hecho con el esfuerzo de la población a través de los años, la gran mayoría por asentamien-



FOTO No 13 Calle Principal: Fuente Equipo Investigador



FOTO No 12 Calle Cartagena: Fuente Equipo Investigador



FOTO No 10: Calle el Puerto Fuente: Equipo Investigador



FOTO No 11: Calle la Paz Fuente: Equipo Investigador

tos urbanos. Las viviendas cuentan con una y/o dos habitaciones, algunas hasta de tres, con un pequeño patio o solar y una cocina que sirve en muchos



casos de comedor; las aguas residuales domesticas son transportadas por una tubería rústica o plástica desde la vivienda hasta las zanjas de aguas negras, con una disposición final a la ciénaga de la virgen o el borde costero de la playa. Las viviendas están ubicadas bajo el nivel del mar, lo que en época de invierno genera inundación y colapso de los tanques sépticos o cañerías.

Esta situación se ha convertido en factor causante de enfermedades, el intenso calor genera olores debido al estancamiento de las aguas negras,

La proliferación de zancudos y vectores atacando a toda la población en general.

En general solo el 30% de las viviendas se encuentran construidas en materiales que permiten a sus habitantes tener una calidad de vida adecuada; El

Factores de riesgo	Porcentaje	Viviendas
Hacinamiento crítico	46%	591
Humo presente	26%	341
Agua sin tratamiento	29%	376
Sin un medio adecuado de disposición de excretas	1%	15
No reciclan basuras	98%	1268
No poseen inodoro	0.75%	9
Piso en tierra	76%	91

TABLA No 1Condiciones Sanitarias de las Viviendas.

Fuente: Calculo de indicadores personalizados del SICAPS. Tomado de Análisis de información corregimiento de la Boquilla



40% de la población habita en viviendas que les permiten llevar unas condiciones de vida admisibles; el 20% de la población tiene que adaptarse a una vivienda improvisada que afecta su calidad de vida; Pero el 10% restante es el porcentaje de la población que se ve obligada a vivir en unas condiciones pésimas que contribuyen a que se acentúe más las problemáticas de salubridad.

Análisis de información de la Vereda de Manzanillo del Mar. Programa énfasis. Secretaria de salud y seguridad social de Bolívar. 2010

Las viviendas del corregimiento no presentan las condiciones óptimas en salud y bienestar (ver tabla 1); El 46% (591) de las viviendas están en condiciones críticas como el hacinamiento, en una habitación duermen más de tres personas; en el 26 % (341) de las viviendas las personas viven con el humo presente, ya sea por el humo generado por el fogón de leña o por personas fumadoras y en el 29% (376) de las viviendas las personas consumen el agua sin



FOTO No 14 Ciénaga de Tesca que significa espejo o Ciénaga de la Virgen: Fuente Equipo Investigador



tratamiento. En esta zona de estudio también se presenta un alto porcentaje del uso inadecuado de las normas medioambientales, por lo tanto se hace necesario la intervención educativa para detectar dichos factores que están afectando a las familias y así lograr disminuir los mismos con medidas preventivas e higiénicas.

2.8 CONDICIONES SOCIALES Y ECONOMICAS

Manzanillo del Mar posee una tradición productiva que combina actividades agrícolas con la pesca y el tratamiento de los sistemas ambientales implica tener en cuenta la interacción de ambos sistemas productivos, sumado a los impactos producidos por el sistema territorial y las dinámicas de ocupación. Debido a los cambios inadvertidos de las actividades económicas como son la agricultura y la pesca, han optado por inclinarse hacia la industria turística, conocedores de la gran riqueza natural que tienen para su aprovechamiento como la Ciénaga de Tesca que significa espejo o Ciénaga de La Virgen, con una extensión que abarca desde Manzanillo del Mar, en el corregimiento de La Boquilla, hasta la zona suroriental



FOTO No 15 Recorrido por los Manglares: Fuente Equipo Investigador

de dicha ciénaga, con todo el ambiente ecológico, de garzas, aves como los alcatraces que allí tiene su santuario. Entre las especies se pueden apreciar la Garza Real, el Guaco Manglero, el Pato Buzo, el Garzón Azul, el Ibis Blanco y entre las especies migratorias, los visitantes a la ciénaga pueden observar la Garcita Verde o Garcipolo migratorio, el Águila Pescadora migratoria, los



Chorlos Gris y Semipalmeado, el Playero Maquinita de Coser, la Agujita Canela y los Andarríos Patiamarillos, entre otros.

Igualmente, la población de Manzanillo cuenta con 750 hectáreas de bosque de manglar y sus magníficos túneles, predominados por especies vegetales como el Mangle Rojo, Blanco o Bobo, Negro, y el mangle Botón o Zaragoza. Durante una hora de viaje se pueden apreciar la gran variedad de fauna existente y la cálida vegetación de un penetrante verde que rodean los hermosos y misteriosos pasajes trenzados como un laberinto sin final. que es aprovechado por esta comunidad para brindar actividades ecoturísticas.

Cuenta con una zona de playa privilegiada por la apacibilidad de sus olas, su mar es tranquilo, como el pasar del diario vivir de esta comunidad. Sobre los límites de la vereda, su misma condición de asentamiento informal, tal como “la forma de apropiación del suelo y el término irregular es la ilegitimidad en cuanto a órdenes urbano y arquitectónico legales vigentes. La connotación social responde, la incapacidad que tienen las familias de adquirirlos

recursos para acceder de manera regular a vivienda y servicios. Por lo general es una población que en pleno siglo XX no cuenta con alcantarillado, cuenta con agua potable, servicio de gas hasta hace poco implementado bajo la administración del alcalde de turno Judith Pinedo y servicio de luz

La playa de Manzanillo del Mar, situada a unos 30 kilómetros al norte del aeropuerto de Cartagena de Indias, es probablemente la más tranquila y también el lugar más deprimente desde 2014. Tiene una zona de playa privilegiada por la apacibilidad de sus olas, su mar es tranquilo, como el transcurrir de la cotidianidad de la vereda. La connotación social responde a la incapacidad que tienen las familias de adquirir los recursos para acceder de manera regular a



vivienda y servicios. Cuenta con diferentes opciones para poder llegar a disfrutar del contexto que esta vereda brinda a propios y foráneos, por lo general se puede llegar mediante una ruta terrestre y por agua debido a su ubicación geográfica.

La economía de la región esta sustentada por la Pescadería, y la oferta turística, (comida de mar), la bisutería, (venta de vendedores ambulantes informales). Etc. De acuerdo a lo anterior la población tiene diversas ocupaciones, entre Constructores y la gente nativa de la zona: jornaleros, empleados, obreros, oficios domésticos y de construcción, etc., vinculadas básicamente con el municipio de Cartagena (36,3%), y los corregimientos aledaños, tales como Tierrabaja, 10%), Corregimiento de Puerto Rey, (9,1%) y el resto en otros sectores rurales del municipio Manzanillo del Mar, Punta Canoa y Arroyo de Piedra, Pontezuela y Bayunca el porcentaje muy similar se mantiene por debajo del 8,2%.

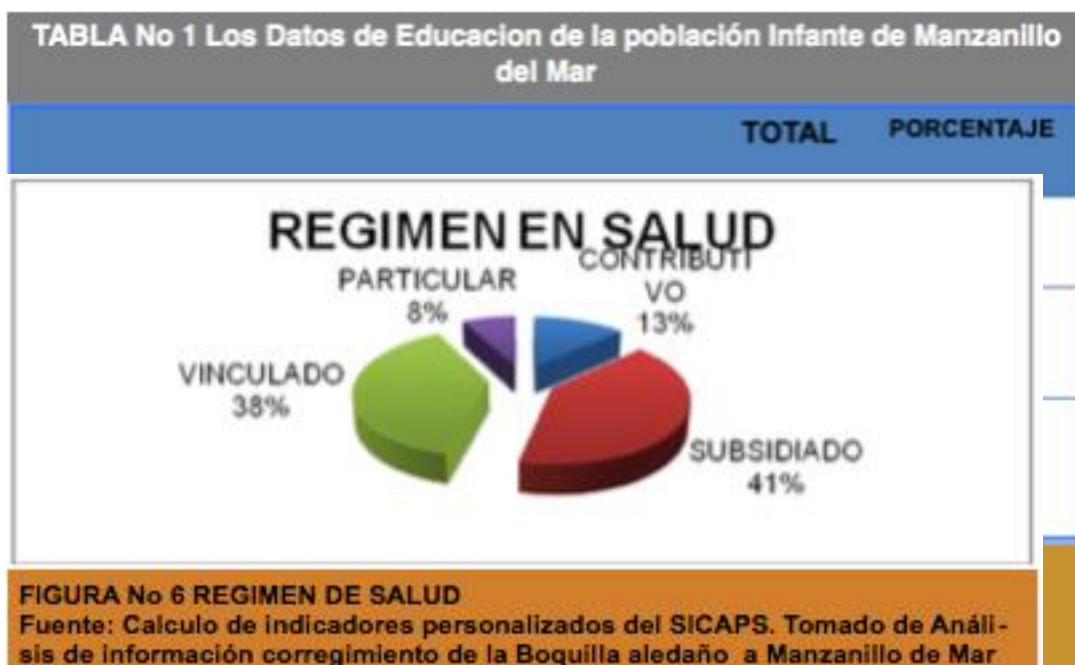


Con respecto a la situación laboral actual, 259 personas ósea el 36% tienen empleo actualmente, 21,6 personas el 3% se encuentran en busca de empleo, debido a la sostenibilidad del hogar, 28,8 personas el 4% se encuentran sin ocupación ni ingresos y 410,6 habitantes con un porcentaje del 57% dependen económicamente de otras personas o simplemente tienen actividad productiva (tienda, venta de miscelánea, entre otras).

2.9 ESCOLARIDAD

De acuerdo con la tabla anterior se puede concluir que se debe enfatizar más en la educación de la población infantil y así garantizar el cumplimiento de uno de los derechos que priman en el desarrollo de la niñez.

2.10 REGIMEN DE SALUD



En cuanto al régimen de salud, se observa que el 41% (295,2) de la población se encuentran afiliada al régimen subsidiado, el 13% (93,6) de la población posee carnet del régimen contributivo, el 38% (273) de la población se encuentra vinculada, y el 8% de la población no se encuentran suscritos a la seguridad social.

2.10.1. Morbilidad

Según el análisis de las tarjetas familiares del corregimiento de la Boquilla realizado por la secretaria de salud y seguridad social de Bolivar, las enfermedades que más prevalecieron y que aún se presentan actualmente en la comunidad son la diarrea, la gastroenteritis y la hipertensión, pero sin tenerse claridad en cifras. “Lo que indica la importancia de educar a la población sobre prácticas y hábitos saludables, que les permitan ser menos susceptibles a las



enfermedades, pues como ya se conoce, esta alteración posee un alto componente hereditario“⁵

2.10.2. Mortalidad

Según lo arrojado por el sistema se hallaron 5 casos de muertes durante el periodo 2008, caracterizados en los rangos de edad de 45 a 60 años, durante la realización de la visita se identificaron las causas hipertensión arterial, infarto agudo al miocardio, diabetes mellitus.

2.11. SERVICIOS PUBLICOS, INFRAESTRUCTURA Y ESPACIOS PUBLICOS.

En cuanto a la riqueza cultural que presenta al mundo esta población para el turismo, con el solo hecho de pertenecer al conglomerado de comunidades afro-descendientes, ya encierra aspectos culturales significativos para la valoración y aprovechamiento de los mismos. Su máxima presentación se observa en la calidad humana que tiene esta población, sus costumbres festividades y gastronomía, muy a pesar de las adversidades por mantenerse en un lugar foco de desarrollo turístico que implica procesos de gentrificación, mediante la aparición de estructuras turísticas que amenazan la identidad de una comunidad, la construcción de hoteles y planes de desarrollo turísticos sin tener a los miembros de este territorio preparada para ser incluida y participativa en este tipo de industria que apunta a posicionar a la ciudad como un destino turístico.

Según apreciaciones de algunos miembros de esta comunidad, se observa que antes del año 2014, la gente visitaba con más frecuencia las playas de Manzanillo del Mar, para escapar de los vendedores persistentes de las populares playas de Bocagrande y Laguito, pero debido a acontecimientos como la

⁵Análisis de información corregimiento de Caimalito. Programa enfasys. Secretaria de salud y seguridad social de Bolívar. 2010

FOTO No 16: Se Observa como es sub-utilizado el espacio Publico, para las actividades turísticas, Fuente Equipo Investigador

construcción del puente campo Elías Teherán que permite el acceso a Playa Blanca en las islas de Barú, un sector de la ciudad que también tiene sus propias características y servicios que brinda al turista. Por otro lado, consecuencia de haber disminuido el flujo de turistas ha sido la actitud de los comerciantes con precios exagerados, no teniendo en cuenta que el turista actual es una persona que por lo general realiza una investigación minuciosa acerca del destino que desea visitar. Muy a pesar de estas condiciones es considerado como



uno de los lugares más apetecibles para el desarrollo de la infraestructura hotelera y turística de la Costa Atlántica.

Hasta la fecha el desarrollo de Manzanillo del Mar sigue siendo fruto de su ocupación informal y no planificada, en un alto porcentaje, por lo general se vive de la actividad turística, como también algunos miembros de esta vereda desempeñan actividades en algunas em-

presas o casas de familia para atender las necesidades básicas de su núcleo familiar. Para el desarrollo de la actividad turística cuentan con la instalación de más de 20 restaurantes, que ofrecen platos autóctonos propios de la



riqueza gastronómica que tienen las comunidades afro, como plato principal brindan arroz con coco frito, patacón, ensalada y pescado frito fresco, también cuenta con 10 establecimientos comerciales y 8 hoteles entre los que se pueden mencionar: hotel Kohsamui, hotel Stamp, hotel Melia. Hotel Morros Eco, hotel Manzanillo Beach, hotel Arias, hotel estelar Playa Manzanillo

2.11.1 PROBLEMAS AMBIENTALES.

Los problemas ambientales son el resultado de la relación del ser humano con el entorno donde se está produciendo un perjuicio, esto proviene de la naturaleza pero se manifiesta cuando hay asentamientos humanos sin la debida planificación. “En este caso los problemas ambientales tienen origen en causas humanas donde el hombre ha intervenido en los ciclos naturales generando daños que finalmente se han devuelto hacia el mismo”⁶

Por ser áreas de invasión y de continuo crecimiento poblacional, se ha generado un impacto negativo al entorno; debido a la inadecuada administración de los recursos naturales por las actividades agrícolas, productivas y de desarrollo; buscando una supervivencia sin medir las consecuencias de los daños que se puedan ocasionar.

La lectura de los problemas ambientales identificados en el área de estudio se realizó a partir de la historia general del barrio, acercamiento a instituciones que intervienen de forma directa para dar respuesta a dichas problemáticas y metodologías cualitativas que permitieran medir la ocurrencia de fenómenos y colocar de manifiesto la situación real de los problemas.

⁶Caracterización social, ambiental y de salud en el corregimiento de de la Boquilla en los barrios Santa Catalina, Punta Canoa, Cartagena de Indias, María La Baja, Santa Rosa y Arroyo de Piedra.. Secretaria de salud y seguridad social de Bolivar .2012

PRINCIPALES IMPACTOS	
1	Basureros y escombreras a cielo abierto
2	Disposición inadecuada de Aguas Residuales
3	Presencia de perros callejeros.
4	Presencia de plagas y vectores.
5	Presencia de cocheras y galpones
6	Contaminación a las fuentes hídricas,
7	Contaminación auditiva.
8	Contaminación atmosférica.
9	Acumulación de inservibles
10	Tenencia inadecuada de mascotas
11	Tala de árboles destrucción de fauna y flora
12	Extracción de material del río
TABLA No 2 Impacto social por problemas Ambientales Presentes Fuente Estadísticas de los Resultados de la aplicación de encuestas	

2.12. SITUACION PROBLEMICA.

2.12.1 Manejo de aguas residuales.

Según el plan de ordenamiento territorial municipal de Cartagena, el corregimiento de la vereda de Manzanillo del Mar requiere implementación de obras de Saneamiento Básico carente desde hace 4 décadas para el manejo de las aguas residuales, ya que en la actualidad cuenta con tuberías de agua potable en algunos sectores puesta el 11 de septiembre de 2018 y para las aguas servidas en algunas zonas puestas y ubicadas por los habitantes de manera provisional en las viviendas, estas tuberías se encargan de transportar las aguas residuales desde las casas hasta zanjas de aguas negras haciendo disposición final al mar o cuerpos de aguas aledaños a estos sectores; adicional a esto en periodos de lluvias los barrios del corregimiento tienen problemas de



rebosamiento de las aguas residuales domésticas, las personas corren riesgo porque estas aguas contienen excremento, incidiendo en el deterioro de la situación sanitaria en periodos de sequía, las aguas negras se estancan y generan problemas de proliferación de mosco y malos olores que además se convierten en factores causantes de enfermedades.

Las circunstancias socioeconómicas de la población no permiten que las familias construyan viviendas que cumplan con las normas de seguridad por lo tanto estas se encuentran construidas en condiciones precarias, que desfavorecen significativamente el bienestar de las personas que habitan en ellas por ejemplo:

Las cocinas son construidas de manera improvisada con materiales alterables como la madera, además no tienen sistema de desagües .

Las familias no cuentan con un servicio de acueducto adecuado ni cuentan con agua potable para el consumo humano; el acueducto que abastece a esta población es un sistema rural que no cumple la reglamentación requerida para la prestación del servicio; el agua se almacena en tanques de 60m³ que se encuentran en regular estado, además no se tiene definido con que regularidad se le realiza mantenimiento a los tanques. o

A nivel de vivienda la recolección del agua se realiza por medio de dos tipos de almacenamiento; uno a través de alberca y tanques bajos; y el otro por medio de canecas que almacenan el agua lluvia, o compra de carro tanques que almacena y no se hace de manera apropiada con el manejo adecuado ya que no se utilizan tapas para evitar la proliferación de zancudos, además igual a lo dicho anteriormente no se hace un aseo periódico a los tanques ni a las albercas.



Las condiciones ambientales y sociales que se presentan en el corregimiento es el resultado del crecimiento demográfico acelerado, la inequidad sanitaria a nivel nacional y local y la carencia de infraestructura social que se evidencia en la dificultad que tienen las personas para tener acceso a los servicios básicos por esta razón se genera mayor vulnerabilidad a que aparezcan problemas ambientales como contaminación hídrica y manejo inadecuado de residuos que además se convierte en un factor detonante en la aparición de enfermedades que deterioran la salud de la población.

2.13.2. Árbol de problemas

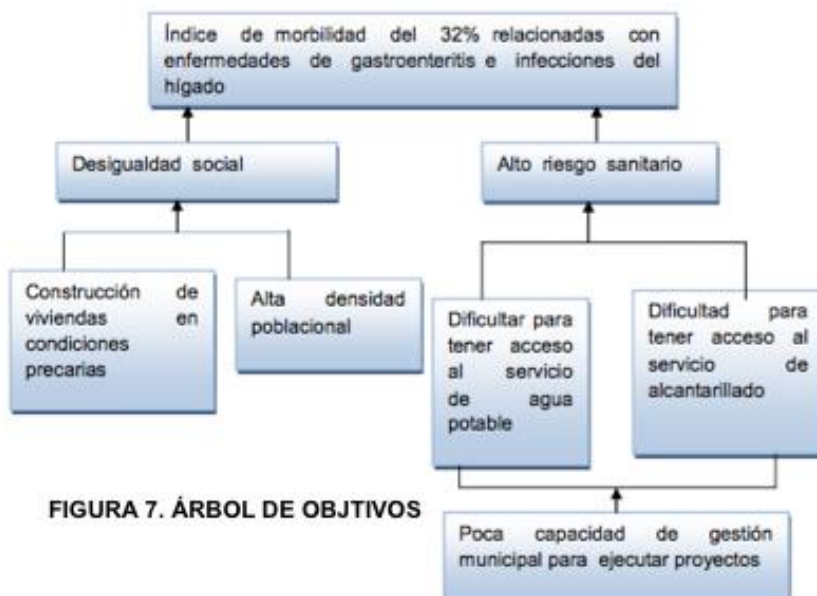


FIGURA 7. ÁRBOL DE OBJETIVOS



2.14.3. 2,13. 3 ANA- LISIS DE ACTORES INVOLUCRADOS



Figura 8. Mapa de actores involucrados en el proyecto

Para la posible adopción del sistema de saneamiento ecológico se requiere en la parte inicial diferentes actores locales en la promoción e información para la comunidad.

La participación de estudiantes e instituciones privadas juegan un rol de coordinación en la fase piloto y ayudan a fomentar el financiamiento para el despliegue inicial de actividades en la implementación de los sanitarios secos la combinación de las iniciativas de la comunidad y la gestión institucional son esenciales para el éxito del programa a largo plazo

2.15.. ANALISIS DOFA

Para implementar sanitarios secos en el corregimiento Manzanillo del Mar.

El análisis DOFA considera los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representa la influencia del ámbito externo para la adopción de



este sistema. Igualmente se realiza un análisis del ámbito interno para determinar fortalezas y debilidades. A continuación se encuentran las fortalezas, debilidades oportunidades y amenazas encontradas. (Ver tabla 2.)

Fortalezas

Los sanitarios secos permiten aprovechar los desechos humanos como materia orgánica dando un valor agregado al sistema.

Garantiza la fertilidad del suelo mediante la utilización de la orina y heces como fertilizante orgánico y de esta forma conseguir la producción de alimentos para el consumo a nivel local

Mayor posibilidad de la comunidad en buscar solución a sus propios problemas.

El saneamiento permite la conservación del recurso hídrico ya que minimiza el consumo y evita la polución de aguas superficiales

Implementar los sanitarios secos contribuye a la generación de conciencia ambiental, beneficios económicos y mejorar la calidad de vida.

Debilidades

Resistencia de las personas para utilizar los sanitarios secos por prejuicios culturales.

Temor por parte de las instituciones en aplicar la tecnología por posible riesgo a la salud pública si se hace un manejo inadecuado en el uso y



mantenimiento de la tecnología.

En el área de influencia no hay experiencias conocidas que permitan aprender para evitar situaciones riesgosas

Se requiere de un cambio en las creencias culturales tanto de las instituciones como las comunidades a lo que se refiere a las practicas del saneamiento solo así se puede aclarar los siguientes aspectos ¿cómo garantizar el mantenimiento del sistema?, ¿cómo y a quién beneficia su implementación? ¿Cuanto tiempo dura?

Oportunidades

Las instituciones municipales en cabeza de la secretaria de salud en cumplimiento de sus obligaciones tienen gran interés en realizar diferentes actividades para mejorar la situación sanitaria.

Las instituciones privadas que desarrollan su actividad productiva en el área de influencia repoyan el proyector brindando soporte financiero.

Las personas tienen mucho interés en mejorar los problemas ambientales que afectan directamente la higiene a nivel local

Amenazas

Las personas tienen un desconocimiento total sobre de que se tratan los sanitarios secos.

En la comunidad no han existido hábitos de reutilización de materia fecal para el cultivo de alimentos, las personas tienen un alto grado de rechazo para manejar materia fecal esto implica un largo tiempo de trabajo para lograr aceptación de la comunidad



El financiamiento del proyecto para la etapa final está sin confirmar, esto implica gestionar para garantizar la finalización completa del proyecto.

El seguimiento y control del funcionamiento de los sanitarios se va a hacer por medio de los mismos habitantes esto implica que ellos tengan sentido de pertenencia por el sistema.

2.16. ANALISIS DOFA PARA APLICAR SANITARIS SECOS EN LA VEREDA MANZANILLO DEL MAR

Fortalezas

Los sanitarios secos permiten aprovechar los desechos humanos como materia orgánica dando un valor agregado al sistema.

Garantiza la fertilidad del suelo mediante la utilización de la orina y heces como fertilizante orgánica y de esta forma conseguir la producción de alimentos para el consumo a nivel local

Mayor posibilidad de la comunidad en buscar solución a sus propios problemas.

El saneamiento permite la conservación del recurso hídrico ya que minimiza el consumo y evita la polución de aguas superficiales

Implementar los sanitarios secos contribuye a la generación de conciencia ambiental, beneficios económicos y mejorar la calidad de vida.

Debilidades



Resistencia de las personas para utilizar los sanitarios secos por prejuicios culturales.

Temor por parte de las instituciones en aplicar la tecnología por posible riesgo a la salud pública si se hace un manejo inadecuado en el uso y mantenimiento de la tecnología.

En el área de influencia no hay experiencias conocidas que permitan aprender para evitar situaciones riesgosas

Se requiere de un cambio en las creencias culturales tanto de las instituciones como las comunidad a lo que se refiere a las practicas del saneamiento solo así se puede aclarar los siguientes aspectos ¿cómo garantizar el mantenimientos del sistema?, ¿cómo y a quién beneficia su implementación? ¿cuánto tiempo dura?

Oportunidades

Las instituciones municipales en cabeza de la secretaria de salud en cumplimiento de sus obligaciones tienen gran interés en realizar diferentes actividades para mejorar la situación sanitaria.

Las instituciones privadas que desarrollan su actividad productiva en el área de influencia apoya el proyector brindando soporte financiero.

Las personas tienen mucho interés en mejorar los problemas ambientales que afectan directamente la higiene a nivel local

Amenazas

Las personas tienen un desconocimiento total sobre de que se tratan los sanitarios secos.



En la comunidad no han existido hábitos de re-utilización de materia fecal para el cultivo de alimentos, las personas tienen un alto grado de rechazo para manejar materia fecal esto implica un largo tiempo de trabajo para lograr aceptación de la comunidad

El financiamiento del proyecto para la etapa final está sin confirmar, esto implica gestionar para garantizar la finalización completa del proyecto.

2.17. IDENTIFICACION DE ALTERNATIVAS

Continuación: Tabla 2. Matriz DOFA para implementar sanitarios secos en la Vereda Manzanillo del Mar.

✓ Las personas tienen un desconocimiento total sobre de que se tratan los sanitarios secos. ✓ En la comunidad no ha existido hábitos de reutilización de materia fecal para el cultivo de alimentos las personas tienen un alto grado de rechazo para manejar materia fecal esto implica un largo tiempo de trabajo para lograr aceptación de la comunidad ✓ Falta de financiamiento ✓ No hay coordinación institucional ✓ El seguimiento y control del funcionamiento de los sanitarios se va hacer por medio de los mismos habitantes.	✓ Realizar talleres que permitan informar a las personas los beneficios y desventajas del sistema. ✓ Adelantar gestiones que permitan garantizar el recurso necesario para terminar el proyecto. ✓ Contratar profesionales que permitan garantizar la capacitación de las personas para el manejo de las excretas	✓ Estrategia general de promoción y capacitación para comprender el sistema adquirir el compromiso y la capacidad de manejar el sistema correctamente. ✓ Más adelante se debe considerar los ecosan como alternativa viable.
--	---	---



3.1 MARCO TEORICO Y LEGAL

3.2 DEFINICION DE SANEAMIENTO BASICO

El Saneamiento Básico será la materia de análisis, aunque en dicha materia se hará énfasis en el Saneamiento Sostenible como solución tecnológica alternativa para generar una mayor cobertura y provisión de este servicio.

El acceso al agua y alcantarillado constituyen derechos humanos, no son objeto de concesión ni privatización y están sujetos a régimen de licencias y registros, conforme a ley.” (CPE, art. 20, parágrafo III).

Así se refiere la Constitución al tema de Agua y Saneamiento, planteándolo como un derecho humano, lo cual es positivo para establecer su importancia y prioridad para el Estado en favor de una importante parte de la población boliviana, marginal y carente de este servicio.

Sin embargo, es importante destacar que la mención de “alcantarillado” en la CPE se restringe a un componente muy parcial del concepto de “saneamiento básico”. Esta denominación parcial de saneamiento básico se repite tanto en la asignación de competencias de la misma CPE y el desarrollo que hace la LMAD al respecto, lo cual podría limitar de alguna manera las posibilidades de implementación de otros tipos de saneamiento alternativos y complementarios al alcantarillado, que son justamente las soluciones sostenibles descentralizadas.

Sin embargo, a efectos de justificar una interpretación más amplia y cabal de saneamiento básico frente a la CPE y LMAD, es necesario recurrir a la inter-



pretación de normas anteriores a la CPE, aún vigentes que incorporan un enfoque más amplio del Saneamiento como es la Ley No 2066, que permite entender al Saneamiento Básico en su forma más genérica que incluye a su vez al alcantarillado y otras formas de “disposición de excretas”, que para este caso, son las formas descentralizadas y semi descentralizada o aquellas denominadas formas de saneamiento ecológico.

“El sector de Saneamiento Básico comprende los Servicios de: agua potable, alcantarillado sanitario, disposición de excretas, residuos sólidos y drenaje pluvial.”⁷ Entendiendo que el enfoque SSD involucra la disposición de excretas como un factor relevante en su ciclo.

3.3 DEFINICION DE SANITARIOS SECOS

⁷Clasificación de OMS/UNICEF Programa de Monitoreo Conjunto por país desde 2002. Water for Life Making it happen. http://www.wssinfo.org/pdf/JMP_05_Tables.pdf



Definición saneamiento ecológico. El saneamiento ecológico es una alterna-

Tabla 2. Matriz DOFA para implementar sanitarios secos en la Vereda Manzanillo del Mar.

Factores internos	Fortalezas	Debilidades
	✓ Aprovechamiento de los desechos humanos como materia orgánica dando un valor agregado al sistema. ✓ Garantiza la fertilidad del suelo mediante la utilización de la orina y heces como fertilizante orgánico. ✓ La comunidad busca la solución de sus propios problemas. ✓ Conservación del recurso hídrico ya que minimiza el consumo y evita la polución de aguas superficiales. ✓ Generación de conciencia ambiental, beneficios económicos y mejor calidad de vida	✓ Resistencia de las personas para utilizar los sanitarios secos por prejuicios culturales. ✓ Temor por parte de las instituciones en aplicar la tecnología por posible riesgo a la salud pública si se hace un manejo inadecuado en el uso y mantenimiento de la tecnología. ✓ En el área de influencia no hay experiencias conocidas que permitan aprender para evitar situaciones riesgosas ✓ Se requiere de un cambio en las creencias culturales tanto de las instituciones como las de la comunidad
factores externos	Oportunidades	Amenazas
	✓ Interés las instituciones municipales en cabeza de la secretaria de salud. ✓ Apoyo financiero de instituciones privadas que desarrollan su actividad productiva en el área ✓ Las personas tienen mucho interés en mejorar los problemas ambientales.	✓ Vinculación de la secretaria de salud desarrollando actividades en pro de la comunidad. ✓ Introducir tecnologías del saneamiento ecológico que se adapten a las condiciones locales. ✓ Involucrar a la comunidad en la alternativa que se seleccione finalmente
	Estrategia F-O	Estrategia D-O
	✓ Investigar lineamientos para definir las pautas que permitan hacer uso seguro de las excretas humanas en el ámbito local. ✓ Establecer pruebas pilotos para mostrar el funcionamiento de la comunidad y las entidades públicas.	
	Estrategia F-A	Estrategia D-A

tiva a los enfoques tradicionales de disposición de aguas residuales, jabono-



sas y de aguas lluvias. Los sistemas de saneamiento ecológico están basados en la implementación sistemática del reúso, reciclaje de nutrientes y agua como una alternativa higiénicamente segura a las soluciones tradicionales. Estos sistemas son

capaces de recuperar nutrientes de las excretas y orinas humanas para beneficiar la agricultura, así como ayudar a la preservación de la fertilidad del suelo, garantizar la seguridad alimentaria para futuras generaciones, minimizar la contaminación del agua y recuperar bioenergía. “Estos sistemas aseguran que el agua es usada económicamente y es reciclada de una manera segura para irrigación o recarga subterránea, así como aprovechamiento para consumo humano”⁸

Los sanitarios secos se han utilizado a lo largo del tiempo en aquellas comunidades que carecen de un sistema de alcantarillado, por esta razón esta tecnología es más aplicada en las zonas rurales. “Este sistema además de ser una opción para satisfacer las necesidades de saneamiento de aquellas comunidades, es un sistema con un alto grado de salubridad por las ventajas que traen consigo, ya que los principales problemas que se han venido causando a nivel ambiental y social son resueltos por este sistema: como enfermedades infecciosas,

degradación ambiental, escasez de agua, la necesidad de recolectar nutrientes para el suelo y la posibilidad de contar con herramientas elegidas y controladas por el usuario”⁹

3.3.1. VENTAJAS DEL SANEAMIENTO ECOLOGICO.

⁸WERNER, C. Reasons for and principles of ecological sanitation. Ecosan- closing the loop. Proceedings of the 2nd international symposium on ecological sanitation, incorporating the 1st IWA specialist group conference on sustainable sanitation. Lübeck, German. April, 2003._

⁹Saneamiento ecológico desde Estocolmo hasta Yajalon [en línea] <<http://www.tapic.info/arquitectura.medioambiental/chiapas/documentos/Saneamiento%20Ecologico.pdf>> [consulta: 20 julio 2010]



Las ventajas de los sanitarios secos radican tanto en aspectos socio-económicos como en aspectos ambientales; pues la calidad y cantidad de agua, así como la calidad de la salud son conceptos que dependen en gran medida de las condiciones del recurso hídrico, las cuales son muy importantes puesto que de ellas dependen las acciones de vida de las comunidades.

Los Sanitarios Ecológicos Secos se han convertido en una alternativa saludable, ya que las excretas humanas son tratadas de tal manera que se convierten en una materia estable e inofensiva para la salud, además esta tecnología es fundamental para hacer frente a uno de los problemas generadores de la escases de agua.

“Como su nombre lo indica no se necesita el uso de agua para el tratamiento de excretas, de ésta manera el ahorro en el consumo brinda la posibilidad de abastecer a más personas con el mismo recurso, puesto que hay reducción de descargas contaminantes y cierre de ciclos que buscan proveer de recursos a la agricultura a través del reciclaje de nutrientes y materia orgánica. Es importante resaltar que uno de los mayores temores que enfrentan las personas antes de implementar esta tecnología es el incremento en la percepción de olores desagradables pero el sistema es totalmente libre de olores cuando se maneja de la forma adecuada”¹⁰.

“Los sanitarios secos tienen entre otras de sus ventajas, que son económicamente asequibles así que cualquier persona lo puede adquirir con facilidad, también es una tecnología que se adapta a cualquier tipo de clima y

¹⁰ESREY, Steven. GOUGH, Jean. RAPAPORT, Dave. SAWYER, Ron. Saneamiento ecológico. Agencia sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo/Fundación Friedrich Ebert-México. 1999



de usuario, de tal manera que responde a las necesidades y expectativas de cada familia¹¹

3.3.2. DESVENTAJAS DEL SANEAMIENTO ECOLOGICO.

Según Castillo (2002), este sistema presenta las siguientes desventajas:

- . El mantenimiento de los sanitarios secos requiere de una mayor responsabilidad y compromiso por parte de los usuarios y de los dueños.
 - . La remoción del producto final es un trabajo desagradable si el sistema no está instalado o mantenido en forma correcta.
 - . En la mayoría de los casos hay que usar, además del inodoro de compostaje, un sistema de tratamiento para aguas “grises”.
 - . Las unidades de menor tamaño pueden no tener una capacidad suficiente para aceptar cargas altas.
 - . El mantenimiento inadecuado hace difícil la limpieza, y puede crear riesgos a la salud y problemas de malos olores.
- El usar un producto que no ha sido tratado adecuadamente para acondicionar el suelo puede tener consecuencias a la salud.
- . Pueden existir factores estéticos debido a que en algunos sistemas se puede ver el excremento.
 - . Cuando hay demasiado líquido residual (lixiviado) en la cámara de compostaje, el proceso se puede interrumpir si no se hace el drenado y el mantenimiento en forma apropiada.

¹¹MONTES, Ana Karina. Análisis de la Contribución de los Sanitarios Secos al Saneamiento Básico Rural: Caso Vereda Chorrillos. Bogotá, 2009. Trabajo de grado (Maestría en Gestión Ambiental). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad De Estudios Ambientales y Rurales. Disponible en línea <<http://icaro.javeriana.edu.co/bitstream/10554/720/1/eam39.pdf>>



. La mayoría de los sistemas de inodoros de compostaje requieren una fuente de energía eléctrica.

3.3.3 FUNCIONAMIENTO DE LOS BAÑOS ECOLOGICO.

“Funcionamiento de los sanitarios secos. Los sanitarios secos funcionan de forma sencilla mediante una fermentación aeróbica (es decir, en presencia de aire) de los residuos orgánicos; existen modelos caseros e industriales y el manejo de estos consta de tres elementos esenciales: taza o asiento, contenedor o cámara y agregado o mezclador”¹²

Los sanitarios secos tienen un sistema para separar las orinas de los sólidos (heces fecales) llamado separador, pero se debe tener en cuenta que algunos sanitarios secos que son más sencillos carecen de los separadores, por lo tanto, no hay separación de las orinas con las heces fecales, en este caso las excretas son depositada conjuntamente en un hueco que se hace en la tierra dependiendo del número de personas en la familia. Al contrario del sanitario con separador con este sistema se corre el riesgo que se contaminen los acuíferos cercanos al depósito de las excretas, (IBID).

3.3.4 TRATAMIENTO DE LAS EXCRETAS

Las excretas se acumulan durante un periodo de 4 a 6 meses, con el objetivo de hacer la deshidratación y así de esta manera permitir que desaparezcan todos los microbios; el tratamiento de la orina se puede llevar a cabo de dos maneras: a) si se va a utilizar posteriormente como fertilizante, entonces estos

¹²Sanitario Ecológico Seco -Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento [en línea]
<<http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>>



son conducidos por una tubería hasta un bote o garrafón, b) si al contrario no se desea utilizar son enviadas a un filtro o pozo en el suelo; para evitar los malos olores se deben mezclar excrementos, papel y material estructurante, para que la masa esté aireada y seca este elemento puede ser cal, viruta de madera, ceniza o paja mezclada con tierra; toda ésta mezcla facilita también la destrucción de los microorganismos, (IBID).

“Los sanitarios ecológicos fueron implementados primeramente en Vietnam desde los años 50 y desde ese entonces se han convertido en una alternativa, para dar solución a países con dificultades para acceder a un sistema de alcantarillado por el costo, la falta de agua, entre otros”¹³

En países como Perú donde el 70% de la zona peri - urbana no tiene acceso a saneamiento básico, debido a las múltiples dificultades que enfrenta esta zona, como la escases de agua y la falta de recursos para darle tratamiento a las aguas residuales, llevó a las autoridades sanitarias desde el año 1999 a implementar el concepto de Ecosan como una alternativa que diera respuesta a dicha situación por medio del Instituto del Desarrollo Urbano en los distritos de San Juan de Lurigancho y Lurigancho – Chosica, (IBID).

En África se han instalado diferentes tipos de tecnologías EcoSan, tanto en países como Kenia, Mozambique, Zimbabwe, Uganda como en Tanzania, Etiopía y África del Sur, entre otros. Modelos simples incluyen letrinas ventiladas con caseta movable: las excretas son depositadas en un hoyo de poca profundidad para su compostaje. Se vuelven a usar las excretas compostadas para la agricultura o simplemente se planta un árbol de frutas en el sitio de la letrina. Modelos más sofisticados tienen separador de orina y un contenedor

¹³Saneamiento Ecológico Lecciones aprendidas en zonas periurbanas de Lima [en línea]
<http://www.perusan.org/sysnet/publico/biblioteca/soluciones/EcoSan_Final_10.2006.pdf> [consulta: 10 septiembre 2010]



para el depósito de las heces fecales, que periódicamente se llevan a un centro de compostaje.

Las experiencias en los países africanos han demostrado que el uso continuo de estas letrinas muchas veces depende de actitudes culturales de la gente hacia el manejo de las excretas. El uso de las heces fecales en la agricultura depende también de los hábitos y las condiciones económicas locales. En zonas donde la fertilidad de los suelos es buena, la población difícilmente acepta el nuevo comportamiento; sin embargo, existe experiencia positiva de reúso de excretas, después de haber convencido a la gente de la calidad del producto. Además se ha aprendido que la aplicación de subsidios muy altos aumenta substancialmente el número de instalaciones tipo EcoSan, pero en muchos casos no logra soluciones sostenibles a largo plazo. Así mismo, es importante que los usuarios puedan seleccionar la tecnología según su preferencia personal y sus capacidades económicas, (IBID).

En la India el sistema de EcoSan fue implementado en el año 1992 se empezó con diez (10) sanitarios por la iniciativa de un grupo de mujeres que contaron con el apoyo de la ONG local, a pesar de los problemas que se presentaron a lo largo del desarrollo de la tecnología se convertía en una oportunidad para mejorar la misma, porque posteriormente se realizaban talleres que además “permitían generar en las personas un cambio de conciencia hacia la importancia del medio ambiente para el bienestar humano, además de cambiar el estilo de vida de las personas especialmente el de las mujeres de una manera positiva, ya que no se exponían al público a la hora de realizar las necesidades fisiológicas”¹⁴

¹⁴Llevando EcoSan al sur de Asia. [en línea] <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/ecosan-sur.pdf>> [consulta: 10 septiembre 2010].



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
MAYOR DE CARTAGENA

Plan Alternativo de sostenibilidad Ambiental en
Manzanillo del Mar Cartagena de Indias



Las experiencias del saneamiento ecológico a nivel nacional se han implementado alrededor de casi todos los departamentos como San Andrés Islas, Vereda Alto de Naranjo - Caldas, La Tebaida – Quindío, Chía - Cundinamarca, Bosa, Rafael Uribe, Ciudad Bolívar y otras localidades – Bogotá, Palmira - Valle de Cauca, San Francisco y Cañutico - Cauca, Tumaco - Nariño, Cali - Valle y Quibdó - Chocó.

“De todas estas experiencias queda como resumen que el enfoque ha sido de proyectos sociales en zonas rurales de estratos económicos bajos, en general la aceptación y apropiación ha sido buena, aunque se han presentado algunas debilidades técnicas y sociales a lo largo del desarrollo del proceso”¹⁵

3.4 TRATAMIENTO DE LOS SUBPRODUCTOS

Las recomendaciones relacionadas en este documento para el tratamiento de excretas, el uso de fertilizantes de manera segura y la prevención de enfermedades se fundamentan en textos relacionados y datos encontrados que puedan constituir una base para adaptar los lineamientos a condiciones locales.

“Las excretas humanas deben ser tratadas de manera adecuada, de lo contrario representaría una amenaza para la salud humana y el medio ambiente; porque contienen patógenos que deben ser reducidos de manera segura teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos son utilizados para

¹⁵MONTES, Ana Karina. Análisis de la Contribución de los Sanitarios Secos al Saneamiento Básico Rural: Caso Vereda Chorrillos. Bogotá, 2009. Trabajo de grado (Maestría en Gestión Ambiental). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad De Estudios Ambientales y Rurales. Disponible en línea <<http://icaro.javeriana.edu.co/bitstream/10554/720/1/eam39.pdf>>.



la agricultura. Esto hace pues que las prácticas de manejo en la agricultura con excretas humanas sean fundamentales¹⁶

El riesgo que representa para la salud el tratamiento y manejo de las heces de manera inadecuada es alto, porque repercute en las personas con enfermedades como la gastroenteritis, el cólera tifoidea, entre otras. Estas enfermedades pueden afectar a toda la población pero se presentan principalmente en niños menores de cinco años.

Lo primero que se recomienda para el manejo de excretas con sanitarios secos, es la separación de la orina y de las heces fecales, aunque la primera no representa un número de patógenos significativos, es fundamental mantener las medidas de seguridad.

“Para el manejo de excretas también hay unas normas de tratamiento muy generales, como el control de olores, la disminución del volumen (deshidratación y descomposición), para reducir los olores es necesario separar las heces de la orina además esto permite que el manejo sea más aceptable y conveniente; es fundamental mantener las heces secas, ya que esto reduce el riesgo de que se produzcan lixiviados y además se evita un transporte de patógenos a las aguas subterráneas¹⁷

3.5. TRATAMIENTO DE LAS ORINA Y HECES

“La orina y las heces tienen un contenido de patógenos muy diferente la una a la otra, en principio la orina es estéril, pocos patógenos se transmiten a través

¹⁶SCHÖNNING, Caroline. STENSTRÖM, Thor Axel. Lineamientos para el Uso Seguro de la Orina y de las Heces en Sistemas de Saneamiento Ecológico. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas

¹⁷SALAZAR, Doreen. Guía Para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales: Enfoque Centroamérica. Guatemala: PROARCA/SIGMA, 2003. p.83 [en línea]
<http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACU955.pdf> [consulta: 15 enero 2011]

de la orina y además estos se consideran de poca importancia; contrario a lo anterior las heces fecales contienen un gran número de patógenos, protozoos helmintos y virus que se pueden transmitir sin un tratamiento adecuado¹⁸ Ver tabla No 4

Tabla No 4. Patógenos que podrían ser excretados en la orina y que están presentes en las heces pueden ser transmitidos al agua por el saneamiento inadecuado

Tabla No 4. Patógenos que podrían ser excretados en la orina y que están presentes en las heces pueden ser transmitidos al agua por el saneamiento inadecuado			
GRUPO	PATOGENO	ENFERMEDAD	SINTOMA
BACTERIA	1. Aeromonas spp. 2. Campylobacter jejuni/coli 3. Escherichia coli (EIEC, EPEC, Enteritis. ETEC, EHEC) 4. Pleisiomonas shigelloides	Enteritis. “ “ “	Campilobacteriosis - diarrea, calambres, dolor abdominal, fiebre, náuseas, artritis, síndrome de Guillain-Barré.

¹⁸SCHÖNNING, Caroline. STENSTRÖM, Thor Axel. Lineamientos para el Uso Seguro de la Orina y de las Heces en Sistemas de Saneamiento Ecológico. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-1. [en línea]
<http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Ecosan_2004-1.pdf> [consulta: 15 enero 2011]



BACTERIA	1.Pseudomonas aeruginosa	Varios; bacteriemia	Infecciones de la piel, otitis, meningitis, neumonía.
	2.Salmonella typhi/paratyphi	Fiebre tifoidea y fiebre paratifoidea	Fiebre tifoidea y fiebre paratifoidea - dolor de cabeza, fiebre, malestar general, anorexia, bradicardia, esplenomegalia, tos.
BACTERIA	Salmonella spp.	Salmonelosis	Diarrea, fiebre, calambres abdominales
BACTERIA	Shigella spp.	Shigelosis	Disentería (diarrea sanguinolenta), vómitos, calambres, fiebre, síndrome de Reite.
BACTERIA	Vibrio cholerae	Cólera	Diarrea acuosa, grave y mortal si no reciben Tratamiento
BACTERIA	Yersinia spp.	Yersiniosis	Fiebre, dolor abdominal, diarrea, dolores en las articulaciones, erupción.
VIRUS	1.Adenovirus 2. Coxsackievirus	Varios; enfermedad respiratoria.	1.Tipos entéricos 2.Respiratoria; enteritis; meningitis viral.
VIRUS	1.Enteric adenovirus 40 y 41 2.Astrovirus 3. Calicivirus (incl. Noroviruses) 4. Rotavirus	Enteritis " "	enteritis; meningitis viral.
VIRUS	1. Echovirus 2. Enterovirus tipos 68-71	Meningitis aséptica; Meningitis;	1.Encefalitis; asintomático 2.Encefalitis; parálisis.



VIRUS	1. Hepatitis A 2. Hepatitis E	Hepatitis “	Fiebre, malestar general, anorexia, náuseas, molestias abdominales, ictericia.
VIRUS	Poliovirus	Poliomielitis	A menudo asintomática, fiebre, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, parálisis.
PROTOZOARIOS	1. Cryptosporidium parvum 2. Cyclospora cayentanensis	1. Criptosporidiosis 2. Asintomático	Diarrea acuosa, cólicos abdominales y dolor abdominal.
PROTOZOARIOS	Entamoeba histolytica	Amebiasis	Disentería, malestar abdominal, fiebre, escalofríos.
PROTOZOARIOS	Giardia intestinalis	Giardiasis	diarrea, calambres abdominales, malestar, pérdida de peso.
HELMINTOS	Ascaris	Lumbricoides	Sibilancias, tos, fiebre, enteritis; eosinofilia pulmonar.
HELMINTOS	Taenia solium/saginata Trichuris Trichiura	Lumbricoides	Vaga molestia del tracto digestivo a emaciación con piel seca y diarrea.
HELMINTOS	Anquilostomas	Lumbricoides	Picazón, erupción, tos, anemia, deficiencia de proteínas

(Adaptado de CDC, 2003c; Ottosson, 2003 y SMI, 2003) Shistosomiasis spp. organismos.



Tabla No 5. Factores medio ambientales que afectan el ciclo biológico de los microorganismos.

FACTORES	AFECTACION
Temperatura	La mayoría de microorganismos sobreviven bien a bajas temperaturas (<5°C) y decrecen rápidamente a altas temperaturas (>40- 50°C). La mayoría de los procesos de compostaje EcoSan no llegan a esta temperatura a lo largo del proceso de composta. Se necesitan temperaturas alrededor de los 55-65°C para matar todos los tipos de patógenos (excepto las esporas de las bacterias) en unas cuantas horas (Haug, 1993).
pH	Muchos microorganismos están adaptados a un pH neutro (7). Las condiciones altamente ácidas o alcalinas tendrán un efecto inactivador. La adición de cal a la excreta en las letrinas secas y a los lodos residuales, puede incrementar el pH e inactivará a los microorganismos. Cuando mayor es el pH mayor es la tasa de muerte.
Amoníaco	En ambientes naturales, el amoníaco (NH₃) químicamente hidrolizado o producido por bacterias puede ser tóxico para otros organismos. La adición de químicos generadores de amoníaco facilitará la inactivación de patógenos en la excreta o los lodos residuales (Ghigletti et al., 1997; Vinnerås et al., 2003a).



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
MAYOR DE CARTAGENA

Plan Alternativo de sostenibilidad Ambiental en
Manzanillo del Mar Cartagena de Indias



Humedad	La humedad está relacionada con la supervivencia del organismo en el suelo y en las heces. Un suelo húmedo favorece la supervivencia de los microorganismos y un proceso de secado reducirá el número de patógenos, por ejemplo en las letrinas. Un objetivo del contenido de humedad satisfactoria sería <25%
Radiación Solar/ Rayos UV	La radiación ultra violeta reducirá el número de patógenos. Ésta es usada como un proceso para el tratamiento, tanto de agua potable como de aguas residuales. En el campo el tiempo de supervivencia será menor en el suelo y en la superficie de los cultivos donde la luz solar pueda afectar a lo organismos.
Presencia de otros microorganismos	La supervivencia de los microorganismos es generalmente más larga en el material que ha sido esterilizado que en una muestra ambiental que contiene otros organismos. Los organismos pueden afectarse unos a otros por depredación, liberación de sustancias antagonistas o competición (véase los nutrientes a continuación).
Nutrientes	Las bacterias se desarrollarán en el ambiente, si los nutrientes están disponibles y otras condiciones son favorables. La bacteria entérica adaptada para el tracto gastrointestinal no es siempre capaz de competir con organismos nativos por los escasos nutrientes, limitando su habilidad de reproducirse y de sobrevivir en el ambiente.
Otros factores	La actividad microbiana depende de la disponibilidad de oxígeno. En el suelo, el tamaño de las partículas y la permeabilidad impactarán la supervivencia microbiana. En éste, así como en los ambientes de las aguas residuales y del agua, varios organismos y componentes químicos inorgánicos pueden afectar la supervivencia de los microorganismos.



(Adaptado de Schönning y Stenström, 2004) 2.1.5.3. Rutas de transmisión ambiental de organismos patógenos. Las personas pueden estar expuestas a patógenos y parásitos a través de estas Rutas

Un medio ambiente contaminado expone a las personas al contagio de patógenos y, por ende a la infección y enfermedades de tipo Viral

3.6 TRATAMIENTO DE EXCRETAS PARA LA PRODUCCION DE CULTIVOS

El uso de excretas humanas como fertilizante para la producción de cultivos se ha utilizado en diferentes lugares del mundo, pero cabe aclarar que esto no se ha dado de manera masiva. En los países que más se ha trabajado con este sistema de abono ha sido en China y Suecia¹⁹

Con este sistema se previene la contaminación directa causada por las aguas negras y se devuelven nutrientes al suelo

3.6.1 Nutrientes para las plantas.

Cuando se trata de la producción de vegetales se debe tener en cuenta los requisitos necesarios para el desarrollo de las plantas (ver tabla 5.) Los micro-nutrientes y macro nutrientes son los que contienen los elementos necesarios para que éstas crezcan; cuando se habla de macro- nutrientes se refiere a los elementos que se necesitan en grandes cantidades como son el nitrógeno, el potasio y el fósforo, juntos representan el 75% de nutrientes que hay en una

¹⁹ESREY, S., et al., Saneamiento Ecológico, tr. de la 1a. edición en inglés Ecological Sanitation, Asdi, Estocolmo 1998. <http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>>



planta, los micronutrientes son los elementos que al contrario como su nombre lo indica se necesitan en cantidades pequeñas.

Tabla 6. Macro y micronutrientes para el desarrollo de plantas.

Macro- nutrientes	
Nitrógeno (N)	
Fósforo (P)	
Potasio (K)	



Calcio (Ca)
Magnesio(Mg)
Azufre(S)

3.7 PROCESO PARA OBTENER ABONO

Los micronutrientes son importantes para las plantas como los nutrientes primarios y secundarios, a pesar de que estas los requieran en cantidades



pequeñas la falta de alguno de ellos limita el crecimiento de las mismas, aunque los demás nutrientes estén presentes en las cantidades necesarias²⁰

La materia depositada en las cámaras con excretas humanas y mezcla se-
cante, contiene microorganismos como lombrices, hongos y bacterias traba-
jando en la descomposición. La descomposición provoca cierta energía que
procesa los nutrientes de la materia orgánica. El Sanitario Ecológico Seco so-
lamente requiere tiempo para que se de este proceso mientras las especies
dañinas mueren.

La cámara es el sitio donde se colectan las excretas, pero los botes pueden
llevarse a otro lugar para realizar el proceso de transformación. Lo importante
es mantenerlas en un sitio durante 6 meses en las condiciones básicas requere-
das: oxígeno, temperatura, humedad y balance.

Para que los microorganismos entren en contacto con las excretas es nece-
sario que se adicione suelo sano, donde existen miles de microorganismos,
este se adiciona en la cámara cuando se inicia el ciclo junto con una capa de
producto procesado, a este material se le llama de arranque; este contiene los
microorganismos capaces de convertir materiales muertos como las hojas se-
cas, en un alimento para las plantas. Estos mismos microorganismos son ca-
paces de tratar las excretas humanas hasta convertirlas en un material estable,
inofensivo para la salud y rico en nutrientes para el suelo.

²⁰http://www.google.com/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBU-QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fagro.edu.uy%2F~fe-rtilidad%2Fcurso%2Ftransparencias%2FMicronutrientes%2FMicronutrientes.ppt&ei=DoVITYjGLpHBtge4mOmCBg&usq= AFQjCNGryNdcCmoBznuPvHAArM4QI9KB4g&sig2=p7pk0X_7y_dMU-c65RwdVQ



Una gran diversidad de organismos contribuye a la descomposición de las heces y otros materiales en el sanitario de composta. Varían en tamaño, pues van desde virus, bacterias, hongos y algas hasta gusanos e insectos. Todos ellos juegan un papel importante para mezclar, airear y descomponer el contenido del material apilado en la cámara de tratamiento: su actividad es positiva y hay que mantenerla. Incluso se pueden colocar lombrices de tierra en el sanitario y si el medio les favorece, se multiplican, hacen orificios en el material de composta y consumen olores y materia orgánica, transformándolos en suelo orgánico enriquecido²¹.

Al final de este proceso los microorganismos no van a representar ningún problema para la salud de los humanos ni de las plantas, si se ha hecho un buen manejo para desactivar los patógenos, el abono se puede aplicar en hortalizas, o si se prefiere, en plantas de ornato, árboles, praderas, etc. La calidad del abono depende sobre todo del tipo de mezcla que se agregue cada vez que se usa el Sanitario Ecológico Seco²².

3.7.1 Beneficios del abono. Al incorporar una dosis de abono al suelo, se está agregando una cantidad importante de nutrientes que ayudan a alimentar las plantas y a protegerlas de enfermedades y plagas; El abono mejora la capacidad de absorción del suelo, reteniendo el agua y oxígeno esenciales para las plantas. Un suelo bien nutrido es de color oscuro y tibio, ideal para el crecimiento balanceado de los organismos vivos que lo habitan.

²¹ESREY, S., et al., Saneamiento Ecológico, tr. de la 1a. edición en inglés Ecological Sanitation, Asdi, Estocolmo. 1998.

Sanitario Ecológico Seco - Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento [en línea]

<<http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>> [consulta: 21 enero 2017].

²²Sanitario Ecológico Seco - Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento [en línea]

<<http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>> [consulta: 21 enero 2017]



3.7.2 Aplicación del fertilizante. Para aplicar el fertilizante de las excretas se debe tener en cuenta muchas variables tales como, tiempo de aplicación, concentración, requerimiento del suelo entre otros (ver tabla 8).

Tabla 7. Consideraciones generales para uso del fertilizante de la orina

Técnica de aplicación	La aplicación se puede realizar en pequeños surcos que son cubiertos luego de la aplicación; otra opción es por medio de la infiltración de nutrientes mediante el riego; en la utilización de las dos técnicas anteriores se debe tener cuidado que la orina no tenga contacto con las hojas o follaje de la planta porque pueden causar quemaduras.
Tiempo de aplicación	El fertilizante se debe aplicar en las etapas iniciales de siembra, cuando la producción es a gran escala es importante que la aplicación se realice dos veces por temporada, si el fertilizante se va a utilizar solo una vez se debe aplicar antes o al momento de sembrar.
Dosis de aplicación	La orina puede ser aplicada pura o diluida. Sin embargo, la tasa de aplicación deberá basarse siempre en la tasa de aplicación deseada de nitrógeno y la orina o la mezcla de orina deberá ser manejada en contenedores cerrados e incorporada tan rápido como sea posible en el suelo, para reducir al mínimo las pérdidas de amoníaco. Cualquier necesidad adicional de agua deberá ser cubierta usando agua pura, no orina diluida.



La dilución de la orina en agua es muy utilizada para evitar principalmente que los cultivos se quemen por el exceso de nutrientes; el factor de dilución varía aproximadamente entre 1:1 (1 parte de agua por 1 parte de orina), 10:1 (diez partes de agua por 1 de orina), 3:1 (3 parte de agua por 1 de orina) esta última es la más usada²³

El fertilizante se puede aplicar sin ser diluido de manera pura o concentrada en la tierra; pero si al contrario la orina no se desea aprovechar se envía directamente al suelo a un pozo de absorción.

3.7.3 Tiempo de aplicación.

El fertilizante se debe utilizar en las etapas iniciales de siembra, cuando la producción es a gran escala es importante que la aplicación se realice dos veces por temporada, si el fertilizante se va a usar solo una vez, el proceso se realiza antes o al momento de la siembra. También se puede aplicar continuamente excepto cuando el cultivo esté en la etapa productiva, ya que no absorberá los nutrientes; si el cultivo es a pequeña escala el proceso se puede llevar a cabo utilizando guantes sin necesidad de máquinas de forma segura²⁴.

²³Sanitario Ecológico Seco - Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento [en línea]<<http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>> [consulta: 21 enero 2017]

²⁴SCHÖNNING, Caroline. STENSTRÖM, Thor Axel. Lineamientos para el Uso Seguro de la Orina y de las Heces en Sistemas de Saneamiento Ecológico. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-1. [en línea] <http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Ecosan_2004-1.pdf> [consulta: 15 enero 2017]



La fertilización no se realiza durante las dos terceras y dos cuartas partes del tiempo transcurrido entre la siembra y la cosecha para los cultivos de alimentos que se consumen crudos, ya que este es el manejo adecuado para mantener la higiene de los mismos²⁵.

3.7.4 Dosis a aplicar.

La cantidad de fertilizante que se aplica depende en gran medida de las recomendaciones locales, que son determinadas teniendo en cuenta diferentes variables como son: el tipo de cultivo, la cantidad de nitrógeno que requiere la planta, el tipo de suelo, nivel de precipitación, tipo de raíz entre otras. En la tabla 9 se puede apreciar la cantidad de nutrientes que necesitan algunos vegetales en caso de no contar con esta información.

Tabla 8. Cantidades de N, P y K (Kg/ha) removidas por tonelada de fracción comestible cosechada para los diferentes cultivos

Cultivo	Cantidad Kg/ha	Contenido de agua %	N Kg/ha	P Kg/ha	K Kg/ha
Cereales					
Maíz, seco*	100	10	15	2.1	29

²⁵Sanitario Ecológico Seco - Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento [en línea]<<http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>> [consulta: 21 enero 2017]



	0		1		
Maíz, fresco	1 0 0 0	69	6 . 2	1.1	2 . 9
Mijo	1 0 0 0	14	1 6 . 8	2.4	2 . 2
Ar- roz, sin pilar	1 0 0 0	12	1 2 . 4	3.0	2 . 3
Sorgo	1 0 0 0	11	1 7 . 6	2.9	3 . 5
Trigo	1 0 0 0	14	1 7 . 5	3.6	3 . 8

Tomado de Schönning y Stenström, 2004

trógeno que requiere la planta, el tipo de suelo, nivel de precipitación, tipo de raíz entre otras. En la tabla 8 se puede apreciar la cantidad de nutrientes que necesitan algunos vegetales en caso de no contar con esta información.

3.7.5 Técnicas de aplicación.

La orina se puede aplicar de diferentes maneras lo importante es conservar la higiene y los nutrientes. La aplicación se puede realizar en pequeños surcos que son cubiertos luego de la aplicación; otra opción es por medio de la infiltración de nutrientes mediante el riego; en la utilización de las dos técnicas



anteriores se debe tener cuidado en que la orina no tenga contacto con las hojas o follajes de la planta porque pueden causar quemaduras.

Otro método es riego por goteo, para utilizar esta técnica se debe tener cuidado con las obstrucciones causadas por la precipitación²⁶.

3.7.6 Aplicación del abono a partir de las heces.

Para proteger los cultivos de posibles patógenos, la aplicación de este abono se debe realizar antes de la siembra, debido a su alto contenido de P, nutriente que influye de manera significativa en el desarrollo de las raíces²⁷, esta barrera de tiempo entre la fertilización y la cosecha debe existir especialmente para aquellos cultivos de alimentos que se consumen en crudo, reduciendo así el riesgo de patógenos por factores ambientales como, la actividad microbiana, los rayos ultravioleta y la deshidratación. Este periodo deberá ser mínimo de un mes²⁸. Ver en la tabla 9. Las consideraciones generales para su aplicación.

Tabla 9. Consideraciones generales para uso de abono a partir de las heces.

²⁶Guidelines on the Use of Urine and Faeces in Crop Production. [en línea].

<http://www.netssaftutorial.com/fileadmin/DATA_CD/04_Step4/SE5_Guidelines_on_the_use_of_urine_and_faeces.pdf> [consulta: 31 de enero 2017]

²⁷SCHÖNNING, Caroline. STENSTRÖM, Thor Axel. Lineamientos para el Uso Seguro de la Orina y de las Heces en Sistemas de Saneamiento Ecológico. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-1. [en línea]

<http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Ecosan_2004-1.pdf> [consulta: 15 enero 2017]

²⁸SCHÖNNING, Caroline. STENSTRÖM, Thor Axel. Lineamientos para el Uso Seguro de la Orina y de las Heces en Sistemas de Saneamiento Ecológico. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-1. [en línea]

<http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Ecosan_2004-1.pdf> [consulta: 15 enero 2017]



Tiempo de aplicación	El abono resultado de las heces debe ser aplicado y mezclado en el suelo antes de que la siembra inicie. Una manera de economizar el beneficio valioso del abono es aplicarlo localmente en agujeros o surcos cerca de donde se planea sembrar las plantas.
Dosis de aplicación	La tasa de aplicación puede basarse en las recomendaciones para el uso de los fertilizantes fosfatados. Esto da una tasa de aplicación baja, y la mejora mediante la adición de materia orgánica es muy difícil de distinguir. Sin embargo, el abono resultante de las heces es aplicado a menudo en tasas mucho más altas, por lo cual la estructura y la capacidad de retención del agua del suelo son también mejoradas notablemente.
Técnica de aplicación	La técnica de aplicación depende principalmente de la cantidad a utilizar del material, de acuerdo a esto el fertilizante se debe echar a gran profundidad de tal manera que el suelo este húmedo para que se favorezca el nivel de absorción del P; luego se debe cubrir con una capa de suelo.



La actividad microbiana, los rayos ultravioleta y la deshidratación. Este periodo deberá ser mínimo de un mes²⁹. Ver en la tabla 9. Las consideraciones generales para su aplicación.

3.7.7 Dosis a aplicar.

La dosis del abono resultante del material fecal que se va a aplicar, depende principalmente del requerimiento de P que tiene el suelo, del requerimiento que tiene de materia orgánica y si está o no en condiciones normales; en un suelo que este desprovisto de P la tasa de aplicación es 510 veces la tasa de absorción.

Cuando se requiere materia orgánica en el suelo, se necesitan dosis de aplicación mayores a las del requerimiento de P, la materia fecal producida por persona contiene 10kg de materia orgánica por persona al año.

La materia seca de la capa vegetal de un metro cuadrado y 25 cm de profundidad pesa cerca de 300 Kg. Si el contenido inicial de la materia orgánica en el suelo es el 1%, entonces un metro cuadrado de capa vegetal contiene 3 kg de materia orgánica pura. Este nivel de materia orgánica es producto de las propiedades del suelo, de la historia de cultivo y del clima.

Para incrementar instantáneamente la materia orgánica del suelo a 3% es necesario añadir otros 6 Kg de materia orgánica por metro cuadrado. Este nivel corresponde a aplicar la producción fecal de una persona durante un año a un

²⁹ONSSON, Hakan. RICHERT, Anna. VINNERAS, Bjorn. SALOMON, Eva. Lineamientos para el Uso de la Orina y Heces en la Producción de Cultivos. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-2. [en línea] <
http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Cultivos_2004-2.pdf> [consulta: 15 enero 2017]



área de 1,5 - 3 metros cuadrados de terreno. En consecuencia, la producción de heces de una familia de cinco miembros suministraría 7,5 - 15 metros cuadrados de terreno con materia orgánica³⁰.

Técnicas de aplicación. La técnica de aplicación depende principalmente de la cantidad a utilizar del material, de acuerdo a esto el fertilizante se debe echar a gran profundidad de tal manera que el suelo este húmedo para que se favorezca el nivel de absorción del P; luego se debe cubrir con una capa de suelo.

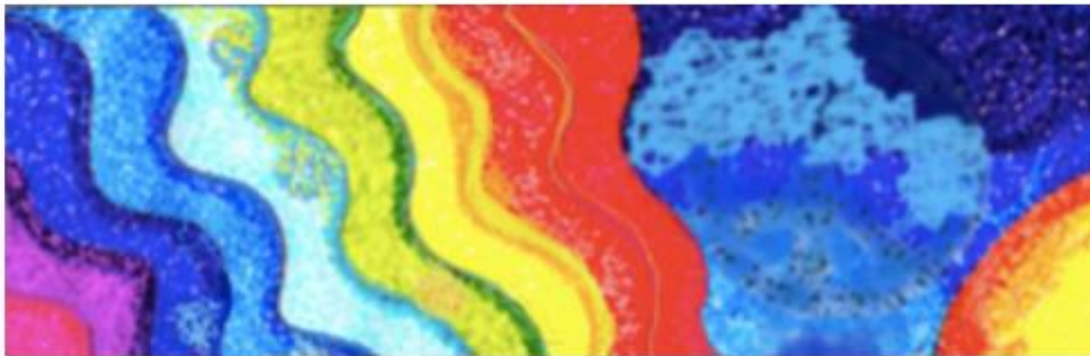
Para altas tasas de aplicación se debe sepultar el abono resultante como se indicó anteriormente tapando con una superficie de tierra, para pequeñas tasas, el abono se deposita en surcos cubiertos con suelo sin mezclar; cuando la tasa es muy pequeña el abono se deposita en agujeros cerca de donde se van a sembrar las plantas. El tamaño de los surcos o huecos dependen del producto a aplicar³¹.

³⁰Guidelines on the Use of Urine and Faeces in Crop Production. [en línea].<http://www.netssafutodial.com/fileadmin/DATA_CD/04_Step4/SE5_Guidelines_on_the_use_of_urine_and_faeces.pdf>[consulta: 31 de enero 2017]

³¹ONSSON, Hakan. RICHERT, Anna. VINNERAS, Bjorn. SALOMON, Eva. Lineamientos para el Uso de la Orina y Heces en la Producción de Cultivos. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-2. [en línea] <http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Cultivos_2004-2.pdf> [consulta: 15 enero 2017]



IV. ANALISIS DE LAS PERSPECTIVAS DE INVERSION PUBLICA EN SANEAMIENTO SOSTENIBLE





4. MARCO LEGAL Y REGULATORIO

4.1 HALLAZGOS NORMATIVOS

En términos de ambiente saludable en cuanto a recurso hídrico y la gestión integral de residuos sólidos, el marco legal y normativo ha avanzado notablemente en los últimos tiempos; esto se ve reflejado, a nivel práctico, en las posibilidades de gestión y manejo que entidades municipales encargadas han estado desarrollando, lo que se puede observar en la tabla 10

NORMA	A L C A N C E
-------	---------------------------------



Objetivos de Desarrollo del Milenio	Los determinantes de los objetivos del milenio buscan mejorar la calidad de vida y oportunidades. Componentes: ODM 1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre. ODM 2. Lograr enseñanza primaria universal. ODM 3. Reducir la mortalidad infantil. ODM 4. Promover equidad de género y autonomía de la mujer. ODM 5. Reducir la mortalidad materna. ODM 6. Combatir el VIH-SIDA, TB y otras enfermedades. ODM 7. Garantizar la sostenibilidad ambiental. ODM 8. Fomentar la asociación mundial para el desarrollo.
PNSP 2007 - 2010	Estrategia por la cual se busca mejorar el estado de salud de la población colombiana, evitar la progresión y los desenlaces adversos de la enfermedad. Enfrentar los retos del envejecimiento poblacional y la transición demográfica. Y disminuir las inequidades en salud de la población colombiana
CONPES 3550 de 2008	La Política Integral de Salud Ambiental para la prevención, manejo y control de los efectos adversos en la salud causados por la degradación ambiental, debe ser contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y bienestar de la población. Para formular esta política, el país necesita de unos lineamientos generales, un acuerdo institucional y un plan de acción.
CONPES 091 de 2005	Se busca crear los mecanismos para que las clases menos favorecidas tengan oportunidades preferentes. Es el punto clave para que las instituciones protejan el capital humano.
Decreto 3030 de 2007	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Salud Pública 2007 - 2010, en el CONPES 3550 de 2008, la Estrategia de Entornos Saludables (ESS) se considera como uno de los vínculos para la promoción de la salud y la calidad de vida de las poblaciones.



Agenda 2019	Pretende cumplir con cuatro objetivos que se basan en lograr consolidar un modelo político profundamente democrático, sustentado en los principios de libertad, tolerancia y fraternidad y afianzar un modelo socioeconómico sin exclusiones, basado en la
--------------------	--

Tabla 10. Normas Nacionales que rigen la administración del agua, el servicio público de aseo y alcantarillado.

	igualdad de oportunidades y con un Estado garante de la equidad social.
Decreto 1594 de 1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI - parte III - libro II y el título III de la parte III - libro I - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Decreto 1575 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.



Ley 99 de 93	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA. Define el marco legal y asigna funciones en relación con la formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento, control, seguimiento y sanciones, manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento de la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y de financiación.
CONPES 3343 de 2005	Fija los lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para agua, ambiente y desarrollo territorial, buscando el manejo integral, los derechos para su uso, establecer estándares de calidad, controlar la contaminación y desarrollar los sistemas de información.
Ley 715 de 2001	Estableció que el 41% de los recursos del Sistema General de Participaciones –SGP- de Propósito General se destinaran a inversiones en infraestructura y provisión de subsidios en el sector de agua potable y saneamiento básico.
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 11I- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Corresponde al Estado garantizar la calidad del agua para consumo humano y, en General, para las demás actividades en que su uso es necesario.



En términos de ambiente saludable en cuanto a recurso hídrico y la gestión integral de residuos sólidos, el marco legal y normativo ha avanzado notablemente en los últimos tiempos; esto se ve reflejado, a nivel práctico, en las posibilidades de gestión y manejo que entidades municipales encargadas han estado desarrollando, lo que se puede observar en la tabla 10.

Tabla 10. Normas Nacionales que rigen la administración del agua, el servicio público de aseo y alcantarillado

	igualdad de oportunidades y con un Estado garante de la equidad social.
Decreto 1594 de 1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI - parte III - libro II y el título III de la parte III - libro I - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.



Decreto 1575 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
Ley 99 de 93	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA. Define el marco legal y asigna funciones en relación con la formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento, control, seguimiento y sanciones, manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento de la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y de financiación.
CONPES 3343 de 2005	Fija los lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para el agua, ambiente y desarrollo territorial, buscando el manejo integral, los derechos para su uso, establecer estándares de calidad, controlar la contaminación y desarrollar los sistemas de información.
Ley 715 de 2001	Estableció que el 41% de los recursos del Sistema General de Participaciones –SGP- de Propósito General se destinaran a inversiones en infraestructura y provisión de subsidios en el sector de agua potable y saneamiento básico.



**Decreto 3930
de
2010**

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 11I- Libro 11 de Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Corresponde al Estado garantizar la calidad del agua para consumo humano y, en General, para las demás actividades en que su uso es necesario.



4 1 PROVEEDORES Y COSTOS

En la actualidad en Argentina existen estas opciones para la adquisición de un mingitorio seco:

Mingitorios secos importados, con o sin dispositivos patentados para el control de olores Mingitorios secos de plástico fabricados localmente, y un sistema ESS o líquido sellador importado.

Mingitorio seco auto-construido hecho de contenedores plásticos.

Para aplicaciones de bajo costo, los mingitorios simples de plástico pueden ser una buena opción. Pueden hacerse en rotomoldeo, que es un proceso simple y barato para hacer una unidad en una pieza y que puede replicarse en cualquier parte. Es importante aclarar que, si la superficie lograda no es suave o es porosa, habrá olores no deseados.

4. 2 COSTOS DE BAÑOS SECOS CON SEPARACION DE ORINA

4.3. COSTOS INICIALES

Comparando los costos con un baño convencional, los/as tomadores/as de decisiones pueden realizar una elección informada sobre las posibles soluciones de saneamiento. En particular, hay una percepción común según la cual el costo de un baño seco con separación de orina es muy elevado (comparándolo con el de una letrina) o barato (comparado con un baño conectado a la red cloacal), y esto es erróneo. Hay una gran variedad de opciones, materiales



de construcción y diseños para virtualmente cualquier presupuesto existente. Aún más, por lo general los baños secos suelen ser contruidos en bajas cantidades, dándole poco lugar a las economías de escala. Los costos de fabricación tienden a bajar cuando la demanda y la competencia aumenta.

A nivel mundial, los costos de un baño seco con separación de orina de doble cámara de deshidratación oscilan, aproximadamente, entre los 100 y 600 dólares, dependiendo de los materiales y los precios locales, costos de mano de obra y nivel deseado de ,belleza y confort.

La implementación de diseños con bajo costo y materiales disponibles es la clave para garantizar que un baño seco sea factible de ser abonado por sectores de bajos ingresos, si ese fuera el objetivo. Sin embargo, para aquellos sectores muy desfavorecidos un baño que cueste 50 dólares sigue siendo impagable, por barato que sea. En esas circunstancias, deberían considerarse otras estrategias, como los subsidios a la construcción.

Adicionalmente, integrar estos baños a casas ya existentes también es un medio efectivo para la reducción de los costos de instalación, dado que se minimizan los requerimientos materiales para el armado de la superestructura.

El costo de la construcción edilicia de un baño seco con separación de orina no difiere del costo de construcción de cualquier otro baño. Las variaciones de precio pueden estar en el ahorro de cañerías de desagüe y el costo adicional del receptáculo de heces.

4.4. COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Los costos de los elementos necesarios para la operación y mantenimiento dependen mucho de la disponibilidad local. En cuanto a las actividades, los/as propietarios/as de los baños pueden realizarlas ellos/as



mismos/as: este escenario es factible en áreas rurales y periurbanas, donde hay espacio suficiente para la disposición y reutilización de las excretas. Los hogares urbanos y aquellos de mayores recursos seguramente contraten servicios externos de limpieza y mantenimiento.

Realizado por proveedores externos de servicios

Limpieza de bloqueos en la cañería de orina Infrecuente Usualmente hecha en los hogares

Reparación o reemplazo de componentes del sistema, 6 Meses o (1) un años

Elementos de un baño seco y sus usos

Sólo se conocen algunos ejemplos funcionales de provisión de servicios de baños secos con separación de orina. Los tres casos expuestos a continuación examinan las posibilidades y su potencial rentabilidad.

4.5 BAÑOS SECOS CON SEPARACION DE ORINA DE BAJO COSTO

Estos baños pueden ser más baratos si se realiza un diseño creativo, si los/as usuarios/as del baño aportan mano de obra y si se utilizan materiales de construcción disponibles localmente. Los ejemplos de Ecuador y Filipinas muestran que es posible construir baños secos ,minimalistas', especialmente si son de cámara simple, por un costo menor a los



50 dólares. Si bien los sistemas con cámara simple requieren una inversión inicial menor en comparación con los de doble cámara, requieren una frecuencia de vaciamiento mayor.

A través de diseño de bajo costo y materiales baratos, los costos de instalación de un baño seco de doble cámara pueden construirse por menos de 100 dólares. Usar ladrillos de adobe, como se ha hecho en Perú, también permite un ahorro considerable: en este caso, los gastos de instalación se reducen a los vinculados a cañerías, separación de orina, techado, aberturas y mano de obra.

También se pueden usar diseños alternativos en la interfaz del usuario para ahorrar costos. Por ejemplo, los embudos de plástico son una buena elección para lograr una separación de origen en mingitorios o inodoros. Esos materiales, que

36

poseen una superficie lisa y no porosa, también hacen que sea menos probable que aparezca olor. Otras soluciones utilizan moldes de concreto sencillo o madera barnizada.

En el diseño de un baño seco la prioridad debería estar en la higiene y luego en el precio. Su belleza dependerá del diseño, arte y parámetros estéticos que la comunidad que lo vaya a utilizar considere apropiados.

4.6. BENEFICIOS ECONOMICOS

La duración de vida de un baño seco con separación de orina en circunstancias normales es de al menos 15 años y más, en tanto el inodoro



puede ser fácilmente vaciado: depende más de la estructura física del baño, que depende de la calidad de la mano de obra y de los materiales, así como del mantenimiento regular de todo el sistema. En comparación, las letrinas tienen una vida útil menor, especialmente en las configuraciones de fabricación usuales dado que cuando están llenas se las suele abandonar, y son propensas a colapsar cuando se las vacía.

Los baños secos con separación de orina tienen menores costos de vaciado y disposición final que los pozos sépticos y letrinas. Las heces secas de un baño seco con separación de orina pueden ser fácilmente movidos con palas, lo que elimina la necesidad de bombeo para la remoción del barro fecal húmedo. Por lo tanto, los costos operacionales a largo plazo son menores para un baño seco con separación de orina que para las letrinas, y muy menores en comparación con un sistema basado en agua.

Los baños secos podrían ser un 'activo productivo' para los hogares que reutilicen las excretas tratadas en la agricultura. Esto puede reducir los costos de fertilizantes sintéticos y hacer que los hogares sean más autosuficientes en lo que hace a la producción personal de alimentos.



V. SINTESIS DE LOS RESULTADOS COMO FACTOR INCLUYENTE DEL SANEAMIENTO SOSTENIBLE EN MANZANILLO DEL MAR





5.1 CONCLUSIONES GENERALES DEL PROYECTO

La tecnología asociada a un sistema de saneamiento seco es tan sólida y robusta como la de cualquier otro sistema de saneamiento; de la misma manera, la seguridad sanitaria de un sistema de saneamiento seco está asociada al buen uso y manejo de los componentes de riesgo del sistema.

El riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas en relación a la orina separada en origen depende fuertemente de la contaminación cruzada con las heces:

La orina humana generalmente no contiene patógenos que puedan ser transmitidos a través del ambiente.

El análisis de esteroides fecales indicó una media de 10 ppm de contaminación fecal en aproximadamente la mitad de las muestras en al menos una ocasión y en el 22% de todas las muestras de orina.

Los indicadores bacteriológicos no son apropiados para la determinación de contaminación cruzada en la orina separada en origen por la rápida desactivación de la escherichia coli en mezclas de orina y el crecimiento del streptococci fecal dentro de los sistemas. El riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas depende de la temperatura y duración del almacenamiento de la mezcla de orina antes de ser utilizada como fertilizante:

Las bacterias entéricas de mayor consideración (bacterias Gram-negativas) fueron rápidamente desactivadas en la orina separada en origen, tanto a 4°C como a 20°C, con una tasa de T90 en menos de cinco días.

El pH elevado (pH 9) causado por la conversión de urea a amonio es beneficioso para la inactivación de microorganismos en la orina.

Un tiempo de almacenamiento más corto a una temperatura menor involucrará riesgos más altos para los individuos que manipulan la orina y para aquellos que están en contacto con los campos fertilizados o cultivados con ella, incluidos los animales. Se espera una mayor inactivación de patógenos en los campos, lo que hace que los riesgos de infección por consumo de cosechas se reduzcan en el período entre la fertilización y el consumo. Para minimizar el riesgo a la exposición de patógenos en la orina



separada en origen, se incluyen las siguientes recomendaciones:

Protección (guantes, por ejemplo) y conciencia de los riesgos involucrados, principalmente para quienes manejan orina sin almacenar.

El uso de técnicas apropiadas de fertilización, así como dejar pasar un tiempo entre ésta y la cosecha, disminuye la exposición de humanos y animales a los patógenos potenciales.

Si la orina se usa en cosechas que se procesarán comercialmente, el riesgo de infección es despreciable.

La orina recolectada en hogares y usada en cultivos para el propio consumo involucra menos riesgos que los sistemas de gran escala y son apropiados para todo tipo de cosechas en tanto pase un mes entre la fertilización y la cosecha. Los sistemas de separación de orina pueden contribuir a un desarrollo sustentable tanto en países desarrollados como en vías, así como en áreas urbanas y rurales:

Los criterios de sanidad para las aguas de residuos serán cumplidos si se siguen las recomendaciones para el uso y mane-

jo de orina. Los riesgos sanitarios microbianos son muy bajos, inclusive si se los compara con los sistemas convencionales.

Como fertilizante, la orina probablemente tenga mejor uso en una agricultura orgánica, pero su efecto puede ser comparable al de fertilizantes minerales.

En países en desarrollo, se requiere urgentemente un mejor manejo de las excretas y fertilizantes. Los organismos internacionales promueven un saneamiento seco y concebir a las excretas humanas como un recurso. La forma en que se manejen los riesgos y cuáles son aceptables es uno de los asuntos principales que definirán el futuro de este y otros sistemas de reciclaje de aguas de desecho:

La reutilización de excreta humana y aguas residuales en países en desarrollo, especialmente en países tropicales, puede involucrar mayores riesgos debido a la mayor prevalencia de enfermedades entéricas. Sin embargo, los riesgos necesitan ser contrastados con los posibles beneficios en la fertilización del suelo y los riesgos de los sistemas sanitarios actuales.

5.2 ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DEL PROYECTO

Durante la ejecución del proyecto se presentaron inconvenientes para la ejecución de algunas actividades como por ejemplo la coordinación del



tiempo y horarios con la secretaria de salud y el costo del transporte para las estudiantes.

Cuando se realizó el diseño del proyecto no se contaba con mucha experiencia, ya que es una tecnología relativamente nueva, solo se obtuvieron referencias de algunas experiencias que se han tenido en el país.

El aspecto financiero fue una gran limitante para desarrollar algunas actividades, puesto que se quería dejar todos los sanitarios instalados para realizar un seguimiento y monitoreo pero lamentablemente no fue posible.

La población tuvo un nivel de participación muy representativo dentro de la planificación y logística del proyecto pues el usuario está en la libertad de elegir el mejor lugar para la construcción del baño siempre y cuando el funcionario encargado lo apruebe.

Durante las primeras visitas se realizó la presentación del proyecto y existían entre la comunidad muchos perjuicios en cuanto a la aceptación y utilización de una tecnología nueva lo cual hizo que la etapa de crear la cultura de concientización fuese compleja.

La mayor dificultad fue la no instalación de los sanitarios secos, sin embargo se están adelantadas gestiones para financiar la instalación de los mismos pero existe el inconveniente del tiempo que transcurre entre la instalación y la capacitación inicial que se les dio a las familias, porque se genera una pérdida de credibilidad, interés y motivación en las instituciones.



5.3 IMPACTO FINAL DEL PROYECTO

Una vez entregado el presente informe quedaran algunos aspectos pendientes a realizar. Por un lado faltan la instalación de los sanitarios, por otro lado las capacitaciones por parte de los expertos no se completó por falta de presupuesto esto genera que las personas no puedan hacer uso de las excretas como abono,

además el trabajo a nivel de capacitación y motivación se encuentra muy avanzado pero no se podría valorar hasta que haya transcurrido un tiempo para poder cuantificar el grado de satisfacción por parte de la comunidad beneficiada con estos baños.

En la etapa final del proyecto después que se utilicen los sanitarios secos en un periodo de seis meses se debe realizar un estudio sobre el nivel de aceptación de los baños ecológicos en la vereda de Manzanillo del Mar con el objetivo de medir el grado de satisfacción por parte de la población.

En el marco del proyecto la metodología de investigación que se va a utilizar es reflexiva, cualitativa y subjetiva para llegar a saber las dificultades que tienen los usuarios al utilizar la tecnología. Del mismo modo, debe esperarse al menos un año para poder valorar si las organizaciones del distrito y el ministerio de salud, utilizan los recursos proporcionados a estos destinos y siguen cumpliendo los compromisos que manifestaron realizar en su gestión de desarrollo.



La secretaria de salud se compromete a presentar un informe ante la comunidad y empresa privada explicando de forma fehaciente los registros que se generen en la empresa de salud que atiende a las familias de la vereda y medir el impacto que ha tenido la empresa en la calidad de la salud de las personas.

5.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

El saneamiento ecológico desde su naturaleza contiene cualidades que mejoran los tradicionales sistemas por arrastre desde el punto de vista sanitario, ambiental y social, sin embargo requiere de grandes esfuerzos por parte de la comunidad desde la pre implementación hasta el mantenimiento del sistema. En este orden de ideas el proyecto innova los tradicionales sistemas de arrastre en la vereda de Manzanillo del Mar y en otros sectores aldeanos se confirma que no es saludable y tampoco, no es la solución para la evacuación de las aguas

La participación comunitaria fue relevante para desarrollar las actividades programadas durante la etapa inicial para un nuevo proyecto de implementación dando lugar a nuevo proyecto.

El proyecto no cumplió con la aplicación de capacitación de los baños o sanitarios secos.

Esta opción y/o solución a la problemática de la vereda



Manzanillo del Mar y corregimiento de la boquilla y otros sectores aledaños no poseen todas las características económicas, sanitarias, ambientales y sociales que lo hacen un proyecto innovador en la Vereda.

Se deben enfatizar en la continuidad las metas para que sean cumplidas por parte de la secretaria de salud y así garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

El proyecto careció de planificación, proyección e interés por parte de los coordinadores encargados de gestionar los recursos para consolidar todo el propósito

Ya que los sistemas de saneamiento son tecnologías nuevas, se recomienda hacer demostraciones a nivel local que aseguren la viabilidad y el buen funcionamiento del sistema de ECOSAN.

La situación descrita en la línea base del trabajo refleja una preocupante situación de salubridad para la población de la vereda de Manzanillo del Mar corregimiento de la Boquilla y otras poblaciones aledañas siendo necesario desarrollar proyectos que permitan mitigar dicha situación.

Es necesario que las instituciones municipales, principalmente la secretaria de salud, conozcan la situación de la comunidad para que se den a conocer los resultados

Para los estudiantes que participaron en la etapa inicial del proyecto a nivel comunitario la vereda Manzanillo del Mar, fue satisfactorio trabajar



con las familias, pero se genera frustración porque no se llevaron a cabo todas las capacitaciones de los sanitarios secos y no se garantiza el seguimiento y monitoreo del objeto del proyecto.

5.5 BIBLIOGRAFÍA

Guía de promoción y desarrollo comunitario para asegurar la calidad del agua en los países en desarrollo. [en línea]
<<http://bvs.per.paho.org/bvsacg/fulltext/guiapromo.pdf>>[consulta: 15 enero 2011]

ESREY, Steven. GOUGH, Jean. RAPAPORT, Dave. SAWYER, Ron. Saneamiento ecológico. Agencia sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo/Fundación Friedrich Ebert-México. 1999

SCHÖNNING, Caroline. STENSTRÖM, Thor Axel. Lineamientos para el Uso Seguro de la Orina y de las Heces en Sistemas de Saneamiento Ecológico. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-1. [en línea]
<http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Ecosan_2004-1.pdf>
[consulta: 15 enero 2011]

WERNER, C. Reasons for and principles of ecological sanitation. Ecosan- closing the loop. Proceedings of the 2nd international symposium on ecological sanitation, incorporate
ing the 1st IWA specialist group conference on sustainable sanitation. Lübeck, German. April, 2003.

SALAZAR, Doreen. Guía Para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales: Enfoque Centroamérica. Guatemala: PROARCA/SIGMA, 2003. p.83 [en línea]
<http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACU955.pdf> [consulta: 15 enero 2011]

Sanitario Ecológico Seco -Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento [en línea] <<http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>>

Llevando EcoSan al sur de Asia. [en línea]
<<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/ecosan-sur.pdf>> [consulta: 10 septiembre 2010].

MONTES, Ana Karina. Análisis de la Contribución de los Sanitarios Secos al Saneamiento Básico Rural: Caso Vereda Chorrillos. Bogotá, 2009. Trabajode grado (Maestría en Gestión Ambiental). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad De Estudios Ambientales y Rurales. Disponible en línea
<<http://icaro.javeriana.edu.co/bitstream/10554/720/1/eam39.pdf>>.



SCHÖNNING, Caroline. STENSTRÖM, Thor Axel. Lineamientos para el Uso Seguro de la Orina y de las Heces en Sistemas de Saneamiento Ecológico. Instituto Sueco de Control de Enfermedades Infecciosas (SMI). Reporte 2004-1. [en línea] <http://www.ecosanres.org/pdf_files/Uso_Orina_Heces_Ecosan_2004-1.pdf> [consulta: 15 enero 2011]

5.6 ANEXOS



Anexo 1: Formulario para la evaluación de la percepción de las condiciones en saneamiento básico en la ve- reda Manzanillo del Mar

Edad **Nivel de escolaridad** ☐ ninguno ☐ primaria ☐ bachillerato
☐ Nivel técnico ☐ universidad

Sexo ☐ hombre ☐ mujer **fecha**

A continuación se presentan una serie de preguntas a las cuales debe responder
rellenando el circulo a la opción que considere mejor.

1. ¿Cuenta usted en su vivienda con servicio de alcantarillado?

Si ☐ No ☐

2. ¿Cuenta usted en su vivienda con el servicio de recolección de basuras?

Si ☐ No ☐

3. ¿Si en la pregunta anterior su respuesta fue sí. Cuantas veces en la
semana se
le presta este servicio?

Si ☐ No ☐

4. ¿Cuenta usted con el servicio de acueducto y agua potable en su vivienda?

Si ☐ No ☐



Anexo 2: Encuesta de diagnostico para la evaluación de la percepción de las condiciones en saneamiento basico sobre el Plan Alternativo de Sostenibilidad Ambiental en Manzanillo del Mar Cartagena Indias

Identificación del encuestador y del personal encuestados

Fecha: _____

Encuestador: _____

Encuestado: _____

Cargo: _____

Nombres y apellidos: _____

Teléfono o celular: _____

1 ¿Que es para usted el saneamiento básico?

2 ¿Cuáles son los siguientes servicios que cuenta la comunidad: Servicio

Servicio Publico	Si	No
Electricidad	_____	_____
Agua Potable	_____	_____
Alcantarillado	_____	_____
Gas Natural	_____	_____
Cabinas de Internet	_____	_____

3 ¿La comunidad cuenta con algún sistema de abastecimiento de agua potable?

Si _____ o No _____ cual es

4. ¿cómo se abastece de agua la comunidad:



camión de sistema similar carros tanques Si_____ o No_____

Río, acequia, manantial o similar Si_____ o No_____

Centro de poblado vecino Si_____ o No_____

Otro_____

5¿Qué tipo de eliminación de excretas utilizan las familias de esta comunidad?

Alcantarillado_____ Pozas sépticas_____ Ecológico_____ o compostera_____

Otro_____

6 ¿cuántas viviendas tienen conexión algún tipo de conexión alcantarillado

7¿ QUÉ TIPO DE ORGANIZACIÓN COMUNAL ES LA ENCARGADA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO ?_____

8 ¿Nivel educativo?

9¿cuántos niños residen en la vivienda?

10¿cree usted en la posibilidad tener baños adecuados para mejorar su calidad de vida y la de su familia?

11¿cada cuánto los niños generan episodios virales :

Por días_____ semanas_____ meses_____ o por el estado climático_____



EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
MAYOR DE CARTAGENA

Plan Alternativo de sostenibilidad Ambiental en Manzanillo del Mar Cartagena de Indias



Gripe_____ estado febril_____ malestar estomacal_____
vómitos leves_____

12¿La atención médica para la comunidad es óptima_____ o precarias_____ ¿ Es en el
mismo lugar? Si_____ o No_____

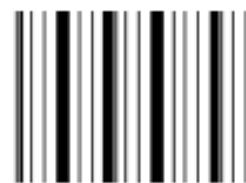


ISBN 10 - 11 _____
ISBN 10 - 11 _____



9 788496 429918

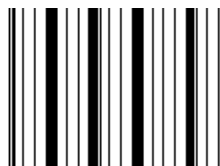
ISBN 10 - 11 _____
ISBN 10 - 11 _____



9 788496 429918

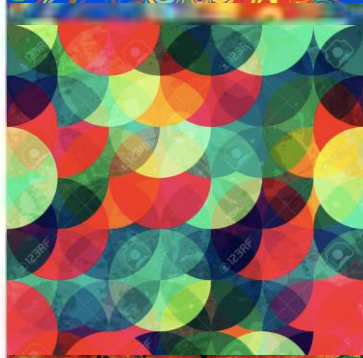
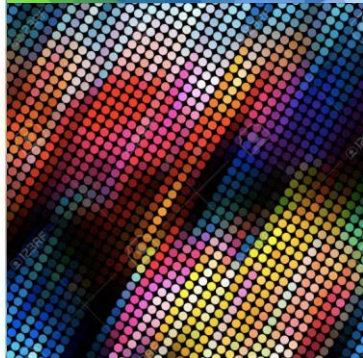
î

ISBN 10 - 11 _____
ISBN 10 - 11 _____



9 788496 429918





SANEAMIENTO AMBIENTAL

El objetivo de este libro es el de mostrar la situación actual de saneamiento básico con el documento Plan Alternativo ambiental sobre Manzanillo del Mar en Cartagena de Indias que oriente la construcción de políticas públicas, promueva e impulse procesos de diseño con la opción de la propuesta de baños secos, e incite acciones con programas de inversiones concurrentes entre los diferentes niveles de entidades del estado, distrito, ministerio de salud, y la comunidad en materia de agua y saneamiento con énfasis en saneamiento sostenible descentralizado a partir del Mandato Constitucional.



AUTO-BIOGRAFIA

Arquitecto: Universidad Autónoma del Caribe, Especialista en Conservación y Restauración del Patrimonio Arquitectónico – Universidad Jorge Tadeo Lozano, Maestría en Educación – Universidad Simón Bolívar. Docente y Asesora en Investigación de la Unidad de Arquitectura e Ingeniería, Candidata a Doctorado en Educación – Universidad Simón Bolívar y coordinadora de infraestructura física de la Institución Colegio Mayor de Bolívar. Pertenezco al Grupo de Investigación virtuales Categoría B. y al Grupo de Investigación Pensadores

ISBN 10 - 11 - - - - -

ISBN 10 - 11 - - - - -



9 788496 429918