

## BREVE HOJA DE VIDA DE LOS INVESTIGADORES

**Alma Carolina Sánchez Fuentes.** Abogada socio ambiental y urbanística, con 22 años de experiencia en el ejercicio profesional nacional, y en los últimos 9 años en la región centroamericana; Maestra en Gestión del Medio Ambiente y egresada de la maestría en Estudios de Cultura Centroamericana, opción Literatura. Ex fiscal de la Unidad de Medio Ambiente de la Fiscalía General de la República de El Salvador; auditora de cumplimiento en temas de responsabilidad social empresarial, a nivel de Centro América; prestadora de servicios ambientales registrada ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales/El Salvador, capacitadora del Instituto Salvadoreño de Formación Profesional en el área ambiental, y para diversas empresas y organizaciones públicas y privadas.

**María Teresa Castellanos Araujo.** Licenciada en Química y Farmacia-Biología graduada de la Universidad Salvadoreña *Alberto Masferrer*, con registro de profesional, en la Junta de Vigilancia de la Profesión en Química y Farmacia, No. 967. Con Maestría en Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Autónoma de Barcelona, en conjunto con la Universidad de El Salvador. Además posee un Diplomado de finanzas para no financieros, obtenido en la Universidad Centroamericana *José Simeón Cañas*.

**Ricardo Calles Hernández.** Ingeniero agrónomo con especialidad en Economía Agrícola; posee el grado de Magister Scientiae en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, obtenido en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, en la ciudad de Turrialba, Costa Rica; y un posgrado en Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental, obtenido en la Universidad de San Pablo y en el Campus *Veolia*, de las ciudades de Madrid y París, respectivamente. Cuenta con más de 15 años de experiencia en el diseño e implementación de políticas, planes y programas en el ámbito de cuencas hidrográficas, paisajes, humedales, áreas naturales protegidas, y otras unidades territoriales a escala nacional e internacional.

**Erick Abraham Castillo Flores.** Ingeniero civil y constructor con 18 años de experiencia en el ejercicio profesional del diseño y construcción de obras de ingeniería civil, especialmente hidráulicas, de abastecimiento de agua potable, de saneamiento básico y ambiental. Consultor de infraestructura hidráulica en Panamá durante los años 2003 a 2008. Responsable y consultor de diseño y funcionamiento de plantas de tratamiento en diferentes urbanizaciones del país.

### Autoridades Utec

**Dr. José Mauricio Loucel**  
Presidente

**Lic. Carlos Reynaldo López Nuila**  
Vicepresidente

**Ing. Nelson Zárate**  
Rector Utec

**Licda. Noris Isabel López Guevara**  
Vicerrectora de Investigación y Proyección Social

**Dra. Camila Calles Minero**  
Directora de Investigaciones

### OTRAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN UTEC

- Turismo
- Democracia y gobernabilidad
- Comunicación para el desarrollo
- Vivienda y desarrollo urbano
- Desarrollo e innovación tecnológica

### INVESTIGACIÓN EN BREVE

Es una colección de fascículos que resumen los resultados de las investigaciones realizadas por la Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social.

*No hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza*  
Pablo Freire

### VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

Calle Arce y 19ª avenida Sur n.º 1045, edificio *Dr. José Adolfo Araujo Romagoza*.  
San Salvador, El Salvador, (503) 2275-1013 / 2275-1011



[www.utec.edu.sv](http://www.utec.edu.sv)

Centro de Llamadas: 2275-8888  
Maestrías: 2275-2700



¡¡AGAMOS LA DIFERENCIA

**Universidad Tecnológica  
de El Salvador**



n.º 11  
ENERO 2018  
INVESTIGACIÓN EN BREVE

**Universidad Tecnológica  
de El Salvador**



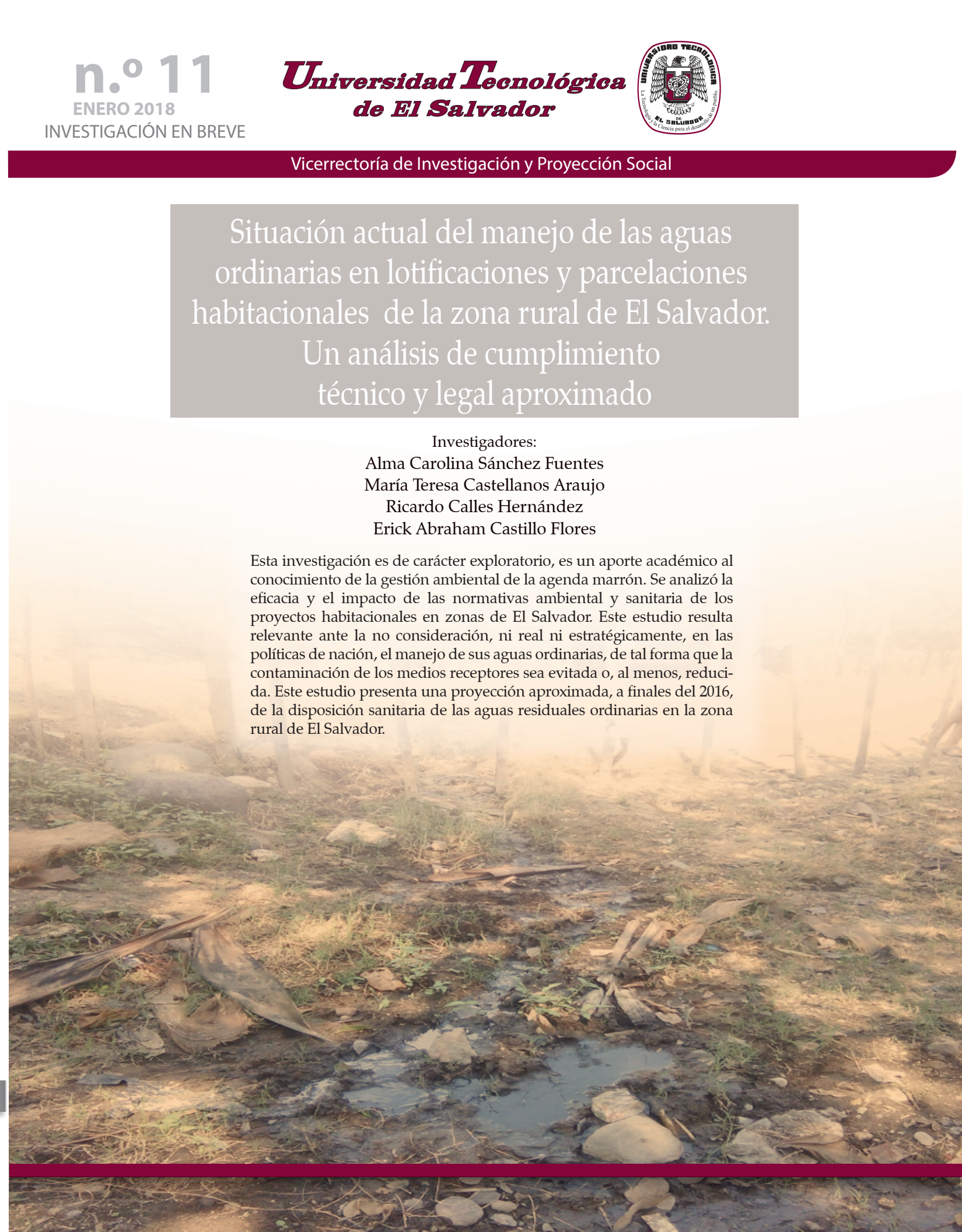
Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social

Situación actual del manejo de las aguas ordinarias en lotificaciones y parcelaciones habitacionales de la zona rural de El Salvador.  
Un análisis de cumplimiento técnico y legal aproximado

Investigadores:

Alma Carolina Sánchez Fuentes  
María Teresa Castellanos Araujo  
Ricardo Calles Hernández  
Erick Abraham Castillo Flores

Esta investigación es de carácter exploratorio, es un aporte académico al conocimiento de la gestión ambiental de la agenda marrón. Se analizó la eficacia y el impacto de las normativas ambiental y sanitaria de los proyectos habitacionales en zonas de El Salvador. Este estudio resulta relevante ante la no consideración, ni real ni estratégicamente, en las políticas de nación, el manejo de sus aguas ordinarias, de tal forma que la contaminación de los medios receptores sea evitada o, al menos, reducida. Este estudio presenta una proyección aproximada, a finales del 2016, de la disposición sanitaria de las aguas residuales ordinarias en la zona rural de El Salvador.



# Situación actual del manejo de las aguas ordinarias en lotificaciones y parcelaciones habitacionales de la zona rural de El Salvador. Un análisis de cumplimiento técnico y legal aproximado

## INTRODUCCIÓN

La principal argumentación que orienta este proceso investigativo se centra en la necesidad de conocer la situación real de cumplimiento de los sistemas sanitarios de tratamiento y disposición de aguas residuales ordinarias en la zona rural de El Salvador, sobre todo teniendo en cuenta que, como lo refiere el Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales (mayo, 2016), casi un 40 % de la población salvadoreña vive en dicha zona, la cual es considerada legalmente como aquel espacio del territorio con aprovechamientos primarios; y para la que no se contempla su transformación urbanística a corto o mediano plazo, por lo que no existen infraestructuras hidráulicas adecuadas para las aguas ordinarias.

Las letrinas de hoyo simples, y hoy más recientemente las de hoyo modificadas, han sido por mucho tiempo los sistemas más comunes. No obstante, adolecen de que solo ofrecen tratamiento a las aguas negras, dejado a la libre escorrentía las aguas grises. Es común encontrar en zonas urbanas de los municipios, que iniciaron como suelos rurales y luego urbanizables, que hoy cuentan con la mayoría de los equipamientos y servicios de ciudad, que las casas usan las referidas letrinas de hoyo, pero sus aguas grises salen por un tubo que las dirige directamente a calles, quebradas o ríos; o simplemente se percolan en el suelo, generando contaminación.

Posterior a la firma de los Acuerdos de Paz en El Salvador, en enero de 1992, el territorio salvadoreño tuvo un auge de proyectos que promocionaban el uso de la letrina abonera, esta fue llevada a lugares de repoblación y programas de transferencias de tierras. Aun así sus bondades ambientales, en cuanto a las aguas negras, no tienen mucha demanda en la actualidad, a menos que formen parte integral de un proyecto social o ambiental.

Con la reactivación de la economía salvadoreña, después de 1992, el sector de parcelaciones y lotificaciones tuvo una gran demanda, y una buena parte de estas se



Elaboración propia.

iniciaron bajo la figura del desarrollo progresivo, que son, según el Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción, en lo relativo a parcelaciones y urbanizaciones habitacionales, aquellas que partiendo de las obras de infraestructura, estructura y servicios mínimos pueden ir evolucionando con el tiempo hasta llegar a construir una urbanización completa. Pero la realidad actual revela que un porcentaje significativo de este tipo de desarrollo no cumplió con el compromiso de "llegar a ser una urbanización completa", dejando a sus habitantes en situación de precariedad en cuanto a los servicios básicos y otras infraestructuras.

Se parte del hecho de que, del 2016 al 2017, las normativas ambiental y sanitaria solo permitían los sistemas de letrina abonera seca familiar, las fosas sépticas con pozo de absorción y los sistema de trincheras o biofiltros para las aguas grises; y las plantas de tratamiento, para aguas ordinarias. No obstante, en la realidad la letrina de hoyo no

ha sido sustituida; las letrinas de secado solar siguen siendo usadas, con escasos sistemas de tratamiento para aguas grises. Las fosas sépticas con tanque de absorción y trampa de grasas aún no son de total aceptación de algunos lotificadores y lote-habientes; y las plantas de tratamiento no encajan en la dinámica del desarrollo de las lotificaciones.

La Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental 2013 refiere que, en El Salvador, más del 95 % de las aguas residuales domésticas se descargan a un cuerpo receptor sin ningún tratamiento, y que muchas de las aguas residuales que salen de los escasos sistemas de tratamiento de aguas residuales no cumplen con los límites de contaminación permitidos por la normativa vigente, ello está causando graves impactos a los cuerpos de agua que reciben dichas descargas.

Esta investigación, realizada de septiembre de 2016 a mayo de 2017, quiere aportar para mejorar el análisis de un sector de la vivienda

que por años se ha calificado como informal, y cuyos aspectos ambientales, en algunos casos, están formando parte de dicho porcentaje de aguas residuales sin tratar. Se busca proponer alternativas más cercanas a la realidad del sector para cumplir el mandato legal de prevenir la contaminación.

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### • *Objetivo general*

Obtener un diagnóstico acerca del uso de sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales ordinarias en el sector de lotificaciones y parcelaciones habitacionales en El Salvador, ubicadas en zona rural o rústica, urbanizable o urbana no consolidada.

### • *Objetivos específicos*

- Conocer la opinión de los lotificadores o parceladores habitacionales con respecto a los sistemas de tratamientos de las aguas residuales de origen doméstico.
- Identificar los diferentes tratamientos de aguas residuales de tipo ordinario que se aplican actualmente en el sector de lotificaciones y parcelaciones.
- Realizar una comparación de los diferentes tratamientos de aguas residuales de tipo ordinario que se aplican conforme a la normativa actual.
- Identificar posibles causas de la eficacia o ineficacia de la norma jurídica en cuanto al cumplimiento de sistemas de tratamiento, por parte de los titulares.

## METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó a escala nacional; es de carácter exploratorio. Se describe la situación encontrada con datos cuantitativos sobre los tipos de tratamiento, así como datos cualitativos acerca de las opiniones de los lotificadores, parceladores y de sus habitantes o pobladores; responsables ambientales y sanitarios de distintas instituciones públicas con competencias en el tema y prestadores de servicios ambientales con experiencia.

Se colectaron datos de 123 lotificaciones, eliminándose aquellas cuyos datos eran incompletos o presentaban menor confiabilidad, dejándose una muestra de estudio de 80 lotificaciones, conformadas por un total aproximado de 18.173 lotes o parcelas.

## RESULTADOS

- Se verificó en campo que, para la realidad de las parcelaciones de desarrollo progresivo investigadas, no es técnica ni económicamente viable el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residua-

les colectivos, por la dificultad en su implementación y ejecución en una lotificación rústica, donde solo se venden los lotes y la construcción de la vivienda está a cargo del comprador.

- La opinión de los lotificadores y vendedores inmobiliarios, que brindaron información, es que son muy importantes los sistemas de tratamiento de aguas. El lotificador propone el tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario; este se realiza mediante una carta compromiso firmada por parte del comprador. Una buena cantidad de los lotificadores entrevistados ocupan, como estrategia, condicionar la dotación de agua potable a la construcción previa del sistema de saneamiento al lote-habiente.
- Se encontró que, de la totalidad de lotificaciones estudiadas, el 31 % de estas siguen sin reportar formas de tratamiento a sus aguas grises, por lo que estas emisiones van a dar a los medios receptores hídricos o percolan a mantos subterráneos que podrían tener conexión con recursos fluviales o costero marinos, mientras que el 69 % lo hace a través de la alternativa de trampa de grasas y pozo de absorción, que va incluido en el sistema de fosa séptica.
- El porcentaje de lotificaciones investigadas que no están tratando sus aguas grises es un dato significativo, cuando se analiza la calidad de los medios receptores que existen en el país reportados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN, 2013) en su documento "Informe de la Calidad del Agua de los ríos El Salvador 2012-2013", que a continuación se presentan:

- Excelente: 0 %
- Buena: 5 %
- Regular: 73 %
- Mala: 17 %
- Pésima: 5 %

- En los datos de campo recolectados no se reportó ningún sistema de plantas de tratamiento de aguas residuales en lotificaciones. Esto es altamente revelador, dado que el MARN tiene la opción de exigir este tipo de sistema reconocido por la ley. No obstante, la eficacia de este requerimiento legal es cuestionable no solo porque la investigación no encontró ninguna planta de tratamiento en el sector rural, sino porque técnicamente resulta inviable diseñarla para un caudal indeterminado en un tiempo que podría demorar hasta 30 años o más, todo dependiendo de cómo se desarrollen las ventas y la construcción de los lotes.

## RECOMENDACIONES

- La consolidación de la coordinación interministerial y los niveles locales para



Elaboración propia.

realizar una vigilancia sobre las propuestas y la implementación de los sistemas de tratamiento, ya que, a la fecha de este informe, no existe un monitoreo en el desempeño de las LH, LASF y FS que garantice o motive un procedimiento administrativo sancionatorio que obligue a los titulares de proyectos y lote-habientes a cumplir el mandato de cuidar del medio ambiente.

- Reforzar aspectos sanitarios en las localidades y las acciones de las alcaldías en torno a ello con capacitaciones en cuanto a lecturas de planos, geomorfología de las zonas, así como proveer de herramientas y aplicaciones informáticas para vigilancia y control del territorio, de conocimiento de la legislación y normativa de índole ambiental y sanitaria que colaboran en la conservación y protección del territorio.

- El control del impacto de las aguas ordinarias a los medios receptores debería de prevenirse en el mismo instante en que el comprador perfecciona el acto de compra-venta no solo como conciencia ambiental de sus propias emisiones, sino porque el acto jurídico del contrato permite revestir de mayor solemnidad y obligatoriedad el cumplimiento de la ley.

- Proponer, para realizar en el futuro, sistemas de reutilización de aguas residuales, en el caso de las aguas grises, u otros sistemas como biodigestores o biofiltros, así como el reforzamiento de estos temas a todos los niveles para aumentar el conocimiento de los técnicos y la aceptación cultural de la población de estos tratamientos.

- Proponer estudios pertinentes para analizar el costo económico, social, ambiental y de salud como consecuencia de la venta de lotes de interés social con todos los servicios básicos, incluyendo el tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario.

- Iniciar la revisión y el diálogo entre todas las partes interesadas, a fin de revisar la normativa correspondiente a los sistemas de tratamiento de aguas residuales en lotificaciones.