



Universidad Técnica Nacional
Vicerrectoría de Investigación
Dirección de Investigación Sede Central
Ingeniería en Manejo de Recurso Hídrico

Plan de manejo de las aguas residuales, de las empresas afiliadas a la Cámara de Comercio, Agroindustria y Turismo del cantón de Poás de Alajuela (CCATUP), ubicadas en el distrito de San Pedro.

Informe Final de Investigación

Elaborado por:
Lic. Gabriela T. Sancho Juárez

Enero 2016 - Diciembre 2016

Contenido

Resumen ejecutivo.....	4
Capítulo I. Introducción.....	5
1.1. Antecedentes	5
1.2. Planteamiento del Problema de investigación	7
1.3. Objetivos de la investigación	10
1.3.1. Objetivo general.....	10
1.3.2. Objetivos específicos.....	10
1.4. Justificación.....	11
Capítulo 2. Marco teórico	14
Capítulo 3. Metodología	21
3.1. Enfoque del estudio	21
3.2. Tipo de estudio.....	21
3.3. Delimitación de la zona geográfica a diagnosticar.....	21
3.4. Población de estudio.....	23
3.5. Unidades de análisis.....	24
3.6. Recolección y análisis de la información.....	26
Capítulo 4. Identificación de las prácticas de mejora en el manejo de las aguas residuales de los afiliados.	27
4.1. Conceptos de agua residual:	28
4.2. Aspectos externos al edificio:	29
4.3. Aspectos internos al edificio:	29
4.3.1. Trampa de Grasa	30
4.3.2. Tanque Séptico.....	31
4.4. Prácticas de manejo y participación	32
4.4.1. Agua de la Cocina	32
4.4.2. Agua de Pilas / Lavatorios	32
4.4.3. Aguas pluviales.....	34
Capítulo 5. Propuesta de optimización para los mecanismos de tratamiento de las aguas residuales	35
5.1. Propuestas de optimización para tanques sépticos	35
5.1.1. El manejo del sistema de tanque séptico	36

5.1.2. Uso correcto.....	38
5.1.3. Recomendaciones.....	39
5.2. Propuestas de optimización para trampas de grasa.....	39
5.2.1. Mantenimiento de la trampa de grasa.....	41
5.2.2. Uso correcto.....	42
5.2.3. Recomendaciones.....	43
Capítulo 6. Elaboración una guía de mejora.....	46
Capítulo 7. Diseño de una estrategia de transferencia de información del Plan de Manejo de Aguas Residuales para los afiliados.....	57
7.1. Datos generales y contexto.....	57
7.2. Sobre la estrategia.....	57
7.3. Planificación de la estrategia.....	60
Conclusiones.....	61
Recomendaciones.....	63
Bibliografía.....	64
Anexos.....	67
Anexo 1. Afiliados participantes.....	67
Anexo 2. Gafetes de identificación.....	68
Anexo 3. Brochure: Buenas prácticas de manejo.....	69
Anexo 4. Brochure: Mecanismos de tratamiento.....	70
Anexo 5. Guía para el mediador.....	71

Resumen ejecutivo

El agua es un recurso imprescindible para la vida en el planeta Tierra y ha sido utilizada por los seres humanos desde siempre para su consumo, el quehacer humano y es considerada el sustento de los procesos vitales.

Asimismo, es un elemento fundamental de los ciclos presentes en el ecosistema global, de vital importancia para el desarrollo de las actividades humanas: para el consumo, el riego, higiene personal, recreación, transporte, producción de energía, entre otras actividades que dependen de su disponibilidad y calidad. En muchos de los casos, dichas actividades tienden a desarrollarse sin considerar los impactos al ambiente y a la sociedad en relación directa con las posibles contaminaciones de este recurso.

La región del Volcán Poás de Alajuela como muchas otras regiones, es conocida por el alto valor en recurso hídrico y turístico, por lo que resulta fundamental saber acerca del manejo y tratamiento que reciben las aguas residuales producidas en el lugar. Y de la mano con esto desarrollar acciones para contribuir desde la academia en estos sectores.

Con el desarrollo de la presente investigación (considerando ambas etapas como un todo) se pretende contar con un Plan de manejo de las aguas residuales de la Cámara de Comercio, Agroindustria y Turismo del cantón de Poás (CCATUP) a fin de que la población de estudio cuente con información, que permita el mejoramiento en el uso del agua en la zona.

Capítulo I. Introducción

1.1. Antecedentes

El estudio del manejo de las aguas residuales es un tema poco tratado en el país. Mucho se sabe de la calidad del agua potable, su cobertura y monitoreo, sin embargo, el agua residual no ha contado con estos beneficios.

Así, en el país no se realiza ningún tipo de control o monitoreo sobre el manejo y vertido de estas aguas, diferente a los reportes operacionales, que deben entregar al Ministerio de Salud, los entes que manejan plantas de tratamiento. Angulo (2013) indica en un estudio realizado para el XIX Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible: “no existen estudios integrales de los sistemas de tratamiento existentes vinculados a los entes generadores, únicamente reportes operacionales en cuyo caso, el Ministerio de Salud cuenta con un departamento de Regulación en Salud, encargada de esta área”.

De modo que no se tiene un control ni información sobre la calidad de las aguas residuales en el país, así lo reitera Angulo (2013): Si de los 5028 generadores de agua residual solo el 30% cuenta con reportes operacionales, contamos con más de 3.519 generadores de agua residual que no presentan reportes operacionales sobre la calidad de las aguas residuales. Para el ingeniero Elías Rosales, contar con estos reportes tampoco es seguridad de que los procesos instalados estén bien. Este instrumento no se ha usado para monitoreo Estatal, generación de normas nacionales, ni para mejorar los procesos de diseño seguidos en el país.

De ahí la importancia de poder generar información sistematizada y una propuesta para un plan sobre el manejo de las aguas residuales en la zona de estudio; pues se considera un aporte esencial en el mejoramiento ambiental del país y poder así robustecer el compromiso ambiental y con la sociedad que tiene la Universidad Técnica Nacional referido al tema del recurso Hídrico.

En la Universidad Técnica Nacional se realizó el 2do taller sobre turismo donde se contó con la participación de miembros de CCATUP; es en este espacio donde surge la idea de crear lazos con esta Cámara, mediante el aporte que desde la academia puede realizar la Universidad, en el manejo ambiental y de las aguas residuales que tienen los afiliados a dicha Cámara.

Entre los esfuerzos por contribuir al correcto manejo de las aguas residuales en Costa Rica, se han realizado algunos estudios y acciones concretas. Cabe rescatar el ejemplo del seminario de graduación titulado “Situación del manejo de las aguas residuales en la comunidad La Ladrillera de San Ramón de Alajuela y propuesta técnica para su gestión”; cuyos resultados pretenden que la metodología empleada pueda ser replicada en situaciones con condiciones similares. Por lo que dicha metodología genera aportes importantes para esta investigación como lo es la transferencia de información y la generación de un plan de manejo. Esto por cuanto es una metodología validada y porque se puede aplicar perfectamente en este escenario.

Así las cosas, se busca generar una propuesta orientada a la elaboración de un plan de manejo de las aguas residuales para los afiliados a la Cámara, aplicando una metodología más apta para realizar dicho trabajo, conociendo que se deben identificar geográficamente la localización de dichos afiliados, utilizar los datos de las prácticas y métodos que utilizan en manejo de aguas residuales, así como el destino de dichas aguas usadas.

1.2. Planteamiento del Problema de investigación

El agua es un recurso imprescindible para la vida en el planeta Tierra y ha sido utilizada por los seres humanos desde siempre para su consumo, el quehacer humano y es considerada el sustento de los procesos vitales.

Por estos usos, dicho recurso resulta de vital importancia, y tanto la calidad, la cantidad y la continuidad de agua en el planeta, deben ser de interés para quienes se encargan de regular y gestionarla, así como para la población en general. (Delgado, Morales, Sancho, Sandoval y Villalobos, 2013)

La necesidad de agua para la vida ha sido reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), quien afirma que el agua es vital para el desarrollo de los seres humanos en el planeta, tal y como se plantea en el documento “Guías para la Calidad del Agua Potable”. (OMS, 2006)

El 95% del agua en nuestro planeta se encuentra en los océanos, siendo sólo el 2,5% restante agua dulce, según la UNEP (2007). De modo que la cantidad de agua realmente disponible para satisfacer las necesidades humanas es una fracción pequeña de la totalidad del agua en la Tierra.

El agua es un elemento fundamental de los ciclos presentes en el ecosistema global y sumamente necesaria para el desarrollo de las actividades humanas, así el consumo, el riego, higiene personal, recreación, transporte, producción de energía, entre otras actividades dependen de su disponibilidad y calidad. Dichas actividades además se desarrollan sin considerar los impactos al ambiente y a la sociedad.

El agua es considerada como disolvente universal, eso implica una alta vulnerabilidad para este recurso. Siendo así que cualquier uso que se le dé tiene el potencial de contaminarla.

Una de las fuentes de contaminación hídrica potencialmente perjudicial para el ser humano son las aguas residuales (Delgado et al, 2013), debido a su

composición y al escaso tratamiento que se les da. A menudo, éstas son vertidas crudas a los cuerpos de agua (ríos, quebradas, lagos), lo que compromete la calidad del recurso, afectando las condiciones ambientales y la salud de las personas que lo requieren para diversas actividades.

Para el 2006, más de mil millones de personas carecían de acceso a agua potable, y tres mil millones no tenían acceso a sistemas de alcantarillado (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 2006). El acceso a este recurso así como el tratamiento adecuado de las aguas residuales, es básico para garantizar la buena salud de las personas.

La problemática del agua en el mundo se refiere también a la disponibilidad del recurso; en el caso de Israel, las sequías son abundantes y la escasez del agua es un factor limitante para la agricultura. Según un artículo publicado en la Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica Minera, Metalúrgica y Geográfica de Perú (Quipuzco, 2004), desde inicios de los años 70, en este país se empezaron a utilizar las aguas residuales tratadas para regar cultivos de algodón.

En la región (América Latina y el Caribe) la cobertura de saneamiento presenta niveles muy bajos, tan solo el 49% de la población cuenta con servicios sanitarios. Para Valverde (2003) esto significa que la población sin acceso al saneamiento es superior a los 100 millones de habitantes. Aunado al hecho de que aproximadamente el 86% de las aguas residuales son evacuadas en los distintos cuerpos de agua de la región sin tratamiento alguno.

En Costa Rica, el panorama del manejo de las aguas residuales no es muy distinto. La gravedad de esta situación se ve revelada por Laurie Weitzenkorn, funcionaria de Asuntos Públicos de la Embajada de EE. UU, quien señala que para el año 2007, un 97% de las aguas negras van a los ríos, sin ningún tipo de tratamiento (Agüero, 2007). Un mayor detalle de estos datos es que del total de aguas negras que se producen en el país, el 70.8% recibe tratamiento mediante tanque séptico y tan sólo el 3.2% con planta de tratamiento.

En nuestro país, la región del Volcán Poás de Alajuela es considerada un sitio de gran belleza escénica y valioso atractivo turístico, así como de una alta importancia hídrica. Los ríos del cantón de Poás drenan hacia la vertiente del Pacífico, con excepción del río Ángel, el cual es afluente del río Sarapiquí y drena hacia la subvertiente Norte (Caribe). Los demás ríos son parte de la subcuenca del río Poás que pertenece a la cuenca del río Grande de Tárcoles. La subcuenca del río Poás la forman los ríos: Poás, Poasito, Prendas, Tacaes y Mastate. En todos ellos convergen muchas quebradas importantes. Esto convierte a la zona en un lugar de vulnerabilidad para el recurso hídrico, por su abundancia así como por considerar que el agua superficial es la más expuesta a contaminación, además de los procesos de infiltración de agua que se dan en las zonas de recarga.

Así como es alto el valor hídrico de la zona, lo es su valor turístico y comercial, lo que ha desencadenado en la unión de diversos empresarios y personas con intereses afines. Surge así la Cámara de Comercio, Agroindustria y Turismo del cantón de Poás (CCATUP). Este grupo busca contribuir con el desarrollo del cantón y de los sectores comercial, agroindustrial y turístico, mediante la representación del sector y el beneficio de sus asociados y la población en general, tal como está establecido en su misión.

Tomando como referencia los datos que arrojó la primera etapa de esta investigación (Diagnóstico) se pretende generar un plan de manejo de las aguas residuales con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad del agua usada en el casco central de San Pedro de Poás, la cual es una zona de recarga por lo que se esperan impactos positivos en otras zonas. Así surgen las siguientes interrogantes: ¿Cómo se elabora un plan de manejo de las aguas residuales? ¿Cuáles son los elementos para elaborar un plan de manejo de las aguas residuales para los afiliados de CCATUP?

Por lo que a continuación se proponen los siguientes objetivos de investigación.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Elaborar una propuesta para un Plan de Manejo de Aguas Residuales de las empresas afiliadas a la cámara de Comercio, Agroindustria y Turismo del cantón de Poás de Alajuela (CCATUP), ubicadas en el distrito de San Pedro

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las prácticas de mejora en el manejo de las aguas residuales de los afiliados.
- Elaborar propuesta de optimización para los mecanismos de tratamiento de las aguas residuales
- Diseñar una estrategia de transferencia de información del Plan de Manejo de Aguas Residuales para los afiliados.

1.4. Justificación

La contaminación ambiental causada por aguas residuales sin tratamiento, afecta no solo cuerpos de agua superficiales como quebradas y ríos, sino que también mediante los procesos naturales de infiltración impacta los cuerpos de agua subterráneos y en su paso contamina el suelo.

Cualquier actividad humana genera residuos. En el caso del agua, una vez que esta ha sido utilizada y se han alterado sus propiedades originales, se convierte en agua residual. De ahí resulta fundamental que en estas actividades se realice un buen manejo de las mismas, con el fin de minimizar los impactos negativos en el medio donde son conducidas o vertidas.

El paisaje inmediato alrededor del Parque Nacional Volcán Poás se puede clasificar de dos tipos. Hacia el sur del parque, el paisaje está conformado por actividades agrícolas de cultivo de helechos en viveros y de fresas en las comunidades de Poasito, Fraijanes y Sabana Redonda; y la actividad agrícola del cultivo del café por debajo de la curva de nivel de los 1.200 msnm, en comunidades como San Isidro, Sabanilla y San Pedro de Poás. (ACCVC, 2008).

La otra actividad económica importante es la ganadería de leche en las comunidades de Poasito, Vara Blanca y Altura. Es importante indicar, que en este sector del entorno del Parque Nacional Volcán Poás, es donde se concentra la mayoría de los servicios e infraestructura asociada a la actividad turística, actividad que es muy dependiente de los atractivos naturales del Parque Nacional Volcán Poás y su entorno, dado que las vías de acceso hacia el parque atraviesan estas comunidades. (ACCVC, 2008).

Así, las zonas aledañas al volcán Poás tienen una riqueza natural grande y presentan importantes actividades económicas y turísticas. Por lo que el manejo de las aguas residuales es fundamental para asegurar la calidad del agua en la zona.

Mediante el diagnóstico y la información sistematizada sobre el manejo que le dan a las aguas residuales los afiliados a CCATUP que se generó mediante la etapa de diagnóstico de esta investigación, cobra valor el poder generar un aporte en esta materia. Los datos que se generarán son la base para comprender el manejo del agua residual en una zona de alto valor hídrico y turístico y serán el insumo para la elaboración de la propuesta del Plan de Manejo de las aguas residuales.

Los microorganismos patógenos contenidos en las aguas residuales representan un riesgo a la salud humana, dado que son los responsables de gran cantidad de enfermedades relacionadas al recurso hídrico. (Delgado et al, 2013), por lo que al contar con información actualizada y detallada, que se pretende recabar en la etapa de diagnóstico de esta investigación, se sentarán las bases para construir en conjunto con los afiliados a CCATUP una propuesta para el buen manejo de las aguas residuales según sus particularidades.

Lo que se pretende con la investigación es crear una propuesta para un Plan de Manejo de las aguas residuales en la población de estudio. Los resultados serán de utilidad para los diferentes actores involucrados. Entre los beneficios que tendrán cada uno de ellos con el proyecto, se encuentran:

- La Cámara de Comercio, Agroindustria y Turismo del cantón de Poás (CCATUP): el estudio brindará una herramienta con información pertinente para la mejora del manejo de agua residual que hacen sus afiliados.
- Los afiliados a CCATUP: tendrán información pertinente y actualizada sobre cómo mejorar las condiciones del manejo de las aguas residuales, la población contará con una base para mejorar el ambiente en el cual se desenvuelve, así como para fortalecer en un futuro sus capacidades en el manejo integral de las aguas residuales.
- La UTN: contará con un documento de investigación y consulta; el cual será una contribución metodológica para los y las estudiantes y docentes

de la Universidad Técnica Nacional. Asociado a generar espacios y alianzas para la proyección de la institución para posibles proyectos asociados al Trabajo Comunal Universitario, lo cual genera espacios de confluencia para la investigación y Acción social de la Institución.

Respecto a la utilidad de la investigación, los insumos creados y los resultados, serán un incentivo para posteriores estudios en otros grupos o uniones del sector turismo, comercial o con condiciones similares, relacionados con la generación, manejo y descarga de las aguas residuales.

Capítulo 2. Marco teórico

Recurso hídrico

El agua dulce es considerada por la Organización Mundial de la Salud como un recurso limitado, que además recibe una presión constante. (OMS, 1992)

En un artículo publicado por Astorga (2003), en la Revista Ambientales de la Universidad Nacional de Costa Rica, se señalan los principales problemas de la gobernabilidad del recurso hídrico, los cuales son: la fragmentación y dispersión de competencias entre una gran cantidad de instituciones que ejercen sus funciones muy débil y centralizadamente, falta de un marco legal claro con instrumentos de control más modernos, carencia de voluntad política y no incorporación del tema en la agenda gubernamental, ausencia de la concepción de cuenca en la planificación de uso del agua y pobreza económica del estado para la protección del recurso y su manejo.

Saneamiento básico

La Organización Mundial de la Salud define el término saneamiento básico como la “tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales y tener un medio ambiente limpio y sano en las proximidades de los usuarios” (OMS, S.f.).

El saneamiento es fundamental para el buen manejo del recurso hídrico, pues el agua residual es una fuente de contaminación perjudicial para los ecosistemas y para la salud humana.

Producción de aguas residuales

El Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (2007), indica que el agua residual, es aquella que ha recibido un uso y que su calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes; este reglamento distingue dos tipos: ordinaria y especial. Además indica que ésta contiene una

carga importante de desechos provenientes de residencias, industria, instituciones y establecimientos comerciales, junto con el agua proveniente de suelos, lluvia y aguas superficiales. Generalmente, contiene una importante carga de desechos con alta demanda de oxígeno. (Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, 2007)

El agua de tipo ordinario es aquella generada por las actividades domésticas de los seres humanos (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, entre otros), y la de tipo residual especial es toda aquella distinta al ordinario (ganadería, criaderos de aves, minería y extracción de metales, diversas plantas de manufactura).

El conocimiento de la naturaleza de las aguas residuales, es fundamental para el diseño de mecanismos de tratamiento adecuados y la selección de tecnologías de tratamiento eficaz. Principalmente, las aguas residuales se originan por el uso del agua en las residencias y establecimientos comerciales e industriales, junto con las aguas subterráneas, aguas superficiales y aguas pluviales (Delgado et al, 2013).

En consecuencia, el flujo de las aguas residuales fluctúa con las variaciones en el uso de este recurso y se ve afectado por una multitud de factores como el clima, el tamaño de la comunidad, las condiciones de vida, la confiabilidad y la calidad de suministro de agua, además del grado de industrialización, el costo del agua y la presión de suministro. Por lo tanto, amplias variaciones en las tasas de flujo de aguas residuales, se puede esperar que ocurran dentro de una localidad. (Naciones Unidas, 2003)

Sistemas de tratamiento de las aguas residuales

Las aguas residuales no tratadas, por lo general, contienen altos niveles de materia orgánica, numerosos microorganismos patógenos, así como nutrientes y compuestos tóxicos. Por lo tanto, implica riesgos ambientales y sanitarios, y en consecuencia, debe ser inmediatamente trasladada y tratada adecuadamente antes de su eliminación final. El objetivo último de la gestión de las aguas

residuales es la protección del ambiente de una manera acorde con la salud pública y las preocupaciones socioeconómicas. (Naciones Unidas, 2003)

Al hablar del tratamiento de estas aguas, existen diversos métodos y maneras de clasificarlos. Pueden ser aerobios y anaerobios; o primarios, secundarios y terciarios; o químicos, biológicos y físicos (Delgado et al, 2013).

Ahora bien, un tanque séptico es un sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes de viviendas, que combina la separación y digestión de lodos (OPS-CEPIS, 2005); mientras que trampa de grasa es un medio de remoción del material graso de las aguas residuales.

Descarga de las Aguas Residuales

La Ley Orgánica del Ambiente, en su artículo 65, indica que las aguas residuales deberán recibir tratamiento antes de ser descargadas en ríos, lagos, mares y demás cuerpos de agua; además, deberán alcanzar la calidad establecida para el cuerpo receptor, según su uso actual y potencial y para su utilización futura en otras actividades.

El grado de tratamiento requerido para la recuperación del agua residual, varía de acuerdo con las especificaciones de aplicación y está asociado a la calidad requerida del agua. Los sistemas de tratamiento simples comprenden procesos de separación sólido-líquido y de desinfección, mientras que los sistemas de tratamiento complejos involucran una combinación de procesos físicos, químicos y biológicos, empleando un sistema múltiple para remover contaminantes. (González et al. 2001, citado por Arguedas. 2009)

Contaminación por aguas residuales

La contaminación por aguas residuales se puede definir a partir de la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, en su artículo 54 dice que la contaminación es “toda alteración o modificación del ambiente que pueda perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales o afectar el ambiente en general

de la Nación”. En este caso se considera al agua como el recurso natural afectado (Asamblea Legislativa de Costa Rica).

Según el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales (26042-S-MINAE), en su consideración número 3, la contaminación de los cuerpos de agua producen la proliferación de enfermedades de transmisión hídrica, reducción del número de fuentes disponibles, elevación de los costos para el abastecimiento de agua para consumo humano, de manera que se expone la vida de muchas especies de flora y fauna, que pueden estar en peligro de extinción.

Ambiente

El vocablo ambiente tiene su raíz del latín amb.ens, -entis, y significa: que rodea o cerca. La Real Academia Española, define ambiente como: condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, de una reunión, de una colectividad o de una época; así como el conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y en sus actividades.

En la Conferencia de las Naciones Unidas (ONU) sobre el Medio Ambiente Humano, en 1972, se establece que el ser humano es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente. (Organización de las Naciones Unidas, 1972)

De igual manera en el año 1992, en la Cumbre para la Tierra, los países participantes aprueban ejecutar un plan que tiene entre sus principales medidas, trabajar para asegurar la calidad del aire, agua y suelo, poniendo atención en las dinámicas humanas que lo afectan. Aunado a esto, es importante destacar que entre los Objetivos del Milenio planteados por la Organización de las Naciones Unidas, la sostenibilidad del ambiente está presente, donde se incluyen la protección de los bosques, agua, aire y suelos y están programados para ser cumplidos en el 2015, (Organización de las Naciones Unidas, 2000)

A nivel mundial, la preservación del ambiente y el recurso hídrico es un tema de prioridad para los gobiernos, especialmente porque se le relaciona directamente con el bienestar del ser humano, (Delgado et al, 2013).

En Costa Rica, La Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, presenta una definición de ambiente, donde se contempla como el sistema constituido por los diferentes elementos naturales que lo integran y sus interacciones e interrelaciones con el ser humano. Además, la legislación nacional alberga una serie de leyes, decretos y reglamentos que buscan fortalecer la calidad del ambiente desde sus diversos elementos: como agua potable, agua residual, vertidos, residuos sólidos, manejo de sustancias peligrosas, entre otras.

El derecho del costarricense a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como el deber de conservarlo, se encuentra estipulado en la Constitución Política en su artículo 50. Por lo que, la creación de un espacio saludable debe ser una tarea de la sociedad en su conjunto, especialmente, con el fin de evitar su deterioro.

Diagnóstico

Rodríguez (2007) define diagnóstico como una intervención previa a toda planificación o proyecto, además indica que incluye la recopilación de información, su ordenamiento, su interpretación y la obtención de conclusiones e hipótesis.

Indica que un diagnóstico no solamente analiza el sistema del que se trata, sino que además comprende su funcionamiento, de tal manera que propone cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles.

En el caso de un diagnóstico relacionado con el manejo de aguas residuales participativo, se contemplan técnicas para la identificación, localización, caracterización y jerarquización de problemas detectados sobre la base de la percepción de la población con la que se trabaja (Pisani, Jure, y Valenzuela, S.f.),

estas técnicas pueden desarrollarse mediante encuestas, entrevistas, talleres, y cualquier otra técnica que se adapte a las necesidades y condiciones del diagnóstico en desarrollo.

Plan de Manejo

Un Plan de Manejo Ambiental, constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos. Existe una relación de correspondencia entre los impactos ambientales y las medidas incluidas en el plan. El alcance de la medida, debe estar en relación con la magnitud e importancia del impacto ambiental en cada proyecto en particular. (UNAD, 2011.) En el presente caso todas las acciones son encaminadas específicamente en el tema de competencia de esta investigación, las aguas residuales.

La Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) del gobierno de México define algunos elementos aplicables al caso del Manejo de Aguas Residuales, los cuales fueron definidos para El Plan de Manejo Tipo en materia de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable en especies o grupo de especies, sin embargo por la practicidad de sus propósitos se pueden adaptar para esta investigación, como se muestra a continuación.

- Se elaboran a partir de las necesidades de los usuarios.
- Se elaboran en base a los diagnósticos sobre la conservación y aprovechamiento (etapa previa de la investigación)
- Homogeniza las actividades relacionadas con la conservación, el manejo y el aprovechamiento sustentable.
- Fortalece la gestión del agua.

Transferencia de Información

De Moraes (2006) en su artículo denominado “Las estrategias informacionales en la transferencia de información”, acota aspectos importantes cuando se habla de transferir información. Indica que existe una norma que establece la adecuación de la información para el lector, es decir entregar la información apropiada a la capacidad de discernimiento del usuario. Como elementos para facilitar el proceso de transferencia de la información, Belkin apunta, en la relación del usuario/receptor con el discurso, su forma, idioma, estructura lógica, narrativa y vocabulario. Resalta, sin embargo, que la capacidad persuasiva de la fuente puede llevar a respuestas diferenciadas por parte del usuario/receptor.

Para transferir la información de un Plan de Manejo se debe considerar lo que De Moraes (2006) propone; la intención del emisor de la información, debe ser perfeccionar la comunicación para transferir la información de la mejor y más simple forma posible. El ideal es conocer las necesidades de información de aquellos que recibirán la información, de aquí la importancia de establecer una estrategia adecuada para los afiliados. Se observa, por lo tanto, que el valor de la información está localizado en una realidad específica y se potencia en la transferencia.

Capítulo 3. Metodología

3.1. Enfoque del estudio

El enfoque de esta investigación se considera de tipo mixto, ya que incluye tanto variables cualitativas como cuantitativas.

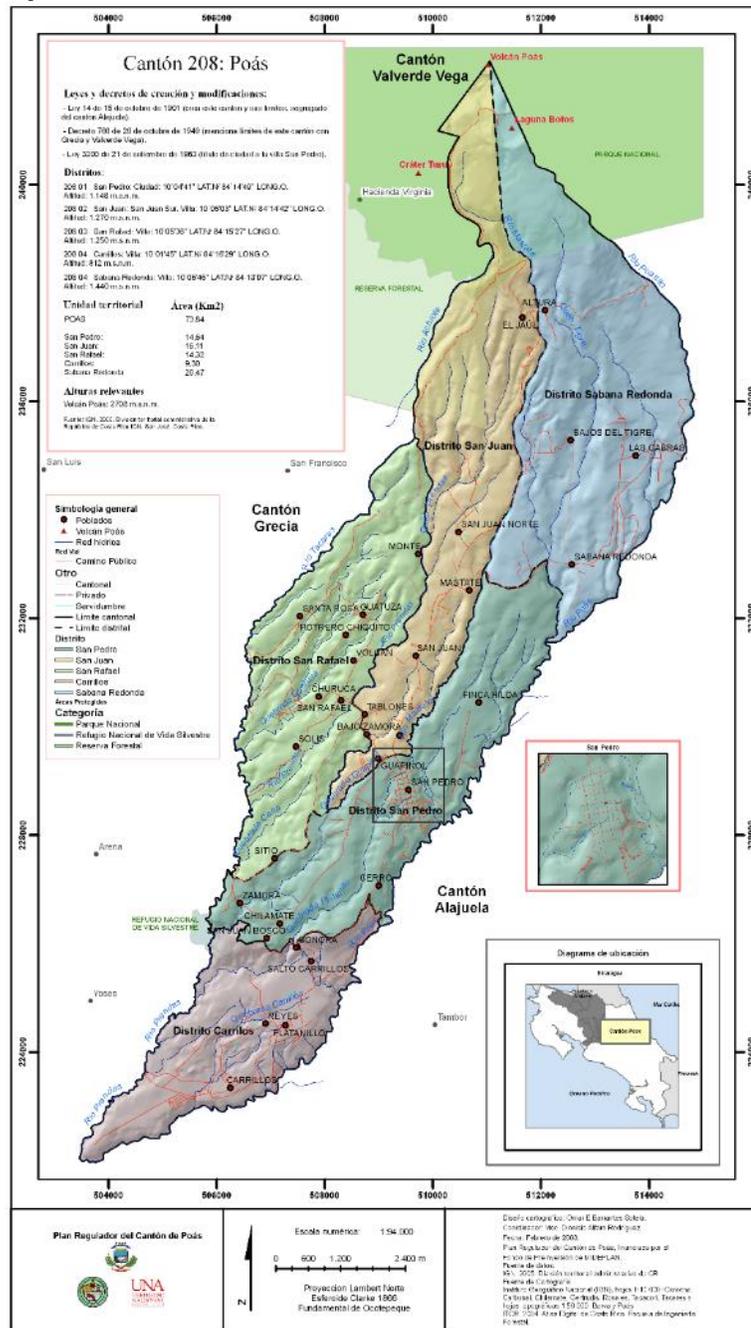
3.2. Tipo de estudio

Esta investigación es de diseño transversal, pues muestra la situación estudiada en un momento determinado y no como un seguimiento a través del tiempo.

3.3. Delimitación de la zona geográfica a diagnosticar

La delimitación de la zona a diagnosticar se realizó mediante el proceso inicial del proyecto, en su primera etapa ejecutada en el 2015. Para identificar la zona a diagnosticar es importante comenzar por su ubicación. San Pedro es distrito N°1 del Cantón de Poás, octavo cantón de la Provincia de Alajuela. Su ubicación se presenta a continuación (Ver figura n°1).

Figura n°1. Mapa Cantón de Poás.

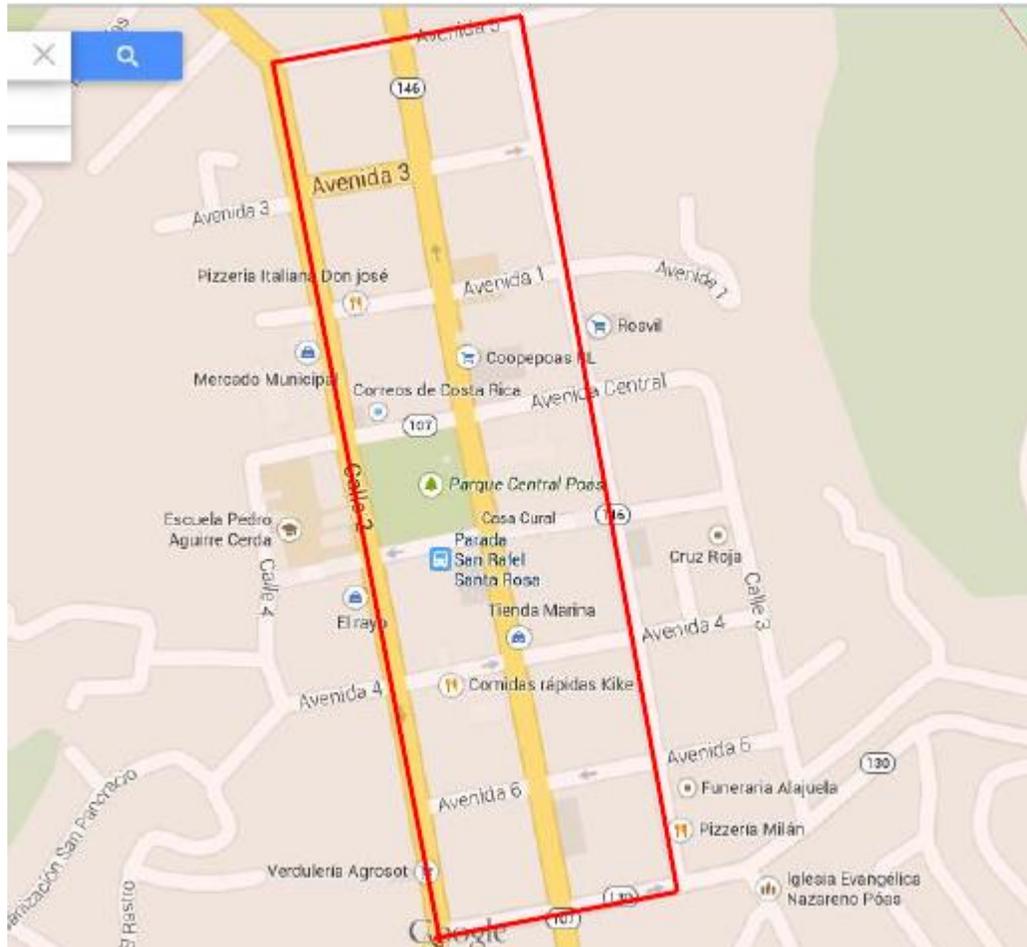


Fuente: Alfaro, 2008.

Una vez que se contó con la información de ubicación, se logró establecer la delimitación de la zona de estudio, considerando que el casco central de San

Pedro de Poás se encuentra conformado por cuadrantes. Se identificó como zona de estudio el área que se muestra en el siguiente mapa. (Ver figura n°2)

Figura n°2. Delimitación de la zona de estudio.



Fuente: Modificado de googlemaps, 2015.

3.4. Población de estudio

Se define como población de estudio a los propietarios y personal que labora en los comercios afiliados a la Cámara de Comercio, Agroindustria y Turismo del Cantón de Poás (CCATUP), ubicados en el casco central del distrito de San Pedro de Poás.

Durante la primera etapa del proyecto se realizó un proceso de contacto, mediante llamadas telefónicas, envíos de correos electrónicos y visitas de campo llevó a la identificación de la población de estudio.

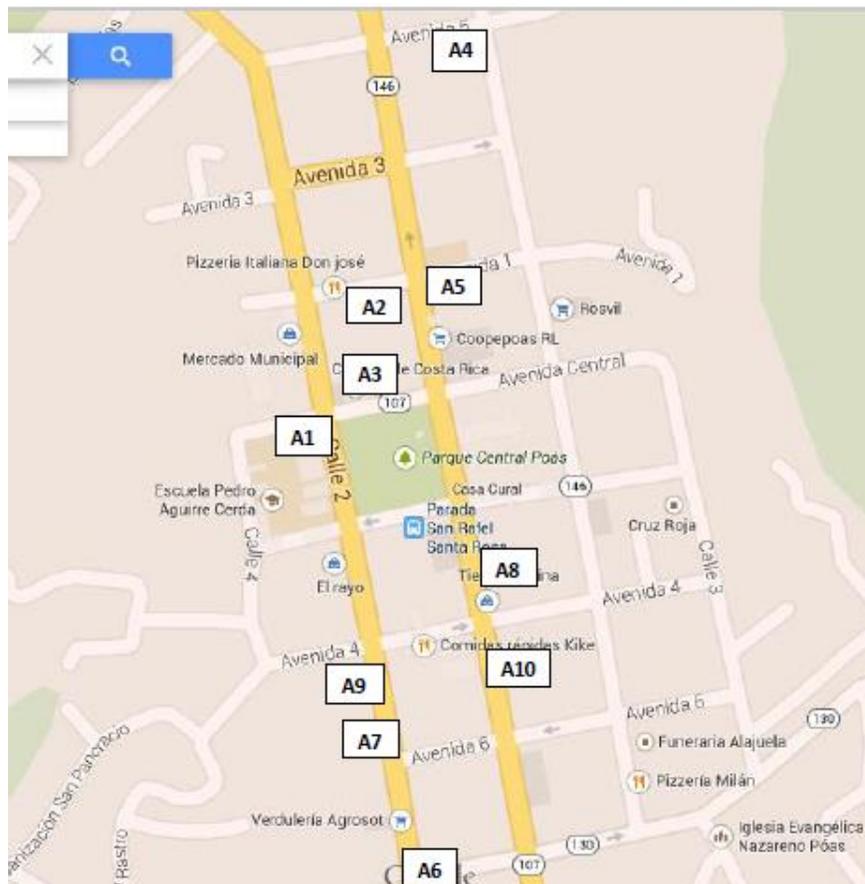
3.5. Unidades de análisis

Las unidades de análisis, en la presente investigación, corresponden a los locales comerciales de los afiliados a la Cámara de Comercio, Agroindustria y Turismo del cantón de Poás (CCATUP), ubicados en el distrito de San Pedro de Poás. Las unidades de análisis se han dividido en 3 categorías según el tipo de actividad sean comercio, agroindustria o turismo. De los afiliados ubicados en la zona de estudio se trabajó con aquellos que accedieron a participar en la investigación, ubicando a todos ellos dentro de la categoría de comercio.

Al realizar el proceso de identificación de las Unidades de Análisis durante la primera etapa, se obtuvo como resultado una base de datos final con la cual se trabajó durante la primera y segunda etapa del proyecto.

La ubicación de cada uno de los locales de los afiliados realizada en el campo sirvió como base para elaborar un mapa de ubicación de los establecimientos. El cual se presenta a continuación (Ver figura n°3):

Figura n°3. Ubicación de los establecimientos participantes.



Fuente: Modificado de googlemapas, 2015.

Así las cosas, durante ambas etapas del proyecto, se trabajó con 9 unidades de análisis, contando además con la participación de la oficina de la Cámara, para un total de 10 unidades de análisis establecidas para la presente investigación. Con el fin de mantener la confidencialidad de la Información cada local recibió un código, comenzando por el A1 hasta el A10. En el Anexo 1 se presenta la lista de los participantes (ver anexo 1).

3.6. Recolección y análisis de la información

Con el propósito de conocer el estado de la situación, se realizó una revisión de diversas fuentes bibliográficas tales como: libros, publicaciones, informes institucionales, páginas web, revistas, así como la legislación nacional y otros medios de información escrita, relacionada con la temática y al área de estudio para obtener el sustento teórico.

Para realizar la investigación se contó con el aval y apoyo de la Cámara. Además se analizaron a profundidad los datos obtenidos en la etapa de diagnóstico, a saber: el levantamiento en campo de la ubicación geográfica de los afiliados, la aplicación de encuestas, aplicación de hojas de evaluación de campo, realización de pruebas de coloración. Todo lo anterior con el fin de elaborar el Plan de Manejo de las aguas Residuales.

Se consideró así la implementación de tres elementos a saber:

-Determinación de los elementos de mejora en las prácticas de manejo de las aguas residuales de los afiliados: Se elaboró una guía de mejora en las prácticas de manejo, adaptada a la realidad de los afiliados y tomando como base los resultados del diagnóstico de la primera etapa.

-Elaboración de propuestas de optimización para los mecanismos de tratamiento de las aguas residuales: se generaron recomendaciones para que los afiliados puedan optimizar los mecanismos de tratamiento de aguas residuales con que cuentan sus establecimientos.

-Diseño de una estrategia de transferencia de información del Plan de Manejo de Aguas Residuales para los afiliados: se elaboró una estrategia para poder transferir la información del Plan a los afiliados. De modo que la información fue entregada en manos de los afiliados de una manera práctica y aplicable a sus realidades.

Capítulo 4. Identificación de las prácticas de mejora en el manejo de las aguas residuales de los afiliados.

El uso del agua implica un impacto en su calidad, tal como lo describe el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (2007), donde indica que el agua residual, es aquella que ha recibido un uso y que su calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes; esto implica que los seres humanos generamos aguas residuales al hacer uso del recurso hídrico, mediante diversas acciones que necesariamente modifican su calidad.

Los diferentes usos del agua delimitan la manera en que se maneja y manipula este recurso; así el agua residual que se genera de su uso adquiere distintas características, las cuales orientan al tipo de tratamiento que deben recibir. Esto apunta que el tipo de actividad antrópica así como las prácticas de manejo en cuanto al uso del agua indican o vislumbran el tipo de tratamiento que debe recibir el agua residual.

Las prácticas de manejo de aguas residuales pueden ser muy variadas según sus usos, así por ejemplo, en el caso de la agricultura se ha implementado el uso de agua residual, tal como lo expone la Organización Mundial de la Salud, donde indica que “En algunos casos, las aguas residuales son el único recurso hídrico de las comunidades pobres que subsisten por medio de la agricultura. Si bien el uso de aguas residuales en la agricultura puede aportar beneficios (incluidos los beneficios de salud como una mejor nutrición y provisión de alimentos para muchas viviendas), su uso no controlado generalmente está relacionado con impactos significativos sobre la salud humana. Estos impactos en la salud se pueden minimizar cuando se implementan buenas prácticas de manejo.” (OMS, s.f.). Es decir que se debe ejercer un control sobre las prácticas que realizamos las personas con respecto al manejo de las aguas residuales, ya que debido a sus características de patogenicidad significan un riesgo potencial para la salud del ser humano.

En el caso particular de estudio, el manejo que cada local haga del recurso hídrico caracteriza el agua residual que se genera y por ende el funcionamiento de los mecanismos con que sus aguas son tratadas. Los comercios generan aguas residuales de tipo similar al agua doméstica y las prácticas que se realizan son generalizadas. En el diagnóstico elaborado en el 2015, para los negocios evaluados de CCATUP, se identificaron una serie de prácticas que se realizan en la generación de aguas residuales.

En las siguientes páginas se pretende analizar cuáles prácticas pueden y deben mejorarse, con el fin de generar más adelante propuestas de mejora. El análisis está enfocado a las prácticas que realizan a la hora de utilizar o manipular el agua limpia y convertirla en agua residual. El propósito de esto radica en determinar de qué manera los afiliados le dan manejo a sus aguas residuales, qué prácticas realizan, qué percepción y conocimientos tienen sobre el tema, entre otros.

En el diagnóstico se evaluaron distintos aspectos de los cuales se extrae la identificación de las prácticas a mejorar, por lo cual se analizarán considerando elementos identificados en: aspectos externos al edificio, aspectos internos al edificio tomando en cuenta elementos relacionados con el manejo de la trampa de grasa, el tanque séptico, así como prácticas de manejo y participación. A continuación se presenta un análisis de dichos elementos.

4.1. Conceptos de agua residual:

Es importante identificar el conocimiento de la conceptualización del término *aguas residuales*, que tienen la población de estudio, pues es la base para determinar el manejo que se realiza y cómo se puede mejorar. Para “Agua Residual” todos concuerdan en clasificar las aguas negras en este grupo, Sin embargo no todos consideran las aguas grises como residuales, es decir se tiene bastante claridad en cuanto a las aguas negras pero se debe reforzar el concepto

de aguas grises como agua residual, porque ambas son fuentes de contaminación ambiental y potencialmente perjudiciales para la salud humana.

Por lo que para efectos de esta investigación se determina la siguiente mejora:

- *Se debe manejar un concepto integral del término Agua Residual, tal como se contempla en la legislación nacional.*

Otro de los elementos analizados fue el de aspectos externos al edificio de las unidades de análisis, ya que se debe identificar si existen condiciones que mejorar o bien continuar reforzando. Tal como se describe a continuación.

4.2. Aspectos externos al edificio:

Considerando la información generada por el diagnóstico en la primera etapa de este proyecto, se puede afirmar que hay presencia de cordón de caño en un 100% de los locales, dato que se repite en cuanto a la presencia de bajantes para agua pluvial. Así mismo en estas estructuras no se detectó presencia de colorante al aplicar pruebas de trazabilidad de aguas residuales; estos es un aspecto importante ya que se encuentran en óptimas condiciones, ante este escenario se debe considerar como una mejora lo siguiente:

- *Dar un mantenimiento periódico adecuado a los bajantes de agua pluvial y velar por el buen estado de estas estructuras.*

Analizar los aspectos externos del edificio es tan importante como el análisis de los aspectos internos, a continuación se expone el detalle de esta información.

4.3. Aspectos internos al edificio:

Para el análisis de aspectos internos al edificio se consideraron los más relevantes del diagnóstico así como elementos identificados en bibliografía pertinente, esto para la generación de propuestas de mejora, que se incluirán en la Guía del Plan de Manejo para los afiliados de CCATUP. El análisis de este apartado considera la trampa de grasa y el tanque séptico, sus resultados se muestran a continuación.

4.3.1. Trampa de Grasa

El mecanismo de tratamiento denominado trampa de grasa consiste separar físicamente la grasa y los sólidos de las aguas residuales de la cocina, las trampas de grasas están diseñadas para este propósito. Las aguas residuales se mueven más despacio al entrar en la trampa, permitiendo que las partículas de la grasa, que son más ligeras que el agua se enfríen y solidifiquen, flotando hacia arriba, mientras que las partículas sólidas se hunden en el fondo; permitiendo que el agua depurada pase por los compartimentos de la trampa para continuar su camino hacia otro tratamiento o bien un cuerpo receptor.

La trampa de grasa es usada más comúnmente en locales o establecimientos que generan un aporte importante de grasas y aceites, por la naturaleza de la actividad que realizan. Este mecanismo de tratamiento fue encontrado solamente en 2 de los locales, ante esta situación 6 de los afiliados tienen anuencia de construir una en su local.

El contar con una trampa de grasa es una práctica importante en el manejo de las aguas residuales, por lo que ésta es una práctica de mejora para los locales que no cuentan con una y que generan cantidades importantes de grasas y aceites.

- *Los locales que generan cargas considerables de grasas y aceites deben tratarlas mediante una trampa de grasa.*

En cuanto al conocimiento sobre cómo darle mantenimiento a la trampa de grasa solamente 3 locales afirman saber hacer esto. Ante lo cual se identifica la siguiente práctica de mejora:

- *Es necesario que los dueños de locales que tienen o requieren contar con una trampa de grasa conozcan la manera adecuada de darle mantenimiento a este mecanismo de tratamiento.*

4.3.2. Tanque Séptico

En cuanto a la presencia de tanque séptico en los locales, la mayoría de ellos cuentan con al menos 1, además que todos los locales cuentan con servicio sanitario

En ausencia de un sistema como un alcantarillado sanitario que conduzca a una planta de tratamiento, es ideal que todos los servicios sanitarios estén conectados a un tanque séptico. Por lo cual una práctica de mejora importante es:

- *Todo servicio sanitario debe estar conectado a un tanque séptico, en ausencia de una red de alcantarillado sanitario.*

Es notable acotar que el diagnóstico previo arrojó el dato de que el 50% se conectaría a una red de alcantarillado, esto ante un escenario de que ya sea el gobierno local u otra entidad competente desarrolle un proyecto de alcantarillado sanitario y/o de planta de tratamiento de aguas residuales.

En cuanto al mantenimiento del tanque séptico 7 afiliados afirman conocer cómo hacerlo, en contraste a esta pregunta también se consulta sobre la periodicidad con que se limpian en los locales la trampa de grasa y el tanque séptico, ante lo cual el 50% no sabe cada cuanto se limpia el tanque séptico, no saben precisar cada cuánto lo hacen en sus locales. Por lo cual para este caso se identifica como práctica de mejora lo siguiente:

- *Es necesario contar con un plan de calendarización para darle mantenimiento a los mecanismos de tratamiento de tanque séptico y trampa de grasa.*

El uso del tanque séptico y servicio sanitario implica aspectos, de manejo de las aguas residuales, relacionados a ellos. Entre las prácticas de manejo identificadas que se pueden mejorar, está el destino del papel higiénico al utilizar el inodoro; en este caso la gran mayoría lo deposita en el basurero, Esto es importante ya que significa que se evita que la carga del papel higiénico esté

siendo enviada finalmente al tanque séptico. Más no se cuenta con un 100% en este dato. Por lo anterior se identifica como práctica de mejora:

- *El destino del papel higiénico al utilizar el inodoro debe ser siempre el basurero.*

4.4. Prácticas de manejo y participación

Las prácticas de manejo de las aguas residuales que realizan los afiliados arrojaron datos significativos, según el diagnóstico ejecutado, las cuales se exponen a continuación:

4.4.1. Agua de la Cocina

La mitad de los locales que participaron en el diagnóstico no cuentan con cocina o un lugar donde se preparen o manipulen alimentos; en los restantes sí hay y en todos ellos el agua se encuentra entubada. Por lo cual en el caso de que un local comercial o afiliado a CCATUP cuente con una cocina se identifica la siguiente práctica de mejora:

- *Toda el agua proveniente de cocinas debe estar entubada para su tratamiento y disposición, con el fin de evitar malos olores y generación de vectores biológicos (o epidemiológicos).*

4.4.2. Agua de Pilas / Lavatorios

El destino y conducción del agua de pilas y lavatorios es importante identificarlo con el fin de evitar que su mal manejo genere problemas de contaminación y asociados a la afectación de la salud. Según el diagnóstico el agua de pilas y lavatorios en todos los locales se encontraba entubada, ninguna tenía caída libre a jardines o patios, por esto no había empozamientos cerca ni presencia de vectores biológicos. Por lo cual en el caso de que un local comercial o afiliado a CCATUP presente pilas o lavatorios se identifica la siguiente práctica de mejora:

- *Toda el agua proveniente de pilas y/o lavatorios debe estar entubada para su tratamiento y disposición, con el fin de evitar malos olores y generación de vectores biológicos (o epidemiológicos).*

Es importante identificar prácticas asociadas al destino final de las aguas de pilas y lavatorios, por lo cual se determina en el diagnóstico si los colaboradores de los locales almuerzan en el mismo, el dato correspondiente es del 70% afirmativamente. Aunado a esto la manera en que se desechan los restos de las grasas al lavar los utensilios de comer indica que en el 70% de los casos se descartan en la pila con el agua, seguida del uso de servilletas y el basurero. Ante este escenario se debe recalcar el valor de evitar recargar las tuberías con grasas y aceites que disminuyen la capacidad de transporte de las mismas; recordando que muy pocos de los locales cuentan con trampa de grasa se deduce que se está depositando una carga importante de grasas y aceites tanto en tubería como en el efluente final; para este caso la práctica de mejora identificada es la siguiente:

- *Al realizar la limpieza de utensilios de cocina la forma correcta de eliminar grasas y aceites es evitando su disposición directa en las pilas, puede utilizar como alternativa el basurero, así como uso de servilletas o papel toalla.*

Otra práctica asociada al destino final de las aguas de pilas y lavatorios, se presenta cuando el personal de los locales las utiliza para lavarse los dientes. El cerrar la llave al lavarse los dientes es una práctica a ser consultada, en este caso 9 de 10 respondieron que sí la cierran. Este aspecto no es solamente importante porque reduce la cantidad de agua residual generada sino que además al cerrar la llave se contribuye al ahorro de agua potable. La práctica de mejora se identifica de la siguiente manera:

- *El cerrar la llave de agua al lavarse los dientes reduce la cantidad de agua residual generada en esta actividad, además de contribuir al ahorro y conservación de agua potable.*

4.4.3. Aguas pluviales

La manera en que se disponen las aguas llovidas debe ser analizada para corroborar que no sean dirigidas hacia mecanismos de tratamiento para aguas residuales. En este caso se afirma que ninguno de los locales dirige sus aguas llovidas a los tanques sépticos; lo cual es un buen indicador de que estas estructuras no están siendo sobresaturadas con agua pluvial, que disminuyen la eficiencia de los sistemas. La siguiente afirmación indica la práctica de mejora identificada:

- *Las aguas pluviales nunca deben ser dirigidas hacia tanques sépticos o trampas de grasa, deben ir siempre hacia al alcantarillado pluvial.*

Las prácticas de mejora constituyen un aporte en el fortalecimiento del manejo de las aguas residuales de los afiliados a CCATUP, pues están adaptadas a su realidad y se generan de los resultados generados en la etapa de diagnóstico. Cabe destacar que en para la población de estudio, en su mayoría estas personas han tenido estos locales por más de 15 años. Esto puede indicar varias cosas, entre ellas un sentido de pertenencia y arraigo importante así como un factor importante a la hora de cambios de paradigmas en cuanto a temas ambientales incluyendo el manejo adecuado de las aguas

Capítulo 5. Propuesta de optimización para los mecanismos de tratamiento de las aguas residuales

En el tratamiento de aguas residuales existen diferentes tecnologías y procesos que se emplean con el fin de mejorar las condiciones de calidad del agua antes de su disposición final en los diferentes cuerpos receptores. En el caso de estudio se identificó mediante el diagnóstico elaborado en la primera etapa del proyecto, los mecanismos de tratamiento presentes en los locales afiliados a CCATUP participantes de la investigación, siendo estos: trampa de grasa y tanque séptico.

En el presente capítulo se busca generar líneas de acción que constituyan la generación de una propuesta de optimización para los mecanismos de tratamiento de aguas residuales identificados. Por lo que seguidamente se expondrán los elementos encontrados y su aplicación para el caso de estudio.

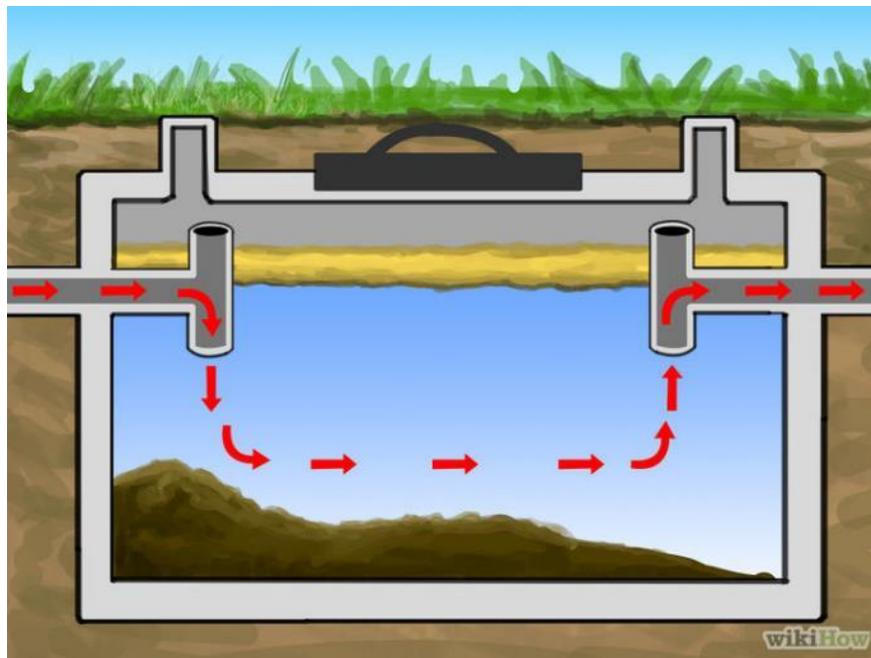
5.1. Propuestas de optimización para tanques sépticos

Dado que el tanque séptico es un mecanismo de tratamiento común entre los locales de los afiliados a CCATUP, conviene identificar en qué consiste su funcionamiento para poder delimitar una propuesta para su óptimo funcionamiento y manteniendo. Así las cosas, se puede afirmar que el tanque séptico se encuentra entre los sistemas sin red de tuberías de recolección, es decir es un tratamiento que se da mediante una disposición in situ. Estos sistemas quitan materia sólida por decantación, al detener agua residual en el tanque, que permite que se hundan los sedimentos y que flote la capa de impurezas. Para que esta separación ocurra, el agua residual debe detenerse en el tanque por un mínimo de 24 horas. Luego el agua sale de la cámara para infiltración en el suelo mediante un sistema de absorción, o un sistema de filtración. (Lampoglia, Agüero, & Barrios, 2008)

Dentro del tanque séptico, hasta el 50 por ciento de los sólidos retenidos en el tanque se descomponen. La materia sólida restante se acumula en el tanque. El cieno continúa acumulándose en el fondo de la fosa séptica mientras se usa el sistema

séptico, sin ningún tipo de intervención. Los tanques diseñados debidamente cuentan con espacio seguro para la acumulación de al menos, tres años de cieno. Cuando el nivel del cieno sobrepasa este punto, las aguas negras tienen menos tiempo para separar la materia sólida del agua antes de salir del tanque, por lo que el proceso deja de realizarse con eficacia. Si el cieno se acumula durante demasiado tiempo, no ocurre ninguna separación de materia sólida del agua y aguas negras entran directamente en el área de filtración. (Lampoglia, Aguero, & Barrios, 2008). En la figura n°4 se muestra un esquema básico del funcionamiento del tanque séptico.

Figura n°4. Esquema de un tanque séptico.



Fuente: <http://es.wikihow.com/cuidar-un-sistema-s%C3%A9ptico>

5.1.1. El manejo del sistema de tanque séptico

Es importante que cada local que cuente con un tanque séptico, tome en consideración diversos aspectos a la hora de darle uso y mantenimiento a estos sistemas. Se expondrán algunos de los más relevantes sin pretender ser exhaustivos, acotando la información aplicable al contexto del proyecto.

El departamento de Salud Pública del Condado de Okanogan en el Estado de Washington, contiene en su estructura una sección de Salud Ambiental, la cual trabaja un programa de residuos líquidos en-sitio; este programa ha generado material con información pertinente para el manejo de un sistema séptico, algunas de sus recomendaciones se describen a continuación:

- Guardar archivos exactos. Conozca donde está su sistema séptico y guarde un dibujo (o esquema) de su ubicación. Guarde una historia de reparaciones y mantenimiento también. La información sobre su sistema séptico será importante para el próximo inquilino o dueño del local.
- Inspeccionar el sistema cada tres años. Usted o un profesional debe inspeccionar el nivel de los sólidos en el tanque séptico para chequear si es necesario limpiarlo. De vez en cuando, inspeccione el campo de drenaje o la tapa del tanque por olores, áreas mojadas o aguas negras que hayan emergido.
- Remover los sólidos del pozo séptico cada 3 a 5 años por un profesional adecuado. No espere hasta que el sistema tenga problemas. Removiendo los sólidos del tanque en forma rutinaria puede prevenir fallas del sistema.
- Los siguientes materiales pueden hacer daño a su sistema séptico. Nunca dejar que entren a su sistema: grasa, manteca, periódicos, toallas de papel, trapos, granos de café molidos, toallas higiénicas, pañales, plásticos y cigarrillos. Estas cosas no se descomponen dentro del tanque séptico.
- No dejar que químicos dañinos entren en el sistema séptico. Químicos como gasolina, aceite, pintura, pesticidas, quitapintura y anticongelante (antifreeze) pueden hacer daño al sistema y matar las bacterias beneficiosas que limpian las aguas residuales.
- Proteja su sistema. No deje que vehículos o ganado entren el área de su sistema séptico. Vehículos y animales podrían comprimir la tierra o hacer daño a las tuberías.
- Conservar agua. Si usa mucha agua en el local, se pone mucha presión en el campo de drenaje. Si reduce la cantidad de agua que usa en su local se puede

extender la vida del campo de drenaje, disminuir la posibilidad que el sistema falle y evitar reparaciones costosas. (Okanogan County, s.f.)

Ahora bien, si es cierto este apartado habla sobre la gestión adecuada de un tanque séptico, como se mencionó anteriormente la disminución del uso del agua potable extiende la vida del sistema; por lo que para reducir el uso de agua se recomienda lo siguiente:

- Instalar aparatos en grifos, duchas y servicios sanitarios que usan menos galones de agua.
- Reparar llaves de agua y servicios que están goteando.
- Si cuenta con lavaplatos o lavadora usarlos solamente cuando estén llenos.

5.1.2. Uso correcto

Un sistema séptico que está funcionando correctamente no contamina las aguas subterráneas. (Okanogan County, s.f.) El no cuidar el sistema séptico puede generar que este falle, un tanque séptico que está fallando puede:

- Reducir el valor de su propiedad.
- Ser muy caro el repararlo.
- Causar enfermedades para su familia y vecinos.
- Degradar el ambiente, especialmente aguas subterráneas, lagos y ríos.

(Okanogan County, s.f.)

Un adecuado mantenimiento y un uso correcto de los tanques sépticos son fundamentales para la buena gestión de las aguas residuales en cada local de los afiliados a CCATUP, así mismo es también importante considerar algunas recomendaciones generales, para este tipo de mecanismo de tratamiento.

5.1.3. Recomendaciones

La función y adecuada utilización de los tanques sépticos resulta fundamental para la mantención de la salud en los espacios habitacionales donde se ubican, en el contexto de estudio los locales comerciales, ya que reciben las aguas residuales que provienen de los servicios sanitarios. Es por esto que se recalca el hecho de no utilizar agua de forma desmedida, con el fin de prevenir la saturación del tanque séptico.

Los tanques sépticos albergan una concentración altísima de material orgánico y organismos patógenos potencialmente causantes de diversas enfermedades e infecciones, por lo que deben ser duraderos y de estructura muy estable y es importante que posean una tapa a través de la cual se puedan realizar tareas de inspección y vaciado, además, debido a los gases que del tanque emanan, es recomendable que se instale un tubo de ventilación.

En el caso de que existan nuevos afiliados a la Cámara, se enlistan algunos aspectos relevantes que deben considerar, así como nuevos inquilinos de locales comerciales, Se recomienda considerar la siguiente información:

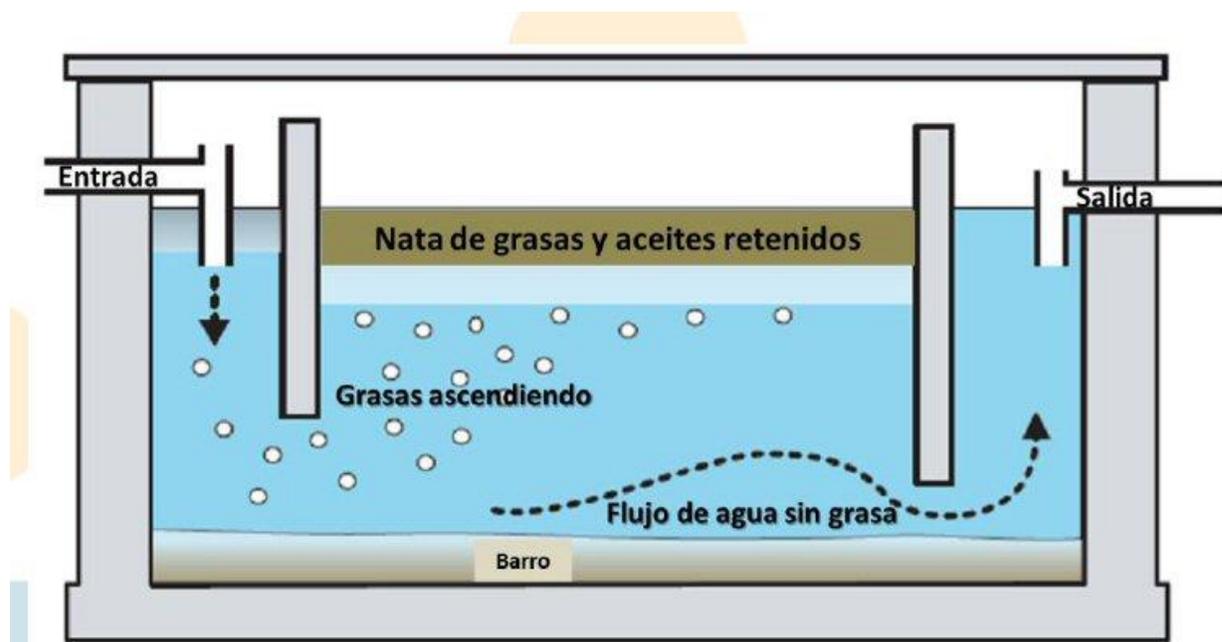
- Ubicación y tamaño del tanque séptico
- Ubicación de su área de reemplazamiento
- Edad del sistema
- Fecha de la última vez que los sólidos fueron removidos por un profesional
- Archivos de reparaciones o mantenimiento.

5.2. Propuestas de optimización para trampas de grasa

Las trampas de grasa, son uno de los dos mecanismos de tratamiento de las aguas residuales encontrados en el diagnóstico elaborado en la primera etapa de esta investigación. Conviene exponer brevemente su funcionamiento para conocer así algunos lineamientos para su óptima gestión. Se puede decir que las trampas de grasa son equipos cuyo propósito es separar las grasas y aceites del agua que es descargada al realizar actividades de lavado de utensilios de cocina o equipos que tengan contacto con estos residuos. (CESPT, 2011).

Las trampas de grasa son pequeños tanques de flotación natural, en donde los aceites y las grasas, con una densidad inferior a la del agua, se mantienen en la superficie del tanque para ser fácilmente retenidos y retirados. Estas unidades se diseñan en función de la velocidad de flujo o el tiempo de retención hidráulica, ya que todo dispositivo que ofrezca una superficie tranquila, con entradas y salidas sumergidas (a media altura), actúa como separador de grasas y aceites. (Lozano, 2012). A continuación se muestra un esquema básico de su funcionamiento.

Figura n°5. Esquema de una trampa de grasa.



Fuente: <http://www.sswm.info/sites/default/files/toolbox/MOREL%202006%20grease%20trap.png>

5.2.1. Mantenimiento de la trampa de grasa

Las trampas de grasas y aceites requieren de un buen mantenimiento adecuado para que su mecanismo de tratamiento sea eficiente. Por lo cual es importante considerar que la trampa de grasa debe ser limpiada de forma periódica para poder funcionar adecuadamente. Esto se debe a que hay un límite de grasas y aceites que estos dispositivos pueden retener. Frecuentemente, estos dispositivos además de retener grasas y aceites, acumulan sólidos y restos de alimentos en su interior; que con el tiempo se descomponen y como consecuencia generan olores muy fuertes. La limpieza periódica de estos dispositivos resuelve este problema. (CESPT, 2011)

En el caso de estudio se identificaron al menos 2 establecimientos con el mecanismo de trampa de grasa, tanto estos como quienes se encuentran en disposición de contar con una en su local deben considerar algunas razones por las cuales es importante limpiar la trampa de grasa regularmente, las mismas se enlistan a continuación.

- Menos olores. Mientras más tiempo permanezcan los residuos de alimentos en la trampa, más fuerte serán los olores.

- Mayor vida útil de la trampa. Los alimentos en descomposición producen ácidos que carcomen los componentes internos y el tanque, por lo que reducen la vida útil de su trampa y ocasionan mayores gastos de reparación y repuestos.

- Limpieza fácil. Mientras más frecuente, más fácil será también la limpieza de la trampa.

- Sin atascamientos. Limpiar la trampa regularmente ayuda a mantener las cañerías limpias y reduce los retrocesos debido a las líneas atascadas. (Aguirre, 2014)

Limpiar la trampa de grasa regularmente, es una práctica que debe hacerse considerando algunos elementos relevantes, por lo cual es importante incluir lo siguiente:

- Remover la nata de grasas y aceites.

- Retirar los sólidos acumulados en el fondo.
- Retirar el agua contenida en la trampa y limpiar las paredes.
- Rellenar con agua la trampa hasta su máxima capacidad.
- Registrar en la bitácora de mantenimiento la limpieza efectuada. (CESPT, 2011)

5.2.2. Uso correcto

Las trampas de grasa requieren un uso correcto con el fin de optimizar su funcionamiento, ante esto es necesario considerar ciertos cuidados al darle manejo a las aguas residuales que son dirigidas a las trampas de grasa, tales como:

- No verter directamente grasas y aceites al sistema de alcantarillado público, el cual en el caso de estudios es de tipo pluvial.
- No verter las grasas y aceites en sumideros, sanitarios o fregaderos/pilas.
- No utilizar trituradores de desperdicios que descarguen a la tubería interna de drenaje o al sistema de alcantarillado público, el cual en el caso de estudios es de tipo pluvial.
- No usar productos químicos que tengan como finalidad limpiar las líneas de drenaje interno, tales como solventes, agentes ácidos o básicos, etcétera.
- No aplicar agentes químicos o biológicos (bacterias, enzimas, etc.) en las trampas e interceptores. (CESPT, 2011)

Además de lo anterior se pueden sumar otro tipo de elementos a considerar para hacer mejorar el funcionamiento de estos mecanismos:

- Instalar trampas de sólidos fijas (cedazos) de orificios no mayores a 3 milímetros en todos los fregaderos y coladeras.

-Remover todas las grasas y aceites de los utensilios de cocina antes de lavarlos (escamochar)

-Limpiar diariamente los residuos sólidos retenidos en la canasta de retención de sólidos (sólo interceptores). (CESPT, 2011)

5.2.3. Recomendaciones

En el caso de las trampas de grasa, también es importante identificar algunas recomendaciones para la optimización de este mecanismo de tratamiento; por ejemplo las trampas deben ubicarse lo más cerca posible de la fuente de generación de grasas y aceites (generalmente, corresponde al lavaplatos o similar) y antes del tanque séptico o sedimentador primario. Esta ubicación evitará obstrucciones en las tuberías de drenaje y generación de malos olores por adherencias en los tubos o accesorios de la red. Nunca deben conectarse aguas sanitarias a las trampas de grasas. (Lozano, 2012)

Las Buenas Prácticas para los mecanismos de tratamiento de aguas residuales siempre deben considerarse como un valor importante para optimizar estos mecanismos, y pueden traer beneficios e impactos positivos en el ambiente inmediato y ambiente externo a cada local.

-Capacitar a los empleados acerca del uso, operación y mantenimiento de los dispositivos de grasas y aceites.

-Colocar letreros alusivos, en las áreas de preparación/o manipulación e ingesta de alimentos, que indiquen las buenas prácticas y políticas a implementar en cada área.

-Barrer en seco los residuos de alimentos que caigan en el suelo de las áreas de preparación de alimentos.

-Contar con “kits contra derrames” que incluyan materiales absorbentes (toallas de papel, aserrín, etc.) y que estén accesibles en caso alguna emergencia.

-Inspeccionar y medir el espesor de cada uno de los dispositivos de retención de grasas y aceites al menos una vez por semana para verificar que se encuentre en los límites aceptados.

-Cubra el fregadero de la cocina con canasta para capturar residuos y vacíela en el bote para basura conforme sea necesario. Quitar las sobras de comida en los trastes y disponerlos en su contenedor correspondiente. (Aguirre, 2014)

-Recolectar el aceite residual de cocina para reciclaje en receptáculos herméticos que estén en buen estado y disponerlo con empresas de reciclaje autorizadas.

-Poner el aceite o la grasa en contenedores cerrados para colección, evite verterlos directamente en las coladeras, fregaderos o sanitarios. (Aguirre, 2014)

-Almacene los receptáculos que contengan grasas y aceites lejos de puntos de descarga al drenaje interno o al sistema de alcantarillado público.

-Los recipientes utilizados para el almacenamiento temporal de grasas y aceites, deben estar debidamente señalados.

-Llevar un control adicional de las notas y/o facturas por el servicio de disposición de los residuos de grasas y aceites generados. (CESPT, 2011)

-Las trampas de grasa deberán ubicarse próximas a los aparatos sanitarios que descarguen desechos grasosos, y por ningún motivo deberán ingresar aguas residuales provenientes de los servicios higiénicos.

-Las trampas de grasa deberán proyectarse de modo que sean fácilmente accesibles para su limpieza y eliminación o extracción de las grasas acumuladas.

-Las trampas de grasa deberán ubicarse en lugares cercanos en donde se preparan alimentos.

-Las trampas de grasa se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionadas y con fácil acceso para limpiarlas. No se permitirá colocar encima o inmediato a ello maquinarias o equipo que pudiera impedir su adecuado mantenimiento.

(UNATSABAR, 2003)

-Debe tratarse en lo posible de no verter directamente aceites de freidores por el desagüe, así como evacuar las grasas que se separan en la trampa dentro de bolsas plásticas herméticas y selladas que vayan directamente a la basura.

-Cuando los locales de comida no cuentan con este sistema para retener las grasas, con el tiempo, las tuberías de desagüe se obstruyen, ocasionando problemas sanitarios y riesgos de contaminación en la preparación de alimentos.

Capítulo 6. Elaboración una guía de mejora

Los capítulos anteriores expusieron un análisis de prácticas de mejora, para el manejo de las aguas residuales que actualmente realiza la población de estudio; de igual modo se expuso una serie de elementos para optimizar los mecanismos de tratamiento de aguas usadas identificados en las unidades de análisis. Contando con este referente se pretende en este capítulo exponer una guía de mejora con propuestas de acciones a implementar en los temas de análisis de esta investigación; respecto a esto la Universidad Estatal a Distancia de Colombia expone que debe existir una relación de correspondencia entre los impactos ambientales y las medidas incluidas en un plan, el alcance de la medida, debe estar en relación con la magnitud e importancia del impacto ambiental en cada proyecto en particular (UNAD, 2011). Además incluye un apartado con legislación nacional referida como vinculante al contexto de estudio y su respectiva aplicación.

Las prácticas de mejora identificadas y su respectiva solución (por temas) se presentan a continuación:

Conceptos de agua residual:

Prácticas de mejora	Acciones a implementar
<i>Se debe manejar un concepto integral del término Agua Residual, tal como se contempla en la legislación nacional.</i>	Utilizar el término Agua Residual (sabiendo que contempla: aguas negras y grises, y en sustitución del término aguas servidas).

Aspectos externos al edificio:

Prácticas de mejora	Acciones a implementar
<i>Dar un mantenimiento adecuado a los bajantes de agua pluvial y velar por el buen estado de estas estructuras.</i>	Hacer una revisión periódica de las estructuras de canoas y bajantes, principalmente previo y durante la época lluviosa.

Aspectos internos al edificio:

Prácticas de mejora	Acciones a implementar
Trampa de grasa	
<i>Los locales que generan cargas considerables de grasas y aceites deben tratarlas mediante una trampa de grasa.</i>	Instalar trampas de grasa en los casos que sean necesarios.
<i>Es necesario que los dueños de locales que tienen o requieren contar con una trampa de grasa conozcan la manera adecuada de darle mantenimiento a este mecanismo de tratamiento.</i>	Contar con un plan de mantenimiento y buenas prácticas para el uso de trampas de grasa. (se puede consultar el capítulo 5 de este documento).
Tanque Séptico	
<i>Todo servicio sanitario debe estar conectado a un tanque séptico, en</i>	Priorizar la implementación del tanque séptico, ante otros métodos de

<i>ausencia de una red de alcantarillado sanitario.</i>	disposición in situ.
<i>Es necesario contar con un plan de calendarización para darle mantenimiento a los mecanismos de tratamiento de tanque séptico y trampa de grasa.</i>	Implementar un plan de mantenimiento para el tanque séptico y la trampa de grasa.
<i>El destino del papel higiénico al utilizar el inodoro debe ser siempre el basurero.</i>	Utilizar basureros como medio de disposición final para papel higiénico y otros residuos sólidos en los baños.

Como se menciona en las recomendaciones anteriores, para el buen mantenimiento y control de los sistemas de tratamiento se recomienda llevar un control que registre datos de importancia, para lo cual se presenta una propuesta de instrumento de control en el siguiente cuadro.

Cuadro n°1. Propuesta para instrumento de control

Hoja de control de servicios				Consecutivo: __	
Nombre del establecimiento:					
Encargado del registro de control:					
Sistema de tratamiento		Fecha	Trabajo	Contratista	Observaciones
Trampa grasa	Tanque séptico			Nombre: Teléfono: Correo:	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Prácticas de manejo y participación

Prácticas de mejora	Acciones a implementar
Agua de la Cocina	
<p><i>Toda el agua proveniente de cocinas debe estar entubada para su tratamiento y disposición, con el fin de evitar malos olores y generación de vectores biológicos (o epidemiológicos).</i></p>	<p>Vigilar que no existan fugas en las tuberías que conducen el agua usada proveniente de las áreas de cocina.</p>
Agua de Pilas / Lavatorios	
<p><i>Toda el agua proveniente de pilas y/o lavatorios debe estar entubada para su tratamiento y disposición, con el fin de evitar malos olores y generación de vectores biológicos (o epidemiológicos).</i></p>	<p>Vigilar que no existan fugas en las tuberías que conducen el agua usada proveniente de pilas y lavatorios.</p>
<p><i>Al realizar la limpieza de utensilios de cocina la forma correcta de eliminar grasas y aceites es evitando su disposición directa en las pilas, puede utilizar como alternativa el basurero, así como uso de servilletas o papel toalla.</i></p>	<p>Vigilar por una limpieza adecuada de los utensilios de cocina, implementar basureros, uso de papel toalla, recipientes para aceites, entre otros.</p>
<p><i>El cerrar la llave de agua al lavarse los dientes reduce la cantidad de agua residual generada en esta actividad, además de contribuir al ahorro y</i></p>	<p>Hacer un uso racional del agua para así reducir la cantidad de aguas residuales generadas.</p>

<i>conservación de agua potable.</i>	
Aguas pluviales	
<i>Las aguas pluviales nunca deben ser dirigidas hacia tanques sépticos o trampas de grasa, deben ir siempre hacia al alcantarillado pluvial.</i>	No realizar conexiones indebidas de aguas pluviales hacia tanques sépticos.

En Costa Rica existen instrumentos legales que enmarcan la gestión ambiental y de las aguas residuales; es de relevancia identificar cuáles de ellos indican y orientan a los comercios en general y a los afiliados a CCATUP en el cumplimiento de lo establecido por las autoridades costarricenses competentes en el tema. Ante esta panorámica, se ha elaborado un cuadro resumen donde se indica el instrumento, el artículo correspondiente y su aplicación para el contexto de este proyecto.

Cuadro n°2. Marco normativo y su aplicación.

Herramienta legal	Artículo	Aplicación
Constitución política de Costa Rica	Artículo 50.- Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.	Como habitantes de la república todos sus ciudadanos tienen el derecho a un ambiente sano, lo cual abarca el evitar la generación de problemas sanitarios por el mal manejo de las aguas residuales.
Ley general de salud	Artículo 39.- El propietario y el encargado de bienes muebles o inmuebles deberán evitar las molestias y daños que puedan derivarse, para la salud de terceros, de la mala calidad o mal estado de conservación o de higiene de tales bienes.	Se infiere el mantenimiento de los locales, así como la infraestructura sanitaria como lo son tanques sépticos y trampas de grasa.
	Artículo 164.- Toda persona queda obligada a la ejecución de las obras o prácticas necesarias para precaver o combatir la infestación o contaminación y la formación de focos de infección en los inmuebles o muebles de su propiedad o a su cuidado.	El mal manejo de las aguas residuales puede resultar en la generación de focos de contaminación, se debe evitar mediante las obras o prácticas que sean necesarias.
	Artículo 263.- Queda prohibida toda acción, práctica u operación que deteriore el medio ambiente natural o que alterando la composición o características intrínsecas de sus elementos básicos, especialmente el aire, el agua y el suelo, produzcan una disminución de su calidad y estética, haga tales bienes inservibles para algunos de los usos a que están destinados o cree éstos para la salud humana o para la fauna o la flora inofensiva al hombre.	El no tratamiento de las aguas residuales implica un daño a la salud humana y al ambiente (como el suelo y aguas subterráneas). Se indica la obligatoriedad de evitar este tipo de situaciones.

	<p>Toda persona queda obligada a cumplir diligentemente las acciones, prácticas u obras establecidas en la ley y reglamentos destinadas a eliminar o a controlar los elementos y factores del ambiente natural, físico o biológico y del ambiente artificial, perjudiciales para la salud humana.</p>	
	<p>Artículo 275.- Queda prohibido a toda persona natural o jurídica contaminar las aguas superficiales, subterráneas y marítimas territoriales, directa o indirectamente, mediante drenajes o la descarga o almacenamiento, voluntario o negligente, de residuos o desechos líquidos, sólidos o gaseosos, radiactivos o no radiactivos, aguas negras o sustancias de cualquier naturaleza que, alterando las características físicas, químicas y biológicas del agua la hagan peligrosa para la salud de las personas, de la fauna terrestre y acuática o inservible para usos domésticos, agrícolas, industriales o de recreación</p>	<p>Se indica la prohibición de contaminar el recurso hídrico así como el hacer que el agua sea peligrosa para la salud.</p>
	<p>Artículo 285.- Las excretas, las aguas negras, las servidas y las pluviales, deberán ser eliminadas adecuada y sanitariamente a fin de evitar la contaminación del suelo y de las fuentes naturales de agua para el uso y consumo humano, la formación de criaderos de vectores y enfermedades y la contaminación del aire mediante condiciones que atenten contra su pureza o calidad.</p>	<p>El eliminar las aguas residuales adecuadamente para evitar la contaminación.</p>
	<p>Artículo 287.- Toda persona natural o jurídica</p>	<p>Cada propietario es responsable de contar</p>

	<p>propietaria de viviendas o de establecimientos o edificios en que las personas desarrollen sus actividades, responderá de que tales bienes dispongan de un sistema de disposición de excretas y de aguas negras y servidas aprobado por el Ministerio y los usuarios de viviendas, establecimientos o edificios estarán obligados a mantener dicho sistema en buenas condiciones de funcionamiento.</p>	<p>con un sistema de disposición de aguas residuales y debe contar con la aprobación del Ministerio de Salud para esto.</p> <p>Los usuarios están obligados a mantener el sistema en buenas condiciones.</p>
	<p>Artículo 288.- Todo propietario queda obligado a conectar el sistema de eliminación de excretas de aguas negras y servidas de su propiedad al alcantarillado sanitario en los lugares en que éste estuviera en funcionamiento, salvo en los casos de excepción que los reglamentos pertinentes reconozcan como procedentes.</p>	<p>En el posible escenario de que la Municipalidad construya un alcantarillado sanitario, cada propietario de locales está obligado a conectarse a dicha red.</p>
	<p>Artículo 290.- Se prohíbe a toda persona destruir o dañar los sistemas de desagües públicos o privados u obstruir su funcionamiento.</p>	<p>Prohibición de daño a los sistemas.</p>
	<p>Artículo 292.- Queda prohibido en todo caso la descarga de las aguas negras, de las aguas servidas y de residuos industriales al alcantarillado pluvial. El Ministerio que da facultado para restringir, regular, o prohibir la eliminación de productos sintéticos no biodegradables a través de los sistemas de recolección de excretas, aguas negras y servidas.</p>	<p>No deben realizarse conexiones ilícitas de aguas residuales al alcantarillado pluvial actual.</p>
Reglamento de	Artículo 4º-Obligación de tratar las aguas	Se indica la obligación de tratar las aguas

Vertido y Reuso de Aguas Residuales N° 33601	residuales. Todo ente generador deberá dar tratamiento a sus aguas residuales para que cumplan con las disposiciones del presente Reglamento y se eviten así perjuicios al ambiente, a la salud, o al bienestar humano.	residuales.
	Artículo 14.-Parámetros universales de análisis obligatorio en aguas residuales de tipo ordinario y especial. En todas las aguas residuales de tipo ordinario se deberán analizar los siguientes parámetros universales: a) Caudal. b) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5,20). c) Demanda Química de Oxígeno (DQO). d) Potencial de hidrógeno (pH). e) Grasas y aceites (GyA). f) Sólidos sedimentables (SSed). g) Sólidos suspendidos totales (SST). h) Sustancias activas al azul de metileno (SAAM). i) Temperatura (T).	Para las aguas residuales se delimitan los parámetros que deben analizarse mediante análisis de laboratorio.
	Artículo 15.-Parámetros complementarios de análisis obligatorio en aguas residuales de tipo especial. Además de los parámetros mencionados en el artículo anterior, en las aguas residuales de tipo especial se deberán analizar también los parámetros complementarios indicados para cada tipo de actividad (ver reglamento para lista	Si algún afiliado a CCATUP genera aguas de tipo especial, debe cumplir con parámetros extra, se debe consultar el reglamento completo.

	completa)	
	Artículo 62.-Del uso incorrecto de alcantarillados. Se prohíbe el vertido de aguas pluviales al alcantarillado sanitario así como aguas residuales, tratadas o no, al alcantarillado pluvial.	No se deben encausar las aguas residuales en el actual alcantarillado pluvial presente en el casco central de San Pedro de Poás.
	Artículo 63.-Del vertido de lodos residuales. Se prohíbe el vertido de lodos provenientes de sistemas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de potabilización de aguas y de tanques sépticos a los cuerpos de agua y alcantarillado sanitario.	Es necesario verificar que en prestador de servicios que limpie los sistemas de tratamiento no vierta los residuos a ríos o cuerpos de agua, tampoco al alcantarillado sanitario en otras localidades. Se debe investigar el destino final de estos desechos.
Ley orgánica del ambiente	Artículo 50.- Dominio público del agua. El agua es de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés social.	Como ciudadanos de la sociedad costarricense se comparte la responsabilidad de conservar y darle uso sostenible al agua.
	Artículo 65.- Tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales de cualquier origen deberán recibir tratamiento antes de ser descargadas en ríos, lagos, mares y demás cuerpos de agua; además, deberán alcanzar la calidad establecida para el cuerpo receptor, según su uso actual y potencial y para su utilización futura en otras actividades	Las aguas residuales deben recibir un tratamiento adecuado antes de su disposición final.
	Artículo 66.- Responsabilidad del tratamiento de los vertidos. En cualquier manejo y aprovechamiento de agua susceptibles de producir	La responsabilidad de tratar las aguas residuales le corresponde al ente generador.

	contaminación, la responsabilidad del tratamiento de los vertidos corresponderá a quien produzca la contaminación. La autoridad competente determinará la tecnología adecuada y establecerá los plazos necesarios para aplicarla.	
--	---	--

Mediante la generación de esta Guía se pretende que la población de interés cuente con instrumentos de apoyo, con los cuales puedan realizarse mejoras en su gestión, se fortalezcan las buenas prácticas referentes a las aguas residuales consultas de la normativa legal vinculante con el tema, entre otros temas expuestos.

Capítulo 7. Diseño de una estrategia de transferencia de información del Plan de Manejo de Aguas Residuales para los afiliados.

Con el propósito de transferir la información pertinente generada en esta investigación, se ha diseñado la siguiente estrategia.

7.1. Datos generales y contexto

-Descripción general del contexto: Estrategia para ser aplicada en la transferencia de información para los afiliados de CCATUP participantes de la investigación.

-Participantes: Población de estudio (comerciantes afiliados a CCATUP), mediadores de la estrategia siendo éstos estudiantes de la Universidad Técnica Nacional, así como la docente investigadora.

-Tipo de estrategia seleccionada: Micro talleres.

-Contenido por tratar: Elementos relevantes, para fortalecer el manejo de las aguas residuales, como resultados generados de la investigación. Se definen dos grandes temas: buenas prácticas de manejo y mecanismos de tratamiento, refiriéndose a la trampa de grasa y el tanque séptico.

7.2. Sobre la estrategia

-Fundamentación teórica y justificación de la pertinencia de la estrategia:

Como parte de los objetivos de este proyecto de investigación, se encuentra diseñar una estrategia de transferencia de información del Plan de Manejo de Aguas Residuales para los afiliados; el generar una estrategia que permitiera acercar a la población de estudio la información generada para el fin de aportar en el manejo de las aguas residuales que ellos realizan. Cabe retomar lo expuesto por De Moraes

(2006) en su artículo denominado “Las estrategias informacionales en la transferencia de información”, donde acota aspectos importantes cuando se habla de transferir información. Indica que existe una norma que establece la adecuación de la información para el lector, es decir entregar la información apropiada a la capacidad de discernimiento del usuario. Por lo cual se ha diseñado la estrategia considerando lo anterior como fundamental para el buen desarrollo y ejecución del mismo.

-Duración aproximada: se realizará en al menos 2 visitas a los locales, con una duración de 10 minutos cada una de ellas.

-Objetivo de la estrategia: Transferir información relevante sobre el manejo de las aguas residuales para los afiliados de CCATUP con el fin de mejorar la gestión que realizan del recurso hídrico.

-Descripción de la estrategia:

Se realizan visitas individualizadas a cada uno de los locales de los afiliados participantes, se realiza una breve presentación personal del mediador (1-2min), luego se indica el tema a tratar (sea buenas prácticas de manejo o mecanismos de tratamiento) se realiza una pregunta introductoria:

- Mecanismos de tratamiento: ¿Quién potencialmente contamina más el agua?
¿El sector industrial, el sector comercial o las viviendas?

Para comentar: Si bien es cierto las industrias generan importantes cantidades de aguas residuales con altas cargas de contaminación, todos los pequeños aportes juntos de contaminación por aguas residuales de casas y locales comerciales podrían igualar el impacto generado por las industrias. No debemos subestimar el impacto de cada pequeña acción.

- Prácticas de manejo: ¿Considera que las acciones que se hacen en este local influyen en la calidad del agua aquí en Poás?

Para comentar: Cada acción que hacemos tiene un impacto en el ambiente, sea positivo o negativo en el ambiente, se puede empezar a hacer un cambio desde nosotros mismos.

Para el desarrollo de esta estrategia se realizó la elaboración de todo el material necesario, se ejecutó la logística y coordinación de las actividades para la transferencia de información

Entre los materiales elaborados están:

- Brochure sobre mecanismos de tratamiento. (Ver anexo 4)
- Brochure sobre prácticas de manejo. (Ver anexo 3)
- Una guía para el mediador del micro taller. (Ver anexo 5)
- Lista de afiliados participantes.
- Croquis de ubicación.
- Gafetes de identificación.

7.3. Planificación de la estrategia

Cuadro n°3. Planificación de la estrategia.

Actividades que componen la estrategia	Medios, recursos y materiales	Rol del mediador (estudiante, equipo de apoyo)	Rol del sujeto de estudio (dueño, trabajador del local)
Actividad de transferencia #1 Buenas Prácticas en el manejo de aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> -Brochure. -Guía para el mediador. -Croquis de ubicación. -Listado de contactos. -Carnés de identificación. 	Activo, dirige la interacción, Ofrece la información y el material.	Activo, participa en la interacción. Recibe la información y el material. Interactúa.
Actividad de transferencia #2 Mecanismos de tratamiento (Tanque séptico y Trampa de)	<ul style="list-style-type: none"> -Brochure. -Guía para el mediador. -Croquis de ubicación. -Listado de contactos. -Carnés de identificación. 	Activo, dirige la interacción, Ofrece la información y el material.	Activo, participa en la interacción. Recibe la información y el material. Interactúa.

Fuente: Elaboración propia. 2016

Conclusiones

- Contando con los resultados obtenidos de la etapa de diagnóstico como base, se ha logrado identificar cuáles son las prácticas que deben mejorar los afiliados en el manejo de las aguas residuales.
- Los elementos considerados en la identificación de las prácticas se agrupan de forma que se facilite su análisis y manejo por temas, de la siguiente forma: aspectos externos al edificio, aspectos internos al edificio tomando en cuenta elementos relacionados con el manejo de la trampa de grasa, el tanque séptico, así como prácticas de manejo y participación
- Se identifica mediante este proyecto, que el tipo de actividad antrópica así como las prácticas de manejo, en cuanto al uso del agua, indican o vislumbran el tipo de tratamiento que debe recibir el agua residual.
- Los afiliados a CCATUP cuentan con información pertinente y actualizada sobre cómo mejorar las condiciones del manejo de sus aguas residuales, la población de estudio cuenta con una base para mejorar el ambiente en el cual se desenvuelve.
- Según la naturaleza y el tipo de mecanismo de tratamiento se generan líneas de propuestas de optimización para los mecanismos de modo que se cuente con la información más pertinente posible para el contexto del proyecto.
- La elaboración de una guía de mejora con propuestas de acciones a implementar en los temas de análisis de esta investigación; constituye un aporte para la gestión de los locales comerciales, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones ambientales del país.

- A pesar de la gran cantidad de normativa ambiental existente en Costa Rica resulta fundamental identificar los instrumentos legales que enmarcan la gestión de las aguas residuales; para orientar a los afiliados a CCATUP en el cumplimiento de lo establecido por las autoridades costarricenses competentes en el tema.
- La transferencia de información es una herramienta muy valiosa para realizar acercamientos con las poblaciones de estudio, considerando siempre el contexto con el que se trabaja.
- El aporte que realiza la UTN, sirve para la gestión integral del recurso hídrico en una de sus zonas de influencia más importantes por ser zona de recarga acuífera; contribuyendo en un tema olvidado por autoridades y por el país en general, como lo es el manejo de las aguas residuales.
- La comunidad universitaria cuenta con un documento de investigación y consulta; el cual será una contribución metodológica para los y las estudiantes y docentes de la Universidad Técnica Nacional.

Recomendaciones

- Para la comunidad universitaria, fortalecer el estudio del tema de las aguas residuales en contextos similares o distintos, donde se permita generar diagnósticos en esta área que ha sido tan relegada a nivel nacional.
- Se espera que exista un compromiso en cada uno de los locales participantes del proyecto de continuar implicados con la preservación del ambiente, del recurso hídrico y mejorando el manejo de sus aguas residuales.
- El agua residual está siendo dirigida al suelo mediante sistemas de absorción, drenaje o disposición directa al suelo, ante esto se recomienda estudios de suelos para medir niveles de contaminación, como posible impacto de los tanques sépticos, por lo que se reitera esta recomendación.
- Siempre que se ejecute una transferencia de información, se debe realizar un levantamiento de información previo que permita contextualizar muy bien la investigación para ser lo más acertado posible con las actividades y técnicas a usar.
- Continuar fortaleciendo la gestión de proyectos de investigación que fortalezcan la figura del académico en la Universidad Técnica Nacional.
- Dar continuidad al vínculo generado entre carreras y los proyectos de investigación, que involucre estudiantes, docentes y personal administrativo, para fortalecer los procesos investigativos.

Bibliografía

- Agüero, M. (5 de marzo de 2007). Periódico La Nación: http://www.nacion.com/ln_ee/2007/marzo/05/pais1018061.html
- Aguirre, S. (2014). *Programa General de Mantenimiento para conservar en buen estado la trampa de grasas*. Obtenido de Universidad Autónoma de Baja California: http://www.ens.uabc.mx/documentos/Programa_General_de_Mantenimiento_para_conservar_en_buen_estado_la_trampa_de_grasas.pdf
- Angulo, F. (2013). *Informe final Manejo disposición y desecho de las aguas residuales en Costa Rica*. Obtenido de Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible: http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/019/angulo_2013.pdf
- Área de Conservación Cordillera Volcánica Central. (2008). *Repositorio Forestal Centroamericano*. Obtenido de Biblioteca Conmemorativa Orton IICA/CATIE: http://biblioteca.catie.ac.cr:5050/repositorioforestal/bitstream/123456789/6526/1/Plan_de_Manejo_Final_PNVolcan%20Poas.pdf
- Arguedas, P. (2009). *Situación Actual del Tratamiento de Aguas Residuales en Costa Rica*. San José: Universidad de Costa Rica.
- Asamblea Legislativa de Costa Rica. Ley Orgánica del Ambiente N°7554. publicada en la Gaceta el 13 de noviembre de 1995
- Astorga, Y. (Junio de 2003). *Gobernabilidad del Agua*. Revista Ambientales(25).
- Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. (2006). Centro Virtual de Información del Agua: http://www.idrc.ca/es/ev-34502-201-1-DO_TOPIC.html#state
- CESPT. (2011). *Guía para el control de descargas de grasas y aceites*. Obtenido de Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana: www.cespt.gob.mx/culturaagua/pdf/articulos/0_TG_GCGA%20Web.pdf
- Delgado Aguilar, V., Morales Amador, N., Sancho Juárez, G., Sandoval Villalobos, I., y Villalobos Castro, D. (2013.). *Situación del manejo de las aguas residuales en la comunidad La Ladrillera de San Ramón de Alajuela y propuesta técnica para su gestión*.

- Lampoglia, T., Agüero, R., & Barrios, C. (2008). *Orientaciones sobre agua y saneamiento para zonas rurales*. Obtenido de Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental:
www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d21/019_SER_OrientacionesA&Szonasrurales/Orientaciones%20sobre%20A&S%20para%20zonas%20rurales.pdf
- Lozano, W. (2012). *Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Módulo didáctico*. Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia. UNAD:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358039/ContenidoLinea/leccion_37_trapa_de_grasas.html
- Naciones Unidas. (2003). *Waste-Water Treatment Technologies: a general review*. New York.
- Okanogan County. (s.f.). *Public Health*. Obtenido de Okanogan County:
<http://www.okanogancounty.org/ochd/SepticBrochure%28SP%29.pdf>
- OPS-CEPIS. (2005). *Especificaciones técnicas para la construcción de tanque séptico, tanque IMHOFF y laguna de estabilización*. Lima.
- Organización de las Naciones Unidas. (2000). *Naciones Unidas Centro de Información*: http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost.htm
- Organización de las Naciones Unidas. (1972). *Programa Panamericano de Defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social, asociación civil I.G.J.* Obtenido de Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano: <http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc89.htm>
- Organización Mundial de la Salud. (2006). *Guías para la calidad del agua potable*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud:
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf
- OMS. (s.f.). *Agua, Saneamiento y Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/es/
- OMS. (S.f.). *Una guía para el desarrollo del saneamiento in situ*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud:
http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/envsan/onsitesan/es/index.html
- Pisani, P., Jure, J., & Valenzuela, F. (s.f.). *Metodologías para diagnósticos ambientales participativos*. Obtenido de Ayuntamiento de Puente Genil

Córdoba:

<http://www.puentegenil.es/uploads/Documentos/Areas/participacion/bibli1.pdf>

Quipuzco, L. E. (2004). Valoración de las aguas residuales en Israel como un recurso agrícola: consideraciones a tomar en cuenta para la gestión del agua en el Perú. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 7 (13), 64-72.

Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales N°33601. Publicado en *La Gaceta* N°55 del 19 de marzo del 2007.

Rodriguez, J. (2007). *Guía de Elaboración de Diagnósticos*. Obtenido de Cauqueva: <http://www.cauqueva.org.ar/archivos/gu%C3%ADa-de-diagn%C3%B3stico.pdf>

UNAD. (2011). *Implementación de planes de manejo ambiental*. Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358023/Material_en_linea/leccin_31_de_finicin_de_plan_de_manejo_ambiental.html

UNATSABAR. (2003). *Especificaciones técnicas para el diseño de una trampa de grasa*. Obtenido de Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental: http://www.bvsde.paho.org/bvsatp/e/tecnologia/documentos/sanea/etTrampa_grasa.pdf

United Nations Environmental Program (2007). *Global Environmental Outlook (Geo4): Environment for Development*. Valleta, Malta: Progress Press Ltd.

Valverde, R. (2003). Acceso al agua potable en Costa Rica. *Revista Ambientales* (23).

Anexos

Anexo 1. Afiliados participantes.

Compañía	Nombre	Apellido	Dirección de correo electrónico	Teléfono del trabajo
Farmacia Santa Elena	María Elena	Murillo Rojas	farmc.stelena.poas@gmail.com	2448-6060
Ferretería San Pedro/Pedro Rojas	Mario	Rojas	mar_milan02@yahoo.com	2448-6848
La Estrella de Poás HM S.A. (panadería)	José Antonio	Hidalgo	no	2448-5147
INCOPOAS, materiales de construcción, ferretería	Henry	Alfaro Rojas	info@incopoas.com	2448-48-84
Panadería Pan Bollito	Luis Angel	Molina	panaderia.bollito@fecebook.com	8838-5185
REHISA Repuestos para automovil	Rolando	Hidalgo Chaves	rhidalgo@rehisa.com	2448-5254
Supermercado El Faro	Luis Carlos	Zamora Vega	luiscarloszamora@gmail.com	2448-5276
Tienda Marina Arguedas	Omar	Murillo Arguedas	tiendacentral.poas@gmail.com	2448-5156
Ciclo Hidalgo	Lorena	Murillo	ciclohidalgo@hotmail.com	24484946
CCATUP	Ivonne	Zamora		

Anexo 2. Gafetes de identificación

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA EN MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</p> <p>COLABORADOR</p>	 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA EN MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</p> <p>COLABORADOR</p>
 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA EN MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</p> <p>COLABORADOR</p>	 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA EN MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</p> <p>COLABORADOR</p>

Anexo 3. Brochure: Buenas prácticas de manejo.

Sabe usted qué son aguas residuales?
Y cómo puede su local contribuir en la protección del agua aquí en Poás?

Buenas prácticas en el manejo de las aguas residuales

Agua residual es: Agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes.

Aguas negras (de servicios sanitarios) y aguas grises (de pilas, duchas y lavatorios) : todas son aguas residuales

El agua de lluvia o agua pluvial NO es agua residual.



Universidad Técnica Nacional
Dirección de Investigación-Sede Central
Ingeniería en Manejo de Recurso Hídrico
Proyecto: Plan de Manejo de Aguas Residuales de los afiliados a CCATUP.
Elaborado por:
Lic. Gabriela T. Sancho Juárez
gsancho@utn.ac.cr





Consejos para mejorar la forma en que manejamos las aguas residuales

- ⇒ Los locales que generan cargas considerables de grasas y aceites deben tratarlas mediante una trampa de grasa.
- ⇒ Todo servicio sanitario debe estar conectado a un tanque séptico, en ausencia de una red de alcantarillado sanitario.
- ⇒ Al utilizar el inodoro, el destino del papel higiénico debe ser siempre el basurero.

También es importante...

- ⇒ Toda el agua proveniente de cocinas, pilas y/o lavatorios debe estar entubada para su tratamiento y disposición, con el fin de evitar malos olores y generación de vectores biológicos.
- ⇒ El cerrar la llave de agua al lavarse los dientes reduce la cantidad de agua residual generada en esta actividad, además de contribuir al ahorro y conservación de agua potable.

Los vectores son organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas (OMS, 2018)

Y el agua de lluvia?

- ⇒ Las aguas pluviales nunca deben ser dirigidas hacia tanques sépticos o trampas de grasa, deben ir siempre hacia al alcantarillado pluvial.

Recuerde hacer una revisión periódica de las estructuras de canoas y bajantes, principalmente previo y durante la época lluviosa.

Anexo 4. Brochure: Mecanismos de tratamiento.

**¿Sabe usted cómo tratar sus aguas residuales?
Y ¿cómo puede en su local darle un mantenimiento adecuado a sus mecanismos de tratamiento?**

Existen diversos tipos y mecanismos de tratamiento de aguas residuales: químicos, biológico, físicos; así como plantas de tratamiento, lagunas, biojardíneras, tanques sépticos, trampas de grasa, entre otros.

Ahora bien, un tanque séptico es un sistema de tratamiento de aguas residuales que combina la separación y digestión de lodos (OPS-CEPIS, 2005); mientras que trampa de grasa es un medio de remoción del material graso de las aguas residuales.

Recuerde!

Un sistema séptico diseñado, instalado, y mantenido correctamente puede proveer muchos años de servicio barato y confiable.

Cuando los locales de comida no cuentan con un sistema para retener las grasas, con el tiempo, las tuberías de desagüe se obstruyen, ocasionando problemas sanitarios y riesgos de contaminación en la preparación de alimentos.



Universidad Técnica Nacional

Dirección de Investigación-Sede Central
Ingeniería en Manejo de Recursos Hídrico

Proyecto: Plan de Manejo de Aguas Residuales de los afiliados a CCATUP.

Elaborado por:
Lic. Gabriela T. Sancho Juárez
gsancho@utn.ac.cr



Mecanismos de tratamiento de las aguas residuales

Información sobre tanque séptico y trampa de grasa.



Consejos para el uso del tanque séptico

- ⇒ Los sólidos guardados en el tanque séptico necesitan ser removidos por un profesional cada 3 a 5 años.
- ⇒ El agua que sale del tanque séptico se llama "efluente". El efluente no tiene sólidos pero todavía contiene contaminantes y bacterias que pueden causar enfermedades



También es importante...

- ⇒ Conozca donde está su sistema séptico y guarde un dibujo de su ubicación.
- ⇒ Guarde una historia de reparaciones y mantenimiento también. Información sobre su sistema séptico será importante para el próximo inquilino de su local.



- ⇒ Nunca deje que entre a su sistema: grasa, papel de periódicos, toallas de papel, trapos, granos de café molidos, toallas higiénicas, pañales, plásticos y cigarrillos.



Estas cosas no se descomponen dentro del tanque séptico.

Y la trampa de grasa?

Las trampas de grasas y aceites requieren ser limpiado periódicamente para poder funcionar adecuadamente. Esto se debe a que hay un límite de grasas y aceites que estos dispositivos pueden retener.



- ⇒ No verter las grasas y aceites en las pilas, sanitarios o lavatorios.
- ⇒ Remover todas las grasas y aceites de los utensilios de cocina antes de lavarlos .
- ⇒ Recolectar el aceite usado de cocina para reciclaje en recipientes herméticos que estén en buen estado y disponerlo con empresas de reciclaje autorizadas.

Anexo 5. Guía para el mediador.

	<p style="text-align: center;">Universidad Técnica Nacional Vicerrectoría de Investigación Dirección de Investigación Sede Central Ingeniería en Manejo de Recurso Hídrico</p>	
<p style="text-align: center;">Micro talleres ambulantes: Guía para el mediador. Proyecto de Investigación: <i>Plan de manejo de las aguas residuales, de las empresas afiliadas a la Cámara de Comercio, Agroindustria y Turismo del cantón de Poás de Alajuela (CCATUP), ubicadas en el distrito de San Pedro.</i></p>		
<p style="text-align: center;">Procedimiento para realizar el micro taller</p>		
<p>Presentación (1-2min)</p>		
<p>Paso 1.</p>	<p>Salude, preséntese como estudiante de la Universidad Técnica Nacional o colaborador del Proyecto realizado por la UTN en conjunto con la Cámara de Comercio de Poás.</p>	
<p>Paso 2.</p>	<p>Pregunte por el Encargado y solicítele un momento de su atención. De ser necesario indíquele que usted como estudiante es solo un colaborador y no experto en la temática.</p>	
<p>Desarrollo (2-4min)</p>		
<p>Paso 3.</p>	<p>Escenario 1. Tema: Mecanismos de tratamiento de las Aguas Residuales. Pregunta generadora: ¿Quién potencialmente contamina más el agua? ¿El sector industrial, el sector comercial o las viviendas? Para comentar: Si bien es cierto las industrias generan importantes cantidades de aguas residuales con altas cargas de contaminación, todos los pequeños aportes juntos de contaminación de casas y locales comerciales podrían igualar el impacto generado por las industrias. No debemos subestimar el impacto de cada pequeña acción.</p> <hr/> <p>Escenario 2. Tema: Buenas Prácticas en el Manejo de las Aguas Residuales. Buenas prácticas ¿Considera que las acciones que se hacen en este local influyen en la calidad del agua aquí en Poás? Para comentar: Cada acción que hacemos tiene un impacto en el ambiente, sea positivo o negativo en el ambiente, se puede empezar a hacer un cambio desde nosotros mismos.</p>	
<p>Paso 4.</p>	<p>En ambos escenarios: Entregue el brochure, indicando los títulos y subtítulos del mismo. Invítelos a leerlo y poner en práctica la información que brindan.</p>	
<p>Cierre (1min)</p>		
<p>Paso 5. Salida del local</p>	<p>Recuérdale que en la parte posterior del brochure viene la información de contacto (correo electrónico) por si desean más información. Retírese del local, recuerde agradecer y despedirse.</p>	