

# TABLA DE CONTENIDOS

|  |            |
|--|------------|
| <b>INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL .....</b> | <b>771</b> |
| <b>CONTAMINACIÓN POR DESECHOS SÓLIDOS .....</b>                  | <b>771</b> |
| <b>SITUACIÓN REGIONAL .....</b>                                  | <b>771</b> |
| Responsabilidad Municipal .....                                  | 773        |
| Desechos Hospitalarios .....                                     | 774        |
| Marco Legal y Comentarios .....                                  | 775        |
| <b>SITUACIÓN LOCAL .....</b>                                     | <b>777</b> |
| Recolección de Desechos Sólidos .....                            | 778        |
| Costos de Recolección .....                                      | 782        |
| Proyectos parciales – soluciones Integrales .....                | 783        |
| Alternativa de Disposición - Puente de Piedra .....              | 787        |
| Alternativa de Disposición – Bajo Cedros .....                   | 788        |
| <b>CONTAMINACIÓN POR DESECHOS LIQUIDOS.....</b>                  | <b>790</b> |
| Falta de Alcantarillado Sanitario .....                          | 791        |
| Presión Urbana y Desarrollo – Controles .....                    | 795        |
| Efectos por la actividad Industrial y Agroindustrial .....       | 799        |
| Canales de conducción de agua para riego .....                   | 803        |
| <b>CONTAMINACIÓN POR DESECHOS GASEOSOS, VISUAL Y SONICA....</b>  | <b>806</b> |
| Contaminación vehicular (visual, sónica y gaseosa) .....         | 808        |
| Ubicación de Talleres.....                                       | 815        |
| Quemas en época de zafra y otras afectaciones.....               | 819        |
| Actividades que generan contaminación sónica .....               | 822        |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>                      | <b>825</b> |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>   | <b>825</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                     | <b>828</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>   | <b>831</b> |

## **INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Grecia fue considerada la ciudad más limpia de Latinoamérica en el año 1989. Desde entonces, la presión urbana ha traído nuevos problemas a la ciudad y al cantón en general. Situaciones que deben ser analizadas y sus soluciones planificadas para implementar medidas adecuadas.

En el desarrollo del presente plan regulador del cantón, se analizaron aspectos ambientales y del deterioro del paisaje por afectaciones ambientales en varios sectores y que fueron expuestos principalmente en el diagnóstico biofísico. En este apartado se analiza la afectación ambiental generada por la actividad del ser humano sobre el medio ambiente. Mucha de la prevención en este tipo de contaminación está relacionada con la existencia de infraestructura, que soporte una política de manejo ambiental, como es el caso de los rellenos sanitarios y alcantarillados.

Para el caso del plan regulador, el presente diagnóstico intenta visualizar la problemática general del cantón en el manejo de desechos contaminantes, con el objetivo de que se promuevan espacios de discusión para el desarrollo de políticas, que la Municipalidad de Grecia deberá generar y poner en acción.

La contaminación es un factor relacionado con el uso actual de la tierra, con el desarrollo de actividades económicas y la correcta planificación, que evite problemas de hacinamiento y salud pública, inicialmente; seguido de mitigaciones de impacto ambiental. El diagnóstico no pretende dar solución absoluta a los problemas del cantón, pero si evidenciar algunas situaciones que pueden traer implicaciones en la zonificación.

### **1. CONTAMINACIÓN POR DESECHOS SÓLIDOS**

#### **1.1. SITUACIÓN REGIONAL**

En Costa Rica, el manejo de los desechos sólidos se ha constituido en uno de los temas nacionales más polémicos en los últimos quince años. De las 81

municipalidades del país, 39 (48 %) dejan que sus desperdicios se pudran al aire libre, sin controles y sin opciones a corto plazo para solventar la situación. En el Valle Central, a 13 cantones los agobia la saturación y el próximo cierre técnico del relleno de Río Azul, aunque se habla de un nuevo relleno en el cantón de Aserrí, administrado por EBI (aún no están claras las circunstancias contractuales del mismo). Posiblemente ese relleno gestionará los desechos de los cantones del sur y el sector este del Gran Área Metropolitana.

A 14 cantones del Valle Central que utilizan el relleno Los Magos, en Alajuela, la preocupación gira en torno al hecho que ese relleno tiene un permiso para continuar solamente por tres años más. Por lo que en ninguno de los 27 cantones se sabe con exactitud cual será el futuro de la basura. Entre estos se encuentra el cantón de Grecia.

Cabe mencionar, dentro de este análisis regional que el año 2000, se iniciaron las operaciones del Relleno Sanitario Municipal de San Ramón, el cual es de carácter local y su desarrollo fue apoyado por instituciones como la GTZ y WPP (este último estuvo de acuerdo en prestar su conocimiento técnico en el arranque). Se diseñó con una vida útil de 10 años y recibe aproximadamente 42 toneladas diarias. La apertura de ese relleno vino a solucionar la problemática de cierta parte del cantón de San Ramón, pero en los cantones aledaños, incluyendo Grecia, no se verán beneficiados, al menos que cambien las políticas de su manejo.

La Ministra de Salud, Maria del Rocío Sáenz, admite que el país carece de planes completos sobre manejo de desechos. Además, el Ministerio de Salud se ha dedicado a la vigilancia de la disposición final, sin promover planes integrales que incluyan las fases de almacenamiento, recolección, transporte y tratamiento de los desechos municipales. Igualmente, falta una gestión eficaz de parte de las instituciones públicas encargadas de la prestación del servicio.

En los ámbitos industrial y agroindustrial, el desarrollo de un Plan de Gestión Ambiental, como lo estipula el Ministerio de Salud para la obtención de permisos de funcionamiento, ha obligado a la búsqueda de nuevas soluciones para los desechos. No obstante son siempre esfuerzos aislados que no forman parte de un plan de carácter integrador.

En el plano domiciliario, la población nacional posee pocos hábitos positivos que posibiliten el manejo de desechos, lo cual, conjuntamente con el aumento de una cultura consumista, complica el panorama del manejo de los desechos. Existen algunos esfuerzos de educación al nivel de las escuelas que pretenden revertir esos efectos, y algunos programas que trabajan de manera aislada, por lo que se requiere un proyecto más integrador y que permita el compartir experiencias y apoyo a esas actividades.

### **1.1.1. Responsabilidad Municipal**

Según lo publicado en el diario La Nación de 16 de marzo del 2003, el ministro del Ambiente, Carlos Rodríguez dijo: “Por ley, son las municipalidades las responsables”. Pero Olger Murillo, presidente de la Unión Nacional de Gobiernos locales replicó: “El Gobierno Central quiere que con el pago de 200 colones por mes recojamos la basura de cada casa y se la llevemos limpiecita a un sitio con la mejor tecnología.”

Frente al problema de las tarifas que no alcanzan para mantener los camiones recolectores, hasta el momento las empresas privadas son la única solución exitosa. No obstante lo anterior, el subgerente de WPP Johnny Lao admitió que el volumen mínimo para que su compañía decida operar un relleno es de 300 toneladas diarias porque montos más bajos no son rentables. Ese mínimo obliga a las municipalidades a unirse e instalar rellenos regionales, pero a ningún cantón le agrada recibir la basura que produce su vecino.

Esa situación pone a la Municipalidad de Grecia ante una disyuntiva donde debe tomar una decisión sobre el manejo de la basura de su cantón, visualizando el problema más allá de la disposición final e integrando a los diferentes sectores económicos. Analizar adecuadamente ese punto, puede llevar a la decisión de aprovechar las economías de escala que un relleno sanitario más grande podría brindarle, al aceptar desechos de otras comunidades; además de la necesidad de proyectos integrales.

### 1.1.2. Desechos Hospitalarios

El Gobierno califica el “desastre” del manejo de los desechos hospitalarios como “urgente y serio” y le agrega la frase “inimaginablemente grave” cuando alude a los desechos de todos los hospitales. En ese momento no hay una solución para este tipo de desperdicios y nadie se atreve a decir en donde los botan.

La CCSS, inició esfuerzos por desarrollar un proyecto de manejo de desechos hospitalarios que se pueda aplicar a todas las clínicas y hospitales del país. El Departamento de Saneamiento Básico Ambiental Institucional, desarrolló un instructivo donde se estipula el manejo de los desechos y que es de uso interno de la CCSS. Ese instructivo fue retomado por el Ministerio de Salud, donde se creó una comisión que se abocó a la tarea de revisarlo y convertirlo en el Borrador del Reglamento de desechos hospitalarios.

Aún así, eso no soluciona toda la problemática de los desechos hospitalarios, ya que en muchos locales no existe infraestructura para atender esta problemática. Por lo anterior, la Junta Directiva de la Caja Costarricense del Seguro Social, aprobó dar una solución en el ámbito nacional – institucional al problema de los desechos hospitalarios, propuesta por la Dra Xinia Carvajal del Departamento Saneamiento Básico y Gestión Ambiental de la C.C.S.S.

La CCSS, como parte de la solución de la disposición final de los desechos, requiere del diseño y construcción de celdas de seguridad, acondicionadas para aceptar desechos hospitalarios, de manera que permita disponerlos de forma sanitaria. Además, de la construcción e instalación de incinerados, que siempre son rechazados por las comunidades. Esa situación se vive en todo el país, y no excluye al cantón de Grecia, Alajuela o San Ramón, que poseen hospital, así como a las clínicas cercanas.

Por lo anterior, la Municipalidad debe considerar, durante el proceso de desarrollo de un Plan Integral de Manejo de Desechos, la posibilidad de incorporar a este tipo de celdas de seguridad, o en su defecto, coordinar con la CCSS en la búsqueda de una solución. En el caso de desarrollar una solución con la CCSS, Grecia debe de considerar el manejo de desechos de clínicas privadas, odontológicas, farmacias, entre otras.

### **1.1.3. Marco Legal y Comentarios**

El proceso de manejo de desechos debe ser concebido de manera integral, mediante proyectos de gestión que puedan implementarse en las comunidades, hasta llevarlas a nivel cantonal.

#### **1.1.3.1. El almacenamiento en la fuente**

La Ley General de Salud, en su artículo 278 establece la obligación de todo generador de desechos, de separarlos y almacenarlos adecuadamente, para su correcta recolección, acumulación y utilización cuando proceda; asimismo, señala la prohibición de lanzar o acumular residuos sólidos en lugares no autorizados.

De manera más específica, el Reglamento sobre Manejo de Basuras indica que los generadores de desechos tienen la obligación de almacenarlos en forma sanitaria, separados de sustancias líquidas, excretas o de los que requieren una manipulación especial y advierte que, quien preste el servicio de manejo de la basura, deberá elaborar un programa que responda a las necesidades del servicio, considerando, entre otros aspectos, mecanismos de información a los usuarios sobre el correcto almacenamiento y entrega de las basuras.

Por su parte, la Ley Orgánica del Ambiente, en su artículo 60, destaca que el Estado, las municipalidades y la empresa privada deben promover la recuperación y el tratamiento adecuado de los desechos para obtener otros productos o subproductos, acciones que también resaltan la ley y el reglamento antes citados, en sus artículos 283 y 56 respectivamente.

#### **1.1.3.2. La recolección, transporte y tratamiento de los desechos sólidos**

El servicio de recolección, acarreo y disposición de basuras, de acuerdo con el artículo 280 de la Ley General de Salud, es responsabilidad de las municipalidades y para ello, debe utilizar medios de transporte adecuados. Además, en lo referente a acumulación, utilización y tratamiento de desechos, no podrán emplear sistemas que no sean aprobados por el Ministerio de Salud (artículo 279). También, la Ley Orgánica del

Ambiente dicta a las municipalidades y a las demás instituciones públicas, dar prioridad, entre otros, al establecimiento y operación de servicios adecuados en áreas fundamentales para la salud ambiental, tales como la recolección y el manejo de desechos para prevenir y controlar la contaminación del ambiente.

El Reglamento sobre Basuras, en su artículo 25 establece que la entidad responsable del servicio de manejo de desechos, deberá definir la frecuencia óptima de recolección, de forma que los residuos sólidos no alteren o propicien condiciones adversas en la salud de las personas o contaminen el ambiente.

Por último, el Reglamento sobre Rellenos Sanitarios, en relación con el manejo de los desechos especiales (peligrosos), indica que requieren un manejo y vigilancia especial, desde su generación hasta su disposición final.

#### **1.1.3.3. Disposición final**

Según la Ley General de Salud (artículo 280), las municipalidades son las responsables de la etapa de disposición final de los desechos que se recolecten en sus cantones, lo cual puede hacer por administración o contrato. A su vez, deben velar porque los medios o sistemas que se utilicen sean los apropiados y aprobados por el Ministerio de Salud.

El reglamento sobre Manejo de Basuras señala que, en función de su responsabilidad, les compete seleccionar la técnica para la disposición sanitaria de los desechos sólidos y la adecuación del sitio, para llevarla a efecto y que los procesos de aprovechamiento (reciclaje recuperación de residuos) que se desarrollen, deben ser controlados para garantizar la conservación y observancia de las condiciones sanitarias y de protección de los manipuladores y del ambiente.

#### **1.1.3.4. La fiscalización y control de la gestión de manejo de los desechos sólidos**

Los organismos públicos o semipúblicos que administren servicios de interés público, tales como la recolección de residuos sólidos, estarán sujetos a las normas, control y vigilancia del Ministerio de Salud, según lo señala la Ley General de Salud en su artículo 344. Asimismo, los artículos 2 y 30 de la Ley Orgánica del Ministerio de Salud señalan

que ese ente debe ejercer control y fiscalización de las actividades de las personas físicas y jurídicas, en materia de salud, velando por el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas pertinentes.

Por su parte, la Ley Orgánica del Ambiente en sus artículos 102 y 103, respectivamente, crea las figuras del Contralor Ambiental y el Tribunal Ambiental Administrativos dentro del MINAE en ese orden, con el fin de vigilar por la correcta aplicación de la mencionada ley, y de las que, pro su naturaleza le correspondan.

Conforme lo expone la Municipalidad de San José en su Dirección de Saneamiento Ambiental, operar un relleno sanitario es dinámico y requiere ineludiblemente de una disposición ágil de recursos financieros para atender las actividades que demanda su funcionamiento técnico. Además, son del criterio de que no ha existido interés ni capacidad de los gobiernos locales para mejorar el manejo de los residuos sólidos.

Asimismo, señalan que por la experiencia adquirida cuando se administró el relleno de Río Azul, el proceso de disposición final debe ser asumido por una organización especializada y dedicada a esa labor, siempre bajo el estricto control municipal.

## **1.2. SITUACIÓN LOCAL**

En Grecia, la Municipalidad es la responsable de gestionar el manejo de los desechos sólidos en el cantón. Actualmente ese proceso es realizado por la empresa Continental de Costa Rica S.A. (WPP). La cobertura de WPP no abarca al distrito de Río Cuarto, ni tampoco algunos sectores de Grecia, sector Occidental.

El caso de Río Cuarto, donde no se realiza ninguna recolección adecuada de los desechos sólidos, los vecinos se ven obligados a enterrar la basura en los patios de las viviendas o a quemarla. Eso es una situación aún más conflictiva, ya que puede traer consecuencias a la salud pública, y en donde la quema genera contaminación atmosférica y molestias a los vecinos.

Al entregar la recolección de los desechos a WPP, la municipalidad se asegura una recolección y disposición sanitariamente adecuada en el relleno Los Mangos. El inconveniente es el incremento de la tarifa estipulada en el contrato que cobra esa

empresa por brindar el servicio; situación que llevó a suspender el servicio en noviembre del año 2000 por falta de pago. Por supuesto, esto se tradujo en la acumulación de desechos en vías y en terrenos baldíos, por lo que se volvió a realizar gestiones con la empresa.

Actualmente, la situación se encuentra estable, pero hay que destacar, que WPP maneja únicamente desechos ordinarios, y no recibe escombros o chatarra que tiende a acumularse en las calles de Grecia.

### **1.2.1. Recolección de Desechos Sólidos**

Hasta el 30 de diciembre de 1995 la recolección de la basura estaba a cargo de la Municipalidad. A partir del 1 de enero de 1996 la Municipalidad establece un convenio con una empresa privada para la recolección de la basura: WPP Continental. Esa empresa cuenta con 80 camiones y trabaja a escala nacional con los cantones que deciden firmar su contrato.

El cantón produce aproximadamente 25.000 kilos de basura por día, según datos del ASIS del 2002, donde además se afirma que sólo el 60% se recoge y se dispone correctamente (1500 K). De tal forma, informan que quedan 10.000 Kg. de basura que no tienen ningún control. Alguna de ella es incinerada, otra se entierra, alguna es lanzada a los ríos y quebradas, y otra es depositada en fincas y lotes vacíos.

De los datos obtenidos por WPP, se evidencia que la cantidad de basura por día es mayor, ya que llega a 30.300 kilos de basura por día. De ser correcto el dato de que sólo se recoge el 60%, se tendría que el total es de 50.500 kilos de basura por día, quedando 20.200 kilos sin control.

La frecuencia con que se recolecta la basura es de 3 veces por semana en el distrito central y 2 veces en la zona rural. El 100% de la población del distrito central recibe el servicio, y en los demás distritos, exceptuando Río Cuarto, se brinda en las vías más densas de la población. Aún así, algunos pobladores queman la basura, la botan en lotes baldíos, o la entierran. La frecuencia de la recolección en el centro para desechos no domiciliarios depende de las actividades en el comercio, Hospital y Clínicas, generalmente se da tres veces por semana.

Conforme informa la empresa WPP, las rutas de recolección de la empresa son las siguientes:

**Tabla 1  
INFORMACION PARA EL ESTUDIO DE LA DINAMICA DE  
RECOLECCION DE DESECHOS SÓLIDOS EN GRECIA**

| <b>N°de Ruta</b> | <b>Días de Recolección</b>    | <b>Cantidad de Unidades</b> | <b>Toneladas de Basura</b> | <b>Toneladas por semana</b> | <b>Poblaciones Servidas</b>  |
|------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| GE11             | Lunes<br>Miércoles<br>Viernes | 1                           | 34 ton/día                 | 102 ton/sem                 | Se recolecta todo el centro urbano desde el Polideportivo por el colegio. Se continúa por la recta hacia Sarchí, Hospital, INVU, Canta Rana, Calle Carmona, León Cortés, todas las calles y avenidas y se termina en el Polideportivo  |
| GE12             | Martes<br>Viernes             | 1                           | 34 ton/día                 | 64 ton/sem                  | Se inicia en el Mercado, se continúa por la recta a la Argentina hasta la Fábrica Nacional de Licores. Se atiende el Raicero, Cataluña, Tacares, Las Bodegas y Las Pilas ( se incluyen todas las áreas de los canales que consisten de muchas entradas y pocas casas y el INVU 2)        |
| GE11             | Miércoles<br>Sábados          | 1                           | 23 ton/día                 | 46 ton/sem                  | Se recolecta la ruta hacia Coopervictoria, Mesón, Calle el Achiote, San Isidro Centro, Las Brisas, Balneario el Río, Urbanización Los Higueros, el Asilo de Ancianos hasta los Ángeles centro. Se continúa luego hasta pegar con la recta que va a Sarchí y termina en el Barrio Latino. |
| <b>TOTAL</b>     |                               |                             | 30.3 ton/día               | 212 ton/sem                 |  |

Fuente: WPP

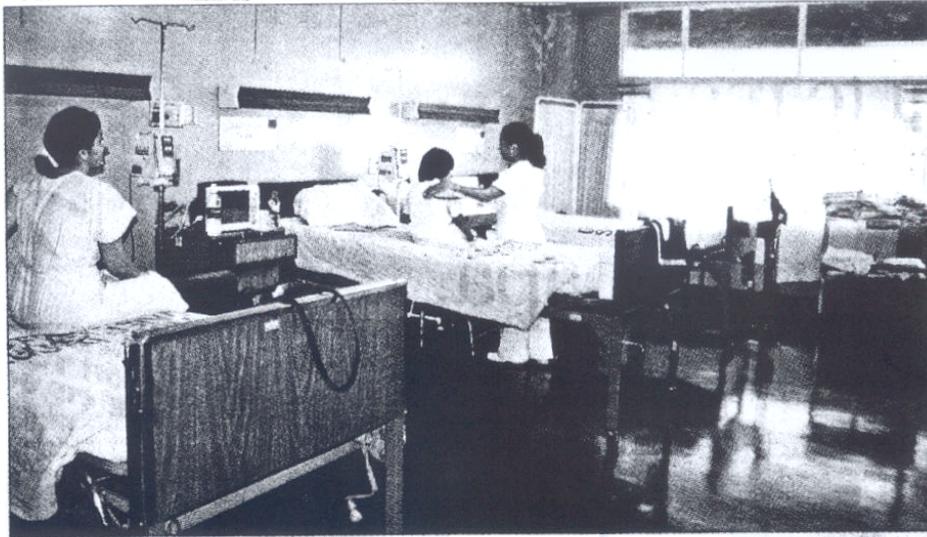
Otro de los problemas de Grecia, es la basura no ordinaria. En ese cantón la actividad transportista y la actividad agroindustrial son muy importantes, por ello existen planteles de parqueo para tráiler, camiones, y talleres de reparación de vehículos y autobuses. También, la actividad agrícola, hace que exista equipo de este tipo circulando en las vías del cantón, o abandonado en lotes baldíos, herrumbrándose y afectando el paisaje.

Debido a que las empresas de recolección de basura limitan la recolección a un tipo de basura, en las calles del cantón de Grecia se empieza a evidenciar la existencia de chatarra que queda abandonada en las vías. El problema aumenta con la cantidad de escombros de construcción, basura y otros similares.



**Imagen 1.: Chatarra abandonada a un costado de la vía, donde se evidencia lo deteriorada que se encuentra. Como este caso, existen otros, donde además de vehículos, existe maquinaria agrícola.**

Además de vehículos, se puede encontrar escombros de construcción, equipo agrícola y desperdicios de estructuras metálicas. Todo esto afecta el paisaje principalmente. Aunque, no son fuentes generadoras de enfermedades como lo son los desechos ordinarios, pueden generar contaminación por la escorrentía de grasas y herrumbre.. Únicamente, en el caso que permanezca agua estancada en estos desechos, se podría generar un criadero de mosquitos y perjudicar al salud de los vecinos.



CARLOS HERNÁNDEZ / PARA LA NACIÓN

**PREVENCIÓN.** La unidad de dengue del hospital de San Carlos estaba al tope ayer. Los pacientes se mantienen allí como medida preventiva.

EN RÍO CUARTO

# Dengue llegó a Grecia

7 hospitalizados en San Carlos

**JORGE ESQUIVEL  
Y CARLOS HERNÁNDEZ**  
Corresponsal de La Nación

Dos casos de dengue clásico aparecieron en el distrito de Río Cuarto de Grecia el fin de semana anterior. Se trata de una niña de cuatro años y un joven de 19 años.

El centro de población de Río Cuarto está ubicado a solo 10 kilómetros de La Fortuna de San Carlos, comunidad que ha sido afectada por un brote de esta enfermedad en la última semana. Hasta el lunes pasado La Fortuna registró 183 enfermos de dengue.

La directora del área de Salud de Río Cuarto, Mauren Esquivel, explicó que la cercanía entre ambas localidades podría haber causado el contagio.

Sin embargo, la directora de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud, Teresita Solano, aclaró que aún no se

puede dar esa conclusión pues los especialistas indagan si se trata de casos propios de la zona o si los enfermos se contagiaron en otro lugar.

Esta es la primera vez que aparecen casos de dengue en esa comunidad.

En el resto de Grecia, especialmente en Tacares, ya hubo enfermos de dengue. En lo que va del año se han presentado seis casos en ese cantón alajuelense.

El dengue es una enfermedad tropical transmitida por el mosquito *Aedes aegypti*. Se presenta en tres formas: clásica, clásica con manifestaciones hemorrágicas y hemorrágica.

Los síntomas generales que desarrolla el paciente son fiebre alta, fuerte dolor muscular y óseo, y dolor en los ojos.

Este mal volvió a aparecer en el país en 1993 y ha causado ya dos grandes epidemias, la principal en 1997, con 14.000 enfermos.

El síndico que representa a Río Cuarto en la Municipalidad de Grecia, Misael Molina, dijo que en esa localidad no se han

presentado brotes de enfermedades desde 1946, cuando algunos lugareños se contagiaron de fiebre amarilla.

**En guardia**

Mientras tanto, las siete camas de la unidad de dengue del hospital de San Carlos se mantenían ocupadas ayer, confirmó Carlos Solís, director del hospital.

Según explicó Teresita Solano, la medida es preventiva pues todos son pacientes que sufren la enfermedad por primera vez, y tienen bajas las plaquetas.

Hasta el 7 de junio el Ministerio de Salud tenía reportados 2.163 casos de dengue en todo el país, la mayoría de ellos en Guanacaste (un 44 por ciento del total) y en Puntarenas (un 35,4 por ciento), informó Solano.

La funcionaria hizo un llamado a todos los habitantes para evitar la diseminación del virus, principalmente eliminando los criaderos del mosquito, como llantas y otros recipientes que puedan acumular agua.

COLABORÓ la periodista Ángela Avales.

Imagen 2 :Noticia: Demgue Llegó a Grecia  
Fuente: Corresponsal Carlos Rodríguez para La Nación

Según informa el ASIS del 2002, se han generado campañas de prevención del dengue mediante la recolección de basura no tradicional (llantas-metales) en coordinación con la Municipalidad, otras instituciones y ONG's, donde queda claro que la población no es conciente del riesgo latente.

Como lo muestra la noticia anterior, la importancia del desarrollo de estas campañas, incluyendo la educación de la población sobre los problemas de la basura (desechos no ordinarios, inclusive) y las enfermedades asociadas, puede evitar el ingreso de epidemias, y el impacto asociado a la calidad de los servicios de salud.



**Imagen 3.: Escombros y basura en lotes baldíos. Generalmente lo que se encuentra son escombros, desechos de la actividad de la construcción, llantas, entre otros.**

Respecto a la limpieza de calles y caños, la Municipalidad cuenta con un grupo de empleados, llamada “cuadrilla de aseo de vías públicas”, la cual está constituida por 12 personas que se encargan de mantener la limpieza de la ciudad. No obstante esa cantidad no es suficiente para mantener las condiciones óptimas de limpieza, por lo que se detectan caños y alcantarillados públicos, que por su condición de mal funcionamiento representan un riesgo para la salud pública del cantón, al no evacuar rápidamente las aguas pluviales.

### 1.2.2. Costos de Recolección

Según un estudio de la Universidad Nacional, donde se analizó la factibilidad de establecer como Relleno Sanitario el botadero de Puente Piedra, se definió en el año 2000 que el costo total del servicio de recolección de basura, incluyendo 10.806.072 colones de gastos administrativos, alcanza la suma de 118.866.792 colones como costo total, que debe ser financiado de los ingresos que recibe la municipalidad mediante el importe de tasación. Ese estudio determinó que el costo promedio por tonelada para un año era de 12.169 colones.

Una familia compuesta por cinco miembros, utilizando un promedio de producción de basura de 1,5 kilogramos por persona por día (según recomendaciones de la Municipalidad de San José y otros organismos no gubernamentales), daría que en un año esa familia generaría 2,75 toneladas aproximadamente. Al multiplicarlo por los costos reportados en el estudio, el importe anual de esta familia a la municipalidad, debe estar en 24.169 colones anuales (lo cual se encuentra muy por encima de la recaudación actual).

Cada año, con la renovación del contrato con la empresa WPP, la Municipalidad debe sujetarse casi a todas las condiciones que impone la empresa, sin la posibilidad de evaluar otras opciones. Factor que influye en el importe que fija la empresa para la recolección.

A ello se debe agregar el constante crecimiento poblacional que conlleva al aumento directo de desechos de toda clase, y a la morosidad que existe en la municipalidad, lo que ha generado en un déficit en el fondo Municipal.

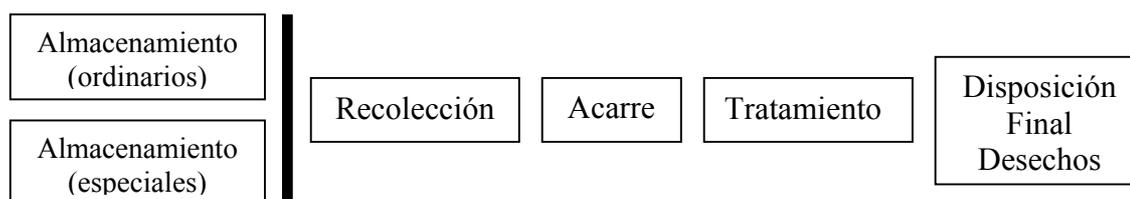
Esos dos puntos son los que han propiciado el deseo de la Municipalidad de dar solución al problema de la recolección y disposición final de los desechos, sin tener que aceptar las condiciones de WPP. Por supuesto, la Municipalidad debe analizar la inversión inicial necesaria, el mantenimiento del equipo y demás gastos que conlleva el realizar esta actividad.

### **1.2.3. Proyectos parciales – soluciones Integrales**

En esa área, la Municipalidad de Grecia ha mostrado interés de atender la problemática de los desechos, pero no ha sido posible debido al alto costo del mismo. Grecia ha presentado un interés especial por crear una cultura a favor de los recursos naturales, y de permitir un desarrollo sostenible adecuado, pero debe gestionarse mediante proyectos o planes detallados, que involucre a todos los sectores y fuerzas vivas del cantón.

Como resultado del análisis, se comprobó que, a pesar de existir algunos proyectos aislados para el manejo de desechos (como es el caso del mercado y la generación de abono orgánico a partir de los desechos biodegradables); el manejo de los desechos sólidos del cantón no responde a un proceso integral. Las ventajas de un proceso integral sobre los proyectos aislados es que permite efectuar una gestión que mitigue aún más los impactos negativos al ambiente y a la salud de los vecinos ( en especial a generar infraestructura y organización), así como potencializar la sinergia entre diferentes sectores. Lo anterior significa que se deben encauzar esfuerzos para estimular un mejoramiento a nivel cantonal en todas las etapas del proceso de gestión de desechos: desde el almacenamiento en la fuente de generación de desechos, hasta la disposición final; que involucre a todos los sectores económicos del cantón.

Para que Grecia realice un proceso más integral, debe estipular, dentro del plan de desarrollo del cantón, un plan de manejo integral que incluya todas las etapas del proceso e incorpore el concepto de las tres R's – Reusar, Reducir, Reciclar. Donde se debe incorporar la educación de la comunidad y el desarrollo de centros de acopio para la selección de desechos reusables o reciclables.



**Imagen 4.: Análisis Integral del Manejo de Desechos Sólidos. Para el desarrollo de un plan que abarque cada una de las etapas del proceso previo a la disposición final de los desechos.**

Las acciones de educación y concientización que se ejecutan, contribuyen poco a generar nuevos hábitos en el corto plazo, que acompañen a una política de manejo de desechos. A largo plazo, los esfuerzos se verán si las condiciones son propicias, por lo que el impulso no debe estar limitado a la educación.

## Desechos Sólidos en Ríos



**Imagen 5.: Desechos sólidos en ríos, cercano a los puentes. Río Sarchí.**

La contaminación de ríos por desechos sólidos se evidenció principalmente en las zonas urbanas, debido a la presión del desarrollo, y a la aparición de comunidades marginales que encuentran salida en los ríos para la deposición de desechos sólidos.

También en los sectores alejados de la ciudad de Grecia, se evidencia la contaminación de ríos y quebradas. Como fue el caso de la Quebrada Valverde, Río Poró, Río Sarchí, entre otros. Principalmente en los puentes, se puede observar la basura que se acumula o que llega a esos puntos por arrastre.

En estos casos, es importante observar que muchos de los desechos que llegan a los ríos son no ordinarios, por lo que la empresa WPP, no estaría dispuesta a recogerlos, y por lo tanto, la población los deposita en las márgenes de los ríos o en lotes baldíos.

No todos estos desechos tienen un impacto contaminante en el nivel químico sobre los ríos, pero sí la mayoría. Gran parte de los desechos son escombros de construcción y latas, que además del herrumbre, generan otro tipo de impacto en los ríos por la obstrucción de su cauce, aumento de los sólidos depositados en el fondo y desbalance en la deposición - arrastre que ejerce el río sobre las partículas que flotan en su cauce. Impacto que puede ser aún mayor que el de la contaminación química, ya que aumenta las probabilidades de desbordamiento, inundación, y erosión de taludes.



**Imagen 6.: Desechos en márgenes de quebrada, se observan escombros y otros desechos derivados de la construcción.**

De no atacarse esta situación, los riesgos por inundación en los sectores cercanos al centro de la ciudad, en comunidades peri - urbanas aumentaría, trayendo mayores problemas sanitarios a los vecinos y erosión de taludes.



**Imagen 7.: Desechos sólidos en ríos.**

Se menciona que se han realizado campañas conjuntamente con el Ministerio de Salud para prevenir el dengue, en las que se ha recolectado ese tipo de desechos. Aún así, la municipalidad debe prever esas actividades e incluirlas periódicamente para mantener la limpieza de los barrios de manera adecuada y de las márgenes de los ríos.

Igualmente, se debe incluir aquellos desechos que son generados por la actividad agrícola y que son residuos biodegradables, como son los desechos de la cachaza para propósitos de abono, o en el caso del café el uso de la broza, para citar unos ejemplos. Proyectos que son factibles, pero requieren esfuerzo, coordinación y

colaboración. El liderazgo y la coordinación entre las partes para el desarrollo de este tipo de proyectos, se recomienda que nazca de la Municipalidad, y se extienda al integrar cada una de las partes involucradas.

#### **1.2.4. Alternativa de Disposición - Puente de Piedra**

La Municipalidad no posee relleno sanitario propiamente dicho. Lo que se ha venido utilizando desde hace aproximadamente unos siete años, es un terreno donde se deposita desechos, sin tratamiento.

Este terreno municipal de 10 manzanas de extensión, se encuentra ubicado en el distrito de Puente de Piedra, a 6 Km. de la ciudad de Grecia. La Municipalidad no le brindaba un tratamiento adecuado a la basura, lo que tenía molestos a los vecinos cercanos al lugar. Además, en los talleres manifestaron y denunciaron la existencia de una naciente que está en peligro de contaminación por los desechos del botadero.

Un recurso presentado a la Sala IV, resolvió el conflicto entre vecinos y municipalidad, cerrando el plantel de Puente de Piedra. En la actualidad, la municipalidad usa esta finca para depositar algunos desechos tipo escombros tales como ramas, tierra común y algunos metales como chatarra y otros que no producen olores o derivados contaminantes.

Se debe considerar que el depositar chatarra en estos puntos, puede traer algunos niveles de contaminación a los cuerpos de agua cercanos, por hidrocarburos que escurren conjuntamente con el agua de lluvia. Las grasas y los hidrocarburos son contaminantes difíciles de tratar y deben ser retenidos para evitar su propagación.

Actualmente la mayor parte de la finca está sin uso. Aproximadamente es el 60% de su terreno, el que se encuentra en estado de conservación natural por su pendiente y protección al Río Rosales. Según comentarios de la administración del acueducto de Puente de Piedra, es importante evitar la contaminación que puede producir este plantel a sus fuentes de agua, presentes o futuras.

Según lo observado en la investigación, se maneja la opción de convertirlo en un relleno sanitario, según el estudio presentado por la Universidad Nacional en el 2002. Opción que debe pasar por un estudio más riguroso, que determine la conveniencia y

que tome en cuenta las condiciones físicas, sociales y ambientales, además del crecimiento urbano de la región.

Se debe considerar el utilizar este terreno para los efectos que se le ha destinado últimamente. Como ya se mencionó, en Grecia existe un problema adicional a los desechos ordinarios, que corresponde a la gran cantidad de escombros y equipo abandonado que se encuentra en las orillas de las vías y de ríos. Todos estos desechos deben encontrar un punto de disposición final, pero con los cuidados sanitarios mencionados.

Una solución integral debe contemplar lo anterior y se puede considerar, el recomendar el uso de este terreno para el manejo de este tipo de material que no genera proliferación de enfermedades y puede organizarse el trabajo para recuperar material o reutilizarlo. Inclusive, se puede desarrollar una serie de puntos de acopio para separación y recuperación de materiales que pueden ser reciclados, siendo uno de estos ubicado en el terreno en Puente de Piedra.

#### **1.2.5. Alternativa de Disposición – Bajo Cedros**

En la actividad que se realizó en el Centro Turístico El Lago a inicios de Junio, la CET definió, mediante una nota entregada a la empresa ECOPLAN LTDA, el interés de destinar terrenos en el sector denominado Bajo Cedros para instalar un relleno sanitario.

Bajo Cedros presenta ventajas sobre Puente de Piedra, como es la disposición de terreno, la ausencia de comunidades que presenten un alto desarrollo urbano, la dirección de los vientos, las pendientes y otros factores generales.

Entre los comentarios y observaciones de la CET sobre la ubicación de este sitio y sus ventajas, se encuentran las siguientes, presentadas por el Ing. Manuel Mateo Peralta:

“.. Aguas abajo, a unos 20 o 30 metros el Río Grande, recibe las aguas del Río Rosales, en la zona donde se juntan ambos ríos, se forma una gran turbulencia, que puede mezclar bien con el agua del río, todos los líquidos Lixiviados, y adicionalmente aumenta el volumen de agua, ya que se trata del agua de dos ríos y no de un solo río, entonces diluye muy bien los Líquidos

Lixiviados. Se debe aprovechar este doble efecto natural. En pocos lugares ocurre esto. Todo esto ocurre adentro de un cañón de un río. Las paredes de este cañón en el lado menor pueden tener unos ochenta a cien metros de altura...”

Para definir su viabilidad, se deberá desarrollar estudios más puntuales que determinen aspectos hidrogeológicos, y que permitan cumplir con lo establecido por el Ministerio de Salud para obtener un visto bueno de ubicación. Aún así, nos agrega el Ing. Manuel Mateo Peralta:

“.. Este sitio para el relleno Sanitario es IDEAL, posee excelentes caminos de acceso, hechos a base de roca redonda, con lastre encima, son transitables por equipo pesado todo el año, ... ..están excelentemente drenados con caños y cunetas a los lados que hacen una excelente evacuación de aguas pluviales, evitando que esta agua llovida, dañe el camino...”

Entre los aspectos que debe analizar la municipalidad, primero está el tipo de relleno sanitario que desea desarrollar, y además, de qué manera se realizará su gestión. Según informes de la Municipalidad de San José, el manejo adecuado de un relleno sanitario es una tarea que debe ser subcontratada a una empresa privada debido a la complejidad, pero siempre bajo la estricta vigilancia y control del ente municipal.

En ese sentido, la Municipalidad debe asesorarse adecuadamente, donde no solo se incluye la colaboración de instituciones como el IFAM y ONG's, sino también aprender de las experiencias de cantones como Cartago y San Ramón, quienes manejan rellenos sanitarios con características similares, en cuanto al volumen de material que reciben.

Una segunda posibilidad que puede manejar la Municipalidad de Grecia, de concretarse un relleno sanitario en Bajo Cedros, es destinar un terreno mayor, iniciar negociaciones con WPP (por ejemplo), quien tiene a cargo el relleno de Los Mangos y que se prevé su cierre técnico en tres años, con el objetivo de desarrollar un relleno regional municipal. En especial que, WPP estima que para que un relleno sanitario sea rentable, debe recibir 300 toneladas diarias, y Grecia aportaría posiblemente hasta unas 60 toneladas diarias.

Aún así, en ese tipo de negociaciones debe mantenerse presente el caso de Cartago, que es un relleno sanitario que opera bajo contrato y recibe alrededor de 45 toneladas diarias. Por lo que sería recomendable comentar con los encargados de la municipalidad para evaluar las experiencias.

En todo caso, las etapas a cubrir en proyectos de rellenos sanitarios son:

- Selección de Sitios.
- Permiso Preliminar de Ubicación (MS).
- Estudios de pre – inversión.
- Permiso definitivo de Ubicación (MS).
- Proceso Compra de Terreno.
- Cierre Técnico del Sitio Actual.
- Diseños y Presupuestos.
- Formulación y Aprobación del Crédito.
- Permiso de Construcción.
- Modificación Presupuestaria para crédito.
- Contratación Administrativa de obras.
- Permiso de funcionamiento (MS).
- Puesta en Operación.

Al observar las etapas de un proyecto de relleno sanitario, puede verse que es un conjunto de actividades de cierta complejidad técnica y de cumplimiento de requisitos que hacen a esos proyectos difíciles de concretar en el corto plazo.

Además, a la complejidad técnica se le suman factores sociales, políticos, culturales, económicos y administrativos, que en la práctica potencian esos proyectos a niveles de complejidad que por lo general es difícil de manejar.

## **2. CONTAMINACIÓN POR DESECHOS LIQUIDOS**

La situación local del cantón de Grecia en aspectos ambientales y manejo de cuencas, es muy similar a la de sus cantones vecinos, pero su solución involucra aspectos y decisiones locales. Por lo que en este caso, la solución se encuentra dentro del cantón

de Grecia; e involucraría alguna coordinación entre cantones, ya que algunos ríos son utilizados para la demarcación de los límites del cantón.

## 2.1. Falta de Alcantarillado Sanitario

El principal problema que atañe al cantón es la falta de Alcantarillado Sanitario, pero este es una problemática en el ámbito nacional. Según informes del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, y el Colegio de Ingenieros Civiles de Costa Rica; en lo que respecta al sistema de evacuación de aguas residuales, domésticas y disposición; existe una cobertura de alcantarillado sanitario del 21%, otro 68% cuenta con tanque séptico y el 11% restante de la población tiene otros sistemas de disposición. Por otra parte, el 96% del agua residual que se genera es vertida en cauces superficiales sin ningún tipo de tratamiento.

Grecia no escapa de esa situación, ya que un alto porcentaje de las aguas residuales son tratadas mediante tanques sépticos y no existe alcantarillado sanitario, por lo que se genera contaminación directa a ríos por parte de domicilios y comercios.

Eso se agrava en las zonas altas del cantón. Zonas que funcionan como recarga de las aguas subterráneas y donde puede generarse una contaminación de los acuíferos. La mayoría de estas edificaciones utilizan tanque sépticos y fosas sépticas, lo que aumenta la preocupación de la ciudadanía con respecto a la protección del recurso hídrico.



**Imagen 8.: Descargas directas de aguas residuales a los ríos. En este caso corresponde al Río Prendas. Debido a la falta de alcantarillados sanitarios, se presume la contaminación de**

**los ríos en más de un sector. Además, cabe destacar que cuando se tomó la fotografía no llovía, por lo que evidencia que son aguas residuales.**

Los tanques sépticos son soluciones adecuadas si son bien diseñados para tratar volúmenes pequeños de aguas negras. El tanque séptico, por sí sólo, no es un sistema de tratamiento completo, ya que debe incluir el drenaje, trampas de grasa y registros. Además, deben existir condiciones adecuadas para su funcionamiento. En general, la mayoría de los problemas de los tanques sépticos están relacionados con:

- El mal diseño del tanque, donde la costumbre ha hecho que la responsabilidad quede en manos de maestros de obras y no de ingenieros con el criterio adecuado de diseño.
- Malos hábitos de los desarrollistas y contratistas que utilizan alcantarillas como tanques sépticos.
- En una mala construcción de la obra o problemas posteriores que generaron fugas.
- Últimamente se han introducido al país, tanques sépticos prefabricados que no cumplen con las estipulaciones mínimas que cualquier ingeniero sanitario definiría.
- Suelos muy arcillosos, que impiden una adecuada percolación del agua residual, lo cual se presenta en zonas de Grecia donde los suelos son de tonalidad rojiza, que van de la arcilla al limo arcilloso.

Por otro lado, según estudios de la Universidad Politécnica de España, donde se analizaron los costos de tanques sépticos contra alcantarillados, se recomienda construir los tanques sépticos en zonas donde las viviendas se encuentren separadas al menos unos 200 metros entre ellas. Justificando así la inversión en alcantarillados.

Por supuesto, este dato responde a circunstancias específicas de un país como España, donde en nuestras latitudes no aplicaría igual. En nuestro caso se recomendaría, igualmente, un desarrollo de sistemas de alcantarillado, inclusive buscando alternativas especiales para el manejo de las pendientes. Todo lo anterior, con el objetivo de proteger el recurso híbrido y encausar las aguas residuales a puntos de tratamiento.

Los costos de construcción y mantenimiento de un alcantarillado en las zonas altas del cantón, podría tener implicaciones en el presupuesto municipal, por lo que se debe

considerar la densidad con la que se desarrollará esta zona y la capacidad de la municipalidad de afrontar la inversión.

De mantenerse el uso de tanques sépticos en las zonas altas del cantón, la recomendación iría en función de buscar sistemas adicionales para mejorar la calidad del efluente, como sería la inclusión de un Filtro Anaeróbico de Flujo Ascendente, mejor conocido por sus siglas FAF, de diseño individual.

Otro lugar donde se puede definir el uso de este tipo de tanques es en el distrito de Río Cuarto. En ese sitio, el principal problema es de carácter constructivo, ya que debido a la situación socioeconómica de la región, es de esperarse que estos sean mal construidos.

Por otro lado, la construcción de un alcantarillado sanitario solo resuelve parcialmente el problema. Si no existe una planta de tratamiento que reciba las aguas y las clarifique lo suficiente para ser desfogadas en un cuerpo receptor, la problemática de contaminación persistiría.

Por lo anterior, Grecia debe contemplar el desarrollo de este proyecto de una forma integral y tomando en cuenta todos los elementos que lo componen. Al igual que el desarrollo de rellenos sanitarios, las plantas de tratamiento son proyectos que no solo requieren estudios físicos para obtener permisos de ubicación, sino también que deben realizarse actividades que permitan su aceptación social.

Para el caso de la ciudad de Grecia, la topografía debe permitir el drenaje por gravedad del agua residual a tratar, y la ubicación de la planta debe ser alejada de las áreas residenciales. Con esto se evita las molestias por olores u otras condiciones.

La ubicación de una planta de tratamiento, debe cumplir con objetivos de desarrollo. La instalación de un único sistema que de servicio a zonas muy amplias como la ciudad de Grecia, debe justificarse basados en la densidad de las edificaciones, y las condiciones biofísicas incluyendo la posibilidades de espacio.

Tomado los datos de población, podemos definir volúmenes diarios de agua residual que se trataría, utilizando un consumo de agua potable de 250 litros por persona por día y un

coeficiente de 0.8 (basados en que mucha del agua es utilizada en riego y limpieza, por lo que no ingresa en el sistema de tratamiento. De esta forma obtenemos el caudal promedio diario o por hora. Pero, es importante recordar que el agua es consumida con “picos” en su caudal (varía en el tiempo), lo que trae a analizar el caudal máximo diario (multiplicado por un factor de 1.2 – Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados) y máximo horario (máximo diario por un factor de 1.5 – Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados).

Así, podemos saber que volúmenes serían desfogados en ríos, justificando la importancia de que el río tenga un caudal lo suficientemente adecuado para recibir la descarga, sin generar problemas de inundaciones.

**TABLA 2  
CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES POR DISTRITO**

| DISTRITO      | POBLACION    | CAUDAL AGUAS RESIDUALES  |                        |                          |
|---------------|--------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
|               |              | Promedio diario (m3/día) | Máximo diario (m3/día) | Máximo horario (m3/hora) |
| Grecia        | 17297,00     | 3459,40                  | 4151,28                | 259,46                   |
| San Isidro    | 4267,00      | 853,40                   | 1024,08                | 64,01                    |
| San José      | 5359,00      | 1071,80                  | 1286,16                | 80,39                    |
| San Roque     | 7999,00      | 1599,80                  | 1919,76                | 119,99                   |
| Tacares       | 5679,00      | 1135,80                  | 1362,96                | 85,19                    |
| Río Cuarto    | 5851,00      | 1170,20                  | 1404,24                | 87,77                    |
| Puente Piedra | 6060,00      | 1212,00                  | 1454,40                | 90,90                    |
| Bolívar       | 5224,00      | 1044,80                  | 1253,76                | 78,36                    |
| <b>TOTAL</b>  | <b>57736</b> | <b>11547,2</b>           | <b>13856,64</b>        | <b>866,04</b>            |

Elaboración: ECOPLAN LTDA

Por supuesto, las condiciones de los distritos de Grecia, es que estos tienden a ser muy longitudinales, con una pendiente tendiente en dirección sur. Lo que indica que las plantas de tratamiento se ubicarán principalmente en la parte sur del cantón, y no, necesariamente, estarán ubicadas por distrito.

Debido a criterios de densidad, no se recomendaría, en el mediano plazo, la construcción de plantas de tratamiento la parte norte del sector occidental, ni en el distrito de Río Cuarto. En comunidades como Santa Gertrudis Norte y Sur, se puede contemplar la opción, dependiendo del crecimiento que se espere de este en los próximos años. En cuanto al resto de la parte sur del cantón, se puede considerar innecesaria la

construcción de plantas de tratamiento mientras se mantenga la tenencia de la tierra y no se abran estos terrenos al desarrollo urbano.

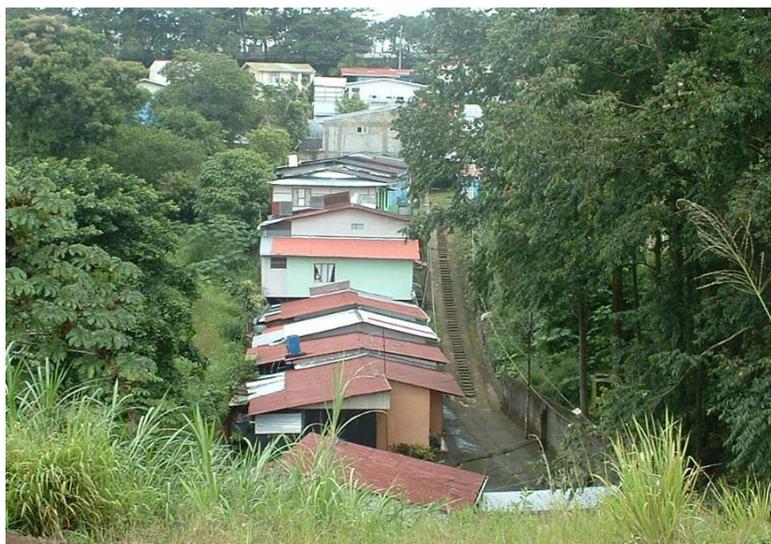
Una última consideración para con la Municipalidad, es la administración de estos sistemas. Actualmente, no se tiene claro si es responsabilidad de Acueductos y Alcantarillados, el Ministerio de Salud o de la Municipalidad la administración y mantenimiento de estos sistemas. Las recomendaciones internacionales van dirigidas hacia el cobro de este servicio en la factura del consumo de agua potable. En Grecia, el suministro de agua está administrado por varias organizaciones, lo que complicaría el desarrollo y la administración del tratamiento del agua residual.

Por lo anterior, se recomienda que la Municipalidad, conjuntamente con las organizaciones que administran el agua potable, desarrolle un plan de manejo del recurso hídrico. El Plan Regulador, permitiría en este caso, destinar terrenos adecuados para ser analizados, probando la factibilidad de los mismos para la construcción de las plantas de tratamiento, mediante estudios más puntuales en una fase siguiente.

Se debe recordar que el tratamiento de aguas residuales industriales no debería ser considerado en este punto, y que es obligación de las industrias reportar el tratamiento que le dan a los desechos líquidos al Ministerio de Salud. Si la Municipalidad define que permitirá el ingreso de aguas residuales especiales en su sistema ordinario, entonces, deben quedar claros los parámetros de vertidos y los métodos de evaluación.

## **2.2. Presión Urbana y Desarrollo – Controles**

Dentro de los límites de la ciudad, se ha empezado a evidenciar el desarrollo periférico de barrios residenciales, donde los controles de construcción no han sido los más adecuados.



**Imagen 9: Viviendas construidas en terrenos no aptos en el sector sur de la ciudad de Grecia, conocidas como La Alameda.**

En el Sector Sur, se encontró el caso más delicado, que atañe a la salud pública de los vecinos y que debe ser atendido adecuadamente. Ese tipo de problemas aparecen al haber un crecimiento urbano no planificado, ni controlado, con asentamientos humanos irregulares que tienden a establecerse poco a poco, pero sin ningún control en la infraestructura que generan.

En la foto se observan las viviendas de este barrio, donde se aprecia que las casas tienen sus desagües conectados al caño de aguas pluviales que corre paralelo a la calle.

Según las normativas del Ministerio de Salud, únicamente las aguas de lluvia o pluviales pueden ser descargadas al caño de la calle, (no puede llegar a tocar la acera) no así las jabonosas o residuales.



**Imagen 10: Conexiones de aguas residual a caño, ubicadas en el barrio conocido como Sector Sur.**

También, en la siguiente fotografía se observa como sale agua de las edificaciones, inclusive en momentos donde no está lloviendo, lo que evidencia la conexión de aguas, presuntamente jabonosas hacia el caño.

Es importante anotar el caudal de salida que se presenta, ya que podría corresponder a la salida de una lavadora o de pilas.

En este caso, no existe acera, pero las aguas jabonosas, si están siendo conducidas por el caño, hasta descargar en el río. No se pudo comprobar el caso con las aguas negras, ya que los caños reciben un buen caudal de agua y tienden a mantenerse limpios de partículas y sólidos que puedan reducir el flujo. En términos generales, estas condiciones deben ser atendidas, proveyendo a los vecinos una infraestructura adecuada, además de eliminar la salida de estos tubos, los cuales están muy expuestos a sufrir quiebres o fugas.



**Imagen 11. Se evidencia la salida de agua residual y no de agua pluvial. Cabe también observar la ubicación del taller, lo que podría ocasionar problemas si se desea cerrar esta vía para mejorar las condiciones de infraestructura.**

Así como se presenta este caso, existen otros similares en este sector, y también en los barrios que se encuentran en la entrada a Grecia como son el INVU 3, La Alameda, San Vicente, entre otros. Debido a la topografía, al tamaño reducido de los lotes y a la cercanía con los ríos, estas comunidades encuentran como solución la descarga del agua residual a los ríos sin ningún tratamiento previo.

En Río Cuarto no existe sistema de alcantarillado sanitario, ni sistema de tratamiento de aguas residuales. Río Cuarto es un territorio muy extenso con poblaciones que se encuentran alejadas entre sí y que no justificaría el desarrollo de esta infraestructura en el corto y mediano plazo. Aunque, para el caso de Santa Rita, debido a la presión que recibe para desarrollarse, podría considerarse el desarrollo de tecnologías de alcantarillado menos costosas denominadas de pequeño diámetro; y alguna planta de tratamiento (analizar la tecnología adecuada).

En este sector oriental de Grecia, preocupa la invasión a zonas de protección de ríos y cuerpos de agua por parte de los ciudadanos, donde se construyen viviendas y se desarrollan actividades que potencian la contaminación de cursos de agua, además de poner en riesgo la seguridad y la salud de las familias. Además, las viviendas tienden a ser humildes y mal construidas, lo que aumenta la peligrosidad del uso de estos sitios.



**Imagen 12: Viviendas ubicadas en la zona de protección de ríos. Importante anotar el estado de las viviendas y las condiciones de sanidad en que viven estas personas**

Igualmente, este hecho se da por la falta de planificación y desarrollo urbano controlado en el sector. Comunidades como Santa Rita, han venido creciendo fuertemente debido a la intercomunicación con otros lugares fuera del cantón, sin tener tampoco un plan de desarrollo o de crecimiento urbano que evite este tipo de complicaciones u otros como los observados en Grecia.

### **2.3. Efectos por la actividad Industrial y Agroindustrial**

Tanto el sector occidental de Grecia como en Río Cuarto, existe una actividad agrícola importante de ciertos cultivos como la caña, el café, la piña, las hortalizas, las plantas ornamentales entre otros, que ejercen contaminación en los ríos o aprovechamiento de su caudal, cambiando las características del río y su capacidad de autopurificación.

Igualmente, las fincas avícolas y las porquerizas que se localizan en la zona norte del sector occidental, como en sectores dispersos de Río Cuarto, tienen su impacto sobre el recurso hídrico; lo cual se evidencia en las quejas puestas por los vecinos en los talleres desarrollados, donde ubicaron ríos contaminados y olores provenientes de porquerizas principalmente.



**Imagen 13: Industria avícola en Río Cuarto. Importante generador de empleo y desarrollo en el distrito.**

Igualmente, en Grecia se encontraron durante el proceso investigativo, a orillas del Río Agualote, camino hacia la Hacienda Peter, fincas con crianza de cabras, que inclusive invaden la zona de protección del río. Estas fincas, tan cercanas del centro urbano y sin

condiciones higiénicas para el manejo de los desechos de los animales tienden a generar una contaminación importante en el río.



**Imagen 14: Finca y Criadero de Cabras, ubicado a orillas del Río Agualote. Se observan las condiciones de la infraestructura. Al lado izquierdo, inicia el cañón del río y parte de la infraestructura se encuentra en zona de protección, a una altura y posición que hace que los desechos de las cabras caigan directamente al río.**

Este tipo de actividad debe empezar a desplazarse hacia otros puntos del cantón, permitiendo el desarrollo urbano que reclama el uso de estas tierras. Además, la municipalidad debe prever la existencia de este tipo de actividades y su impacto en un futuro sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales, para definir si se permite la conexión o no, de aguas residuales no ordinarias.

Para esos casos, se recomienda la promoción y uso de biodigestores por parte de los dueños y administradores de fincas, con el objetivo de tratar adecuadamente los desechos sólidos, previendo la contaminación de los ríos, y en casos que las características del sistema y de los sólidos lo permitan, la generación de electricidad (por ejemplo, para iluminar los corrales), mediante la recuperación del metano (CH<sub>4</sub>). Información sobre este tipo de equipos puede obtenerse en el Instituto Tecnológico de Cartago.

Río Cuarto, al tener una mayor actividad agropecuaria (avícola, ganadera y pecuaria; además de criaderos de tilapia); debe considerar una coordinación adecuada con el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Energía y el Ministerio de Agricultura y Ganadería, para el desarrollo de programas que permitan a los finqueros establecer

medidas preventivas a la contaminación. Lo anterior, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible. Existe tecnología adecuada y de bajo presupuesto para el desarrollo de esos proyectos. Importante es la continuidad del proyecto, el mantenimiento y mejoramiento de los equipos y la educación a la población en la importancia de manejar estos desechos adecuadamente. Pero el involucramiento y la conciencia comunal es vital para el éxito de cualquier proyecto.



**Imágenes 15 y 16: Actividades Agropecuarias en Río Cuarto. Existen actividades avícolas, ganaderas y pecuarias en el distrito de Río Cuarto.**

Volviendo al sector occidental, los vecinos, en su participación en los talleres, denunciaron la existencia de contaminación de ríos por las actividades desarrolladas por las granjas avícolas y porcinas, que se establecieron en la parte alta del cantón. Inclusive, porquerizas en el cantón de Poás, que tienen afectación en la calidad de agua del río Tacaes fueron denunciadas por los participantes.

Estas descargas a los ríos, son percibidas por los vecinos aguas abajo, donde tienen que lidiar con los olores y las molestias que esta agua genera a la población. Los ríos de ese sector nacen en la parte alta, en cañones muy profundos, donde los generadores de contaminación, pueden descargar sin sentir afectaciones inmediatas. Conforme los ríos se acercan al centro de la ciudad, los cañones de los mismos tienden a ser menos profundos, lo que genera que los habitantes perciban de manera más directa el efecto de la contaminación, y se presenten las quejas correspondientes.

La contaminación que genera la actividad agrícola y porcina está regulada por el Ministerio de Salud, y ese ente define los índices de descarga, en aspectos como DBO, DQO, Sólidos Sedimentables y Grasas como principales indicadores.

En el caso de las industrias, se encuentran en la parte sur del cantón, cercanas a la pista. Su descarga de aguas residuales está, igualmente regulada por el Ministerio de Salud mediante el Reglamento de Vertido, donde especifica los parámetros de vertido según el tipo de actividad.



**Imagen 17.: Industria ubicada cercana a la pista. Importante industria de la zona que atrae empleados de otros cantones.**

Desdichadamente, la reglamentación actual se basa en parámetros de descarga y no en un estudio integral de cuencas, donde se analicen las características del cuerpo receptor y su capacidad de asimilar las descargas de materia orgánica que se le aplican.

Los estudios necesarios para realizar este tipo de diagnósticos, implica tener datos de la cuenca, recolectados en un tiempo necesario (años) para poder tener un dato representativo de las características del río, como son el oxígeno disuelto y su coeficiente de reaeración. Los ríos tienden a variar mucho en diferentes épocas del año y a lo largo del tiempo; también varían al generar efectos erosivos que cambian su curso o sus condiciones hidráulicas. Por lo anterior, se requiere de un análisis continuo de los principales ríos, o de aquellos que se desea administrar para iniciar un proceso del manejo hídrico fluvial.

Las reformas a la ley de vertido, están permitiendo que los parámetros de descarga puedan estar establecidos mediante modelos de análisis del río, tanto a favor del ente contaminador para justificar su descarga, como para la comunidad o municipalidad denegar la descarga. Por lo que sería un punto a considerar por la Municipalidad, si desea aplicar este tipo de análisis y definir condiciones para el desarrollo de actividades económicas que contaminen el recurso hídrico del cantón.

Finalmente, la Municipalidad, en un esfuerzo por vigilar este recuso, se le recomienda coordinar esfuerzos con el Ministerio de Salud, para obligar a las industrias, y agroindustrias del cantón a entregar copia del Plan de Gestión Ambiental que presentan ante esa institución y de los informes periódicos que deben generar. No solamente es importante para el manejo de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos que generan, sino también por el desarrollo de planes de emergencia, donde pueden generarse condiciones para coordinar con los bomberos, la respuesta ante una eventualidad.

#### **2.4. Canales de conducción de agua para riego**

Las actividades agrícolas del cantón han establecido una red de canales de irrigación que incluyen elementos para la captación y almacenamiento de agua, conducciones a canal abierto y entubados, gavetas de recolección de aguas, entre otros.



**Imagen 18.: Laguna artificial de captación de aguas para riego.**

Esa infraestructura es desarrollada por entes privados y está latente a ser modificada en cualquier momento, dependiendo del uso de la tierra o de cambios en el proceso de cultivo.



**Imagen 19: Canales abiertos de Irrigación que sirven igualmente para recibir aguas de escorrentía.**

Uno de los principales problemas que genera esa actividad es la captación del agua de los ríos, ya que modifica las características hidráulicas del mismo y su capacidad de recibir y autopurificar materia orgánica que le sea descargada.

Una vez que esta agua es utilizada para riego, y dependiendo de las prácticas de cultivo y abono, se pueden incorporar al sistema hídrico contaminantes provenientes de un exceso de abono o del uso indiscriminado de plaguicidas e insecticidas.

La caída del caudal del río se observó, principalmente en el río Rosales, durante las visitas al sector, y al analizar los flancos del cañón. Conversaciones con trabajadores de La Providencia, nos expresaron que este río está muy controlado y no presenta actualmente problemas de inundaciones.

De tener Grecia un desarrollo urbano acelerado en este sector, se podría empezar a percibir problemas al evitar la infiltración de aguas (cemento, calles, entre otros que evitan la infiltración), una escorrentía más rápida al estar impermeabilizando el suelo y al haber desarrollado alcantarillados pluviales, y finalmente, el regreso de las aguas originales del río a su cauce normal (sin tomas para riego o actividades agroindustriales). Estos factores deben verse al iniciar cualquier desarrollo urbano en estos sectores del cantón.

En cuanto al uso de plaguicidas y pesticidas, se recomienda el desarrollo de un plan de vigilancia del recurso hídrico con la incorporación de parámetros de monitoreo de aguas superficial y subterránea. En especial en el distrito de Río Cuarto, se encontró durante el proceso de trabajo de campo, advertencias a la ciudadanía por el uso de agroquímicos en algunos sectores.



**Imagen 20: Advertencia, el letrero dice: “PELIGRO Área Tratada con Agroquímicos. NO ENTRAR”**

### 3. CONTAMINACIÓN POR DESECHOS GASEOSOS, VISUAL Y SONICA

En este apartado se analizará la contaminación y empobrecimiento del paisaje que se produce por actividades humanas y no las que tienen relación con aspectos naturales como es el caso particular del Volcán Poás (el cual se analizó en el diagnóstico biofísico).

Para el caso del cantón de Grecia, no se han realizado estudios puntuales que permitan definir mediciones de contaminantes importantes ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$ , entre otros), por parte de las instituciones correspondientes.

Si la Municipalidad de Grecia desea realizar estudios específicos, se le recomienda iniciar gestiones con Universidad Nacional, y colocar puntos de monitoreo. La Universidad Nacional inició ese tipo de monitoreos en la ciudad de San José y posteriormente, trasladó la administración de las estaciones al Ministerio de Salud.



**Imagen 21: Terminal de Buses en el mercado, posibilidades de ser un punto de una importante contaminación atmosférica e implicaciones a la salud pública.**

En caso de iniciar este tipo de trabajo, se recomendaría colocar las estaciones de monitoreo alrededor del Hospital, por las condiciones de salud de los pacientes y el tránsito vehicular que existe en la zona. Otro punto importante es el mercado, debido a la cantidad de personas que lo visitan y a la ubicación de la terminal de buses que

puede ser contraproducente con la salud de las personas. Además, de construirse nuevas terminales, estas deben siempre estar vigiladas en los parámetros de contaminación atmosférica mencionados.

En el aspecto regional, el cantón de Grecia es parte del Valle Central y sufre afectaciones por su ubicación al oeste del mismo. Los vientos predominantes dentro del valle tienen dirección de este a oeste, por lo que se podría prever que se reciban residuos de la contaminación del Valle Central que es arrastrada por el viento hacia este sector. Por supuesto, esa contaminación se recibiría en una pluma muy diluida y donde ya se han generado reacciones químicas oxidantes que disminuirían su efecto. Lo anterior se debe al no existir una barrera natural que evite la corriente de aire, la desvíe, o la retenga.

En el ámbito local, existe una influencia de los vientos predominantes que provienen del noreste que chocan contra el sistema montañoso del Valle Central. En Grecia se define por el Volcán Poás, el cual obliga a los vientos a elevarse por el costado del mismo, perdiendo velocidad, que vuelve a recuperar conforme baja por la ladera opuesta hacia la ciudad de Grecia. Esto genera un efecto de penumbra en las partes altas con vientos fuertes y turbulentos, mientras que en la parte baja se tornan mas definidos. Debido al efecto de penumbra, se desarrolla una turbulencia en las partes altas (Reserva Forestal), lo que afecta el desarrollo de actividades agrícolas, e industriales que generen contaminantes atmosféricos.

Dentro de los estudios generados en visitas a campo, no se percibieron inversiones térmicas en la atmósfera que se tradujeran en una acumulación de contaminantes atmosféricos, ni se pudo percibir corrientes internas o masas de aire específicas que pudieran evidenciar el encapsulamiento regional de una masa de aire. El único caso donde podría darse de manera temporal es en sectores como Cajón, San Miguel, Bajo Sopera, entre otros.

En general, entre las coordenadas: (231 500 Latitud Norte, 500 500 Longitud Este) y (234500 Latitud Norte, 510 000 Longitud Este), no se recomendaría el desarrollo de actividades industriales que generen contaminación atmosférica que afecten la salud humana mediante exposiciones crónicas.

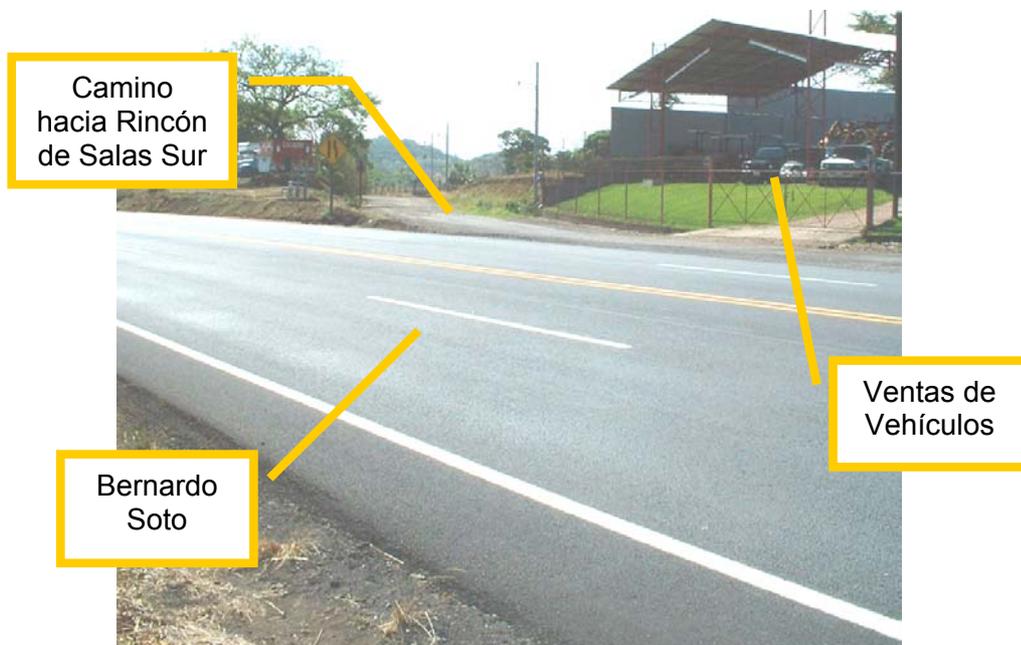
### 3.1. Contaminación vehicular (visual, sónica y gaseosa)

La contaminación que producen los vehículos de combustión interna, debido al escape de gases, está siempre de la mano de la contaminación sónica que se acumula. Los focos más importantes de contaminación estarán relacionados a los puntos de congestión en las ciudades, y no necesariamente al volumen de tránsito.

En este aspecto están involucrados aspectos como el estado o mantenimiento del vehículo, la adecuada combustión y la velocidad a la que funciona el vehículo. Según los estudios realizados, un vehículo liviano encontrará su punto de eficiencia y menor contaminación (NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, PM10) alrededor de los 80 kph.

#### 3.1.1. Vías Primarias

En vías primarias, las velocidades de viaje se encuentran alrededor o más de los 80 kph. Velocidades mayores a los 100 kph, son peligrosas en esta carretera debido a su diseño y también aumentan la contaminación atmosférica.



**Imagen 22 : Bernardo Soto, Comercio y caminos marginales. Existen varias ventas de vehículos en el costado sur. En el costado norte existe calle marginal que corre paralela a la pista, lo cual no se da en el costado sur.**

El mayor problema que dan esas vías, es la contaminación sónica, proveniente de los camiones de carga pesada. Esta situación se presenta durante todo el día y toda la noche (con menor frecuencia). Afortunadamente, no hay comunidades a las orilla de la Bernardo Soto, únicamente la comunidad de Rincón de Salas Sur, (que por esa y otras condiciones se recomienda analizar su reubicación). Igualmente, detrás de esta comunidad se encuentra una finca amplia, pero que no recibe la afectación por ruido.



**Imagen 23 : Zona Industrial – Comercial cercanas a la Bernardo Soto. A la par de la Fabrica Nacional de Licores, existen una serie de bodegas, entre estas las de PetroCanada. Cabe destacar la falta de infraestructura urbana, aceras, áreas verdes, entre otros que le den un mejor carácter al sector y defina adecuadamente la vía. La salida a la pista debe ser rediseñada o eliminada.**

Al igual que Rincón de Salas Sur, existe una zona comercial e industrial a las márgenes de la Bernardo Soto. Actividades industriales no se ven afectadas por la contaminación sónica, siempre y cuando sus instalaciones tomen las precauciones y permitan tener un espacio verde que amortigüe el sonido.

Por otro lado, las actividades comerciales están relacionadas con la venta de vehículos, por lo que sus dueños encuentran esto como un punto adecuado de atracción de clientes.

Aún así, nos estamos refiriendo a la Autopista Bernardo Soto, donde los conductores manejan a altas velocidades y debería existir la menor cantidad de elementos que distraigan la concentración del conductor.

### 3.1.2. Vías Secundarias

En cuanto a las vías secundarias, el tránsito de vehículos pesados, autobuses, y camiones de carga de caña, generan la mayor cantidad de contaminación atmosférica. No solamente por los gases que emiten, sino también por la reducción en la velocidad que produce a los demás vehículos livianos. En el caso de los camiones de caña, existe un factor adicional en la contaminación atmosférica, que es la emisión de partículas que suelta la caña en todo su trayecto.

Cabe mencionar la situación de la escuela ubicada en La Argentina, la cual aunque está muy cercana a la pista, posee una zona de amortiguamiento del ruido y de la contaminación. Condiciones que deben mantenerse y estimularse por el bien de los estudiantes. Cabe mencionar la importancia de demarcar mejor la zona y de incorporar planes de seguridad vial para la protección de estudiantes y vecinos.



Imagen 24: Escuela en La Argentina muy cercana a la radial Kopper.



**Imagen 25: Escuela ubicada muy cercana a una calle, sobre la cual se genera un tránsito importante, incluyendo maquinaria agrícola.**

Una situación no tan favorable (y que depende del carácter que vaya a tener la vía), existe en la escuela que se ubica en Rincón de Salas, donde ésta se encuentra muy cercana a la carretera y sin ninguna protección de la contaminación.

En cuanto a la contaminación sónica, la queja de los vecinos está enfocada hacia los vehículos de carga pesada, debido a la bulla que hacen, en especial en horas de la noche que es tiempo de descanso. En estas vías se recomendaría ubicar zonas comerciales, industriales, institucionales, pero no zonas residenciales.

La afectación del paisaje se da en los puntos cercanos a la entrada a la ciudad, donde se aprecia la ubicación de vallas publicitarias que distraen y empobrecen el paisaje.

### **3.1.3. Vías Terciarias**

Las vías terciarias de la parte sur del sector occidental de Grecia, tienen la ventaja de ser menos transitadas, por lo que se tiende a mantener buenas condiciones con respecto a la contaminación ambiental. Igualmente, la problemática se da en el paso de vehículos de carga y maquinaria agrícola, por la bulla que generan y por la contaminación que producen (debido a los motores de diesel – impacto puntual e instantáneo). Debido a que este sector presenta una actividad importante de la caña, su transporte genera ciertos niveles de contaminación (hay que rescatar que es

notablemente menor que en otros cantones cañeros del país), liberando partículas a la atmósfera.

En la parte norte, el desarrollo urbano es más concentrado alrededor de los ejes viales, los vecinos sienten una mayor afectación por el paso de autobuses y camiones de carga. Aún así, no existen congestionamientos viales importantes y constantes que produzcan focos importantes de contaminación. Por supuesto, el dinamismo vial debe ser analizado y mejorado; o el desarrollo urbano contenido para evitar la afectación a la población por la contaminación sónica y atmosférica, ya que si pueden llegarse a dar situaciones al parquearse vehículos a ambos lados de la vía.

#### **3.1.4. Ciudad de Grecia**

En el centro de la ciudad de Grecia, la situación es muy distinta, la circulación vial se concentra en unas pocas vías y la gente rara vez utiliza vías alternas para cruzar la ciudad y llegar a sus destinos finales. Esa concentración inicia en el Hospital, continua hacia el mercado y llega hasta la intersección con la vía nacional que viene de El Poró. Entre los puntos de mayor conflicto en la ciudad está el sector alrededor al cuadrante del mercado y la terminal de buses, según comentan los taxistas de la zona, indicando que existe un pico importante entre las 4:00 p.m. y las 6:00 p.m.

La concentración de vehículos livianos, camiones de carga, motos, taxis y hasta equipo agrícola genera los congestionamientos que producen las principales afectaciones a la contaminación atmosférica y a la salud de las personas.

La caída en la velocidad, el estancamiento con vehículos en marcha, y una emisión continua de contaminantes en los vehículos que se encuentran en espera, son los factores que tienden a acumularse para producir la contaminación ambiental que se da en el centro.



Esquinas o Nodos de Congestionamiento



Interacción Vehículo - Peatón

**Imágenes 26 y 27: Tránsito vehicular, congestionamientos y afectación al ambiente. Congestionamientos, humo y ruido, además de una falta de diseño urbano enfocada al peatón y que evite este tipo de confrontación entre el peatón y el vehículo.**

Otro factor que afecta tanto la contaminación atmosférica como el paisaje urbano y el disfrute de la ciudad, es el continuo estacionamiento de vehículos a ambos lados de las vías, dificultando el paso del tránsito (cada vez que un vehículo se estaciona o intenta reingresar al flujo vial), y empobreciendo el aspecto de la ciudad.



**Imagen 28:** En esta fotografía se aprecia la cantidad de vehículos que se estacionan a ambos lados de la vía (se contabilizaron hasta 22 en 100 metros), la cantidad de rótulos que invaden el derecho de vía y el pobre diseño urbano que genera en una escasa apreciación de las edificaciones. Faltan aceras, áreas verdes, entre otros.

En ese momento se incluye otro de los factores que está produciendo que Grecia pierda calidad en el desarrollo urbano y disfrute de la ciudad: la cantidad de rótulos publicitarios que se encuentran, tanto en postes como sobre las marquesinas de las construcciones, y la competencia que se genera por atraer la atención, lo que convierte al paisaje urbano en un desorden de colores e imágenes.

Cabe recordar que el derecho de vía es inalienable, que no se puede construir sobre el mismo y que involucra al espacio aéreo correspondiente. Muchos de esos rótulos se encuentran invadiendo el derecho de vía y se recomienda hacer las gestiones para removerlos.

Se recomienda a la ciudad de Grecia, iniciar un proceso que permita incorporar aspectos de diseño urbano, que le ofrezcan al peatón un disfrute de la ciudad y a los comercios desarrollarse, mejorando el aspecto y la funcionalidad de la ciudad.

También, es importante destacar el paso de camiones de carga pesada, de acarreo de caña y otros cultivos por la ciudad. El aumento de taxis y autobuses, así como el paso de vehículos livianos hacia otras comunidades que tienden a pasar por el centro de Grecia.



**Imagen 29 : Vehículos agrícolas en el centro de Grecia.**

Reiteradamente, tanto el Plan Estratégico Municipal, como en los talleres desarrollados, se presenta la preocupación del paso de este tipo de vehículos por las principales vías de la ciudad, donde su destino final es distinto al de la ciudad.

Para minimizar la contaminación y la congestión vehicular asociada, se recomienda el desarrollo de un plan vial que permita desviar este tipo de vehículos y regular su circulación en el centro de la ciudad.

### **3.2. Ubicación de Talleres**

Los talleres mecánicos con actividades que generan contaminación sónica, en muchos casos atmosférica (muy localizada - a los vecinos - por ejemplo soldaduras) y hasta contaminación a los cuerpos de agua debido al mal manejo de las grasas y los aceites. Además, son responsables de la cantidad de chatarra que acumulan como desecho y otros desperdicios difíciles de tratar o disponer.

Regresando al caso de la ciudad de Grecia, el equipo consultor encontró en barrios residenciales cercanos al centro, varios talleres dedicados a la reparación de vehículos, en especial autobuses, donde inclusive existe una afectación adicional a la comunidad, ya que no son planteles grandes, y utilizan las vías para el estacionamiento de sus clientes (autobuses, montacargas, entre otros).

Además de los conflictos e impactos ambientales y sociales que generan los talleres en estos barrios del centro de Grecia, parecieran que la actividad es muy fuerte en el cantón y tiende a extenderse o ampliarse hacia otros sectores.



**Imagen 30: Taller ubicado en un barrio residencial a la salida de Grecia, camino hacia El Poró, en calle marginal.**

Desafortunadamente, la mayoría de esos talleres, son galerones oscuros congestionados de equipos y vehículos, donde no se observa que mantengan lineamientos en el manejo de los desechos, prevención contra derrames o en general, prácticas de salud ocupacional.



**Imágenes 31 y 32: Estacionamiento de Montacargas, grúas y autobuses en zonas residenciales debido a la existencia de un taller mecánico. Observar la cercanía de un centro educativo al taller en cuestión.**

Esta situación no es exclusiva del centro de Grecia, también en el residencial Sueño Latino se encontró un taller mecánico de vehículos, donde es otro caso concreto de conflicto de uso de la tierra.



**Imágenes 33 y 34: Talleres fuera del centro de Grecia, en Sueños Latino y camino hacia Los Ángeles. Obsérvese el estado de las instalaciones, y la afectación al paisaje urbano y rural de las comunidades. Además del manejo de desechos, aceites y otro.**

En otros sectores donde se encuentran talleres como en Cataluña, camino hacia San Vicente, y entre La Argentina y Rincón de Salas, entre otros; lo que está sucediendo es la instalación de éstos en zonas que, dentro de poco serán reclamadas por el crecimiento urbano y residencial, iniciando un conflicto de uso de la tierra.

Por supuesto, es recomendable que existan talleres para vehículos en lugares accesibles a los usuarios, pero sin la afectación que actualmente generan al ambiente y a los vecinos. Debido al tipo de actividad que realizan, se recomienda ubicarse cercano a zonas industriales o zonas comerciales si se les da un tratamiento distinto

(venta de servicios). En cualquier caso, lo importante es que cumplan con las normativas del Ministerio de Salud y las indicaciones de salud ocupacional y manejo de emergencias que un establecimiento como este debe de cumplir.

### 3.3. Quemadas en época de zafra y otras afectaciones

Otro caso de conflicto de uso de la tierra se da en la parte sur del sector occidental de Grecia, entre el desarrollo urbano y la persistencia del cultivo de la caña. Esta zona esta constituida por grandes extensiones cultivadas de caña, donde se han desarrollado comunidades a lo largo de las vías y que reclaman un crecimiento aún mayor.

El uso de fuego en las plantaciones de caña de azúcar, como práctica previa a la operación de corte, es una actividad que viene ejecutándose desde mucho tiempo atrás en los países productores de caña. La quema de la caña de azúcar se efectúa para eliminar residuos vegetales, malezas y alimañas que interfieren en la cosecha de los tallos, aumentando la eficiencia de la labor. Las hojas verdes de la caña, producen cortaduras en brazos, cara y otras partes del cuerpo; por lo que se evita este tipo de problemas.

Un estudio realizado por la Universidad de Pinar del Río en Cuba, sobre los impactos ambientales de esta práctica, los resume en la matriz que se presenta a continuación.

**Tabla 3.**  
**Matriz Simple para la Estimación del Impacto Ambiental**

| Indicador   | Componentes                | Gradación |   |   |   |   |
|-------------|----------------------------|-----------|---|---|---|---|
|             |                            | 0         | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Suelo       | Materia Orgánica           |           |   |   |   | X |
|             | Humedad                    |           |   |   | X |   |
|             | Temperatura del Suelo      |           |   | X |   |   |
|             | Compactación               |           |   |   | X |   |
|             | Micro y meso biótica       |           |   |   | X |   |
|             | Degradación.               |           |   |   | X |   |
| Atmósfera   | Temperatura                |           |   |   | X |   |
|             | Dióxido de carbono y otros |           |   |   | X |   |
|             | Óxidos nitrosos            |           |   |   |   | X |
|             | Partículas de hollín       |           |   |   | X |   |
| Fitotécnico | Enmalezamiento             |           |   |   | X |   |
|             | Biorreguladores            |           |   |   |   | X |

| Indicador      | Componentes                          | Gradación |   |   |   |   |
|----------------|--------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                |                                      | 0         | 1 | 2 | 3 | 4 |
|                | Facilidad para atenciones al cultivo | X         |   |   |   |   |
|                | Efecto "mulch"                       |           |   |   |   | X |
| Socioeconómico | Afectación al paisaje                |           |   | X |   |   |
|                | Productividad del corte              | X         |   |   |   |   |
|                | Ingresos Personales                  | X         |   |   |   |   |
|                | Salud del hombre                     |           |   | X |   |   |
|                | Temor por la propagación del fuego   |           |   |   | X |   |
|                | Motivación por la quema              |           |   | X |   |   |
|                |                                      |           |   |   |   |   |

Fuente: Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET), Universidad de Pinar del Río en Cuba.

Donde

- 0 Muy favorable
- 1 Favorable
- 2 Moderadamente adverso
- 3 Adverso
- 4 Muy adverso

Entre los impactos que genera esta actividad sobre los suelo se pueden nombrar la extracción de nutrientes (por cada tonelada de caña que se cosecha, se extrae del suelo 0.66 kg de nitrógeno, 4 kg de fósforo y 1.5 kg de potasio). Además, se debe mencionar los impactos debidos a la erosión de los suelos que pueden ser el resultado de un mal manejo del riego.

Igualmente, como cualquier actividad agrícola, se requiere del uso de funguicidas, insecticidas, acaricidas, roenticidas y otros plaguicidas. Los peligros asociados con estos productos son:

- a) La baja biodegradabilidad, hace que su toxicidad persista largo tiempo en el medio ambiente (en especial clorados y fosforados),
- b) Posibilidad de que percolen hasta los acuíferos que pueden servir como agua de consumo humano
- c) Desequilibrio en el balance biológico (por ejemplo, disminución de la polinización).
- d) El exceso puede alterar el ph y la composición química de los suelos.

El desarrollo de esta actividad tiene una incidencia en la salud de la población, ya que tiende a aumentar los casos de bronquitis, asma y neumonía. Además, las cenizas tienden a ser molestas para los centros poblados cercanos a las zonas de producción. También, la luminosidad que se genera en el proceso de quema, afecta a los vecinos



**Imagen 35: Viviendas muy cercanas a las zonas de cultivo de caña.**

En conversaciones con algunos propietarios de estas fincas y personal que labora en ellas, nos comentan sobre la preocupación que tienen al ver la presión por urbanizar sus terrenos y la decisión de ellos de mantener los cultivos.

Aún así, y debido a los efectos negativos que genera en el ambiente, en el transporte de partículas por la atmósfera, e inclusive en suelos, el Ministerio de Agricultura y Ganadería promueve en el cantón la reducción de esta práctica hasta llevarla a la extinción.

Además, el 13 de agosto del 2002, se publicó en el diario La Nación, una noticia donde se comenta el apoyo a un recurso en la Sala IV, donde se le ordena a la empresa CATSA no quemar la caña para cortarla. De esta forma se legitima la ilegalidad de la práctica.

Informan que la compra de una cosechadora cuesta alrededor de US \$300 0000 (LAICA), lo que se convierte en una inversión muy alta e inalcanzable para la gran mayoría de los productores. Por lo que, a pesar de la ilegalidad de la práctica, hace más difícil que se pueda erradicar sin afectar a los productores.

### **3.4. Actividades que generan contaminación sónica**

Según las observaciones en las comunidades, muchas de las molestias por ruido, aparte de las generadas por los camiones de carga pesada, se deben a actividades que se mantienen a altas horas de la noche e interrumpen el descanso de las personas que habitan alrededor del ente generador.

Entre los sitios mencionados, se encuentran bares, salones de baile y similares. En el caso de los bares, las molestias y quejas se enfocan hacia los vehículos que por ahí circulan y salen a altas horas de la noche. El ruido propio del bar puede ser regulado por el Ministerio de Salud y denunciado siguiendo los procedimientos adecuados; por lo que estos tienden a controlarlo. Pero, la actividad que se desarrolla en vía pública por parte de los clientes, siempre y cuando sea esporádica, es difícil de controlar.

Por lo anterior, la recomendación se basa en la regulación de esa actividad para evitar su ubicación en áreas residenciales, y más bien se ubiquen en zonas comerciales. Donde el ruido no afecte el descanso de los vecinos, y además, pueda generar una reactivación de la ciudad en horas de la noche.

En cuanto a los salones de baile, estos, por la naturaleza de la actividad pueden generar un mayor impacto que el que generan los bares. Igualmente, puede ser fácilmente regulado por el Ministerio de Salud. Pero, aunque el nivel de decibeles sea adecuado, el continuo ruido siempre es molesto para los vecinos inmediatos al local.

En este caso, la recomendación es similar a la del caso de los bares, su ubicación debe ser en zonas comerciales o de carácter turístico, pero en ningún caso dentro de una zona residencial, ya que afecta el descanso de los vecinos.

Para finalizar se menciona la actividad de la feria del agricultor que actualmente se da en las inmediaciones del estadio Allen Riggioni, donde los vecinos se quejan de la

contaminación sónica, y la basura que se genera en el sitio debido a la cantidad de agricultores y compradores que asisten a la actividad.

## Discordia por feria del agricultor en Grecia

### Vecinos piden que se traslade

**JORGE ESQUIVEL**  
Corresponsal de La Nación

**GRECIA.** El trajín sabatino de la muchedumbre terminó por cansar a los vecinos del sector donde este cantón organiza los sábados su feria del agricultor.

Cientos de griegos claman para que las autoridades locales se lleven la feria de las calles donde ha estado por más de 20 años.

La molestia comenzó en forma de comentarios entre vecinos, siguió con quejas ante la municipalidad y después con solicitudes ante otras instancias para que se lleven la feria a un lugar más adecuado.

Incluso, la tensión ha llegado a enfrentamientos verbales y físicos entre vecinos molestos y vendedores, quienes pasan noches de viernes "acampando" en las aceras.

Sara Barrantes, abogada y vecina de ese sector, se quejó de que, además de la contaminación sónica y ambiental en la zona, los vehículos de los vendedores obstruyen la vía y el acceso a los garajes.

Aseguró que los problemas persisten pese a gestiones ante el ayuntamiento lo-

cal, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), la Defensoría de los Habitantes, el Ministerio de Salud y hasta la Sala Constitucional.

"Sabemos que ellos tienen derecho a vender sus productos y llevar el sustento a sus hogares, pero también nosotros tenemos derecho a la tranquilidad en nuestros hogares, la que perdimos desde hace más de 20 años".

Hace algunas semanas corrieron la feria más hacia el oeste, pero igual los vehículos abarrotan las vías que se desocuparon, lamentó Barrantes.

Nelson Kooper, secretario ejecutivo del Centro Agrícola Cantonal de Grecia (que administra la feria), aceptó que el lugar no es apto para realizar la feria del agricultor, pero dijo que hace falta dinero para comprar un terreno y desarrollar infraestructura.

Citó que para ello cuentan con el apoyo del diputado Gerardo González, quien gestionó la inclusión de una transferencia de \$300 millones del Consejo Nacional de Producción (CNP) para comprar dos hectáreas en la salida de Grecia hacia Sarchí.



**TODOS LOS SÁBADOS...** El movimiento que generan los griegos en su feria del agricultor molesta a vecinos del estadio municipal, donde se instalan los vendedores.

Imagen 36: Corresponsal Jorge Esquivel para La Nación.

Actualmente, esta actividad, que se viene realizando desde hace más de 20 años, y en donde se comercializan frutas y verduras los días sábados, es administrada por el Centro Agrícola Cantonal de Grecia y convoca a productores de San Carlos, Narajo, Río Cuarto y San Ramón, además de otros cantones vecinos. Los vecinos, también comentan sobre las dificultades que viven el viernes en la noche, cuando los comerciantes acuden a las calles aledaña al estadio para ubicar sus vehículos y tiendas de campaña.

Se comenta de la necesidad de buscar un nuevo lugar para el desarrollo de esta actividad que no genere este tipo de impactos en zonas residenciales y conflictos con los vecinos que desean disfrutar de un fin de semana tranquilo.

Esta actividad deberá realizarse en un terreno que permita el parqueo a los compradores, permita una coordinación para el manejo adecuado de los desechos, y pueda ser utilizada para otras actividades como fiestas cantonales y otros.

Según el secretario ejecutivo del Centro Agrícola Cantonal, el Ing. Nelson Koppe, quien también es miembro de la CET, expone que se ha considerado un terreno de 2 hectareas que se ubica en la carretera que conduce al cantón de Valverde Vega, y en la actualidad cuenta con una transferencia presupuestaria de 300 millones de colones para la compra de la nueva propiedad.

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

Finalmente, en este apartado trataremos las conclusiones principales del análisis realizado. Estas conclusiones serán utilizadas para la realización de recomendaciones en aspectos de ordenamiento territorial y más específicamente, son recomendaciones que serán evaluadas para incorporarse en el desarrollo de la zonificación y reglamento del Plan Regulador de Grecia.

#### **4.1.1. Desechos Sólidos**

Las conclusiones correspondientes al manejo de los desechos sólidos son:

1. Hace falta un plan de manejo integral, con objetivos claros y que no se enfoque únicamente a la recolección y disposición, sino a todas las etapas del proceso, incorporando la participación de los sectores productivos; en la búsqueda de soluciones conjuntas.
2. La recolección de desechos en el sector occidental la realiza la empresa WPP, pero la cobertura no es completa, y los costos muy altos. Esto obliga a la búsqueda de otras soluciones. En Río Cuarto no hay recolección de desechos, lo que genera problemas del manejo de desechos.
3. Desechos especiales no son recolectados y llegan a encontrarse en ríos, lotes baldíos, y otros lugares. Se han desarrollado algunas campañas con el objetivo de evitar la propagación del dengue.
4. En las márgenes de los ríos, y en la ubicación de puentes se observa la acumulación de desechos sólidos. Este aspecto perjudica el paisaje del cantón, promueve las posibilidades de inundaciones y contamina los ríos.
5. El botadero de Puente de Piedra fue clausurado debido a que no ofrece condiciones para el depósito de desechos y los vecinos han denunciado esta

situación. Por lo que se deben buscar soluciones alternas. La CET solicita que se mantenga abierta la posibilidad de aprovechar el terreno.

6. Se propone utilizar otro terreno ubicado en Bajo Cedros que presenta buenas condiciones para su uso como relleno sanitario. Sobre este terreno, miembros de la CET encuentran como positivo el uso del mismo.

#### **4.1.2. Desechos Líquidos**

Las conclusiones correspondientes al manejo de los desechos líquidos son:

1. Existe la necesidad de construir alcantarillados sanitarios que permitan conducir las aguas servidas a puntos específicos donde se ubiquen la plantas de tratamiento, antes del desfogue. Esta necesidad es más marcada en la ciudad de Grecia, pero debe preverse las condiciones futuras de comunidades que tienden a desarrollarse.
2. En zonas peri urbanas de la ciudad, se encuentran comunidades que debido a su falta de planificación, la infraestructura dificulta el manejo adecuado de los desechos líquidos y estos tienden a ser conducidos a ríos, o mediante cunetas mal diseñadas que pueden poner en riesgo la salud de la población.
3. Actividades agrícolas, agropecuarias y agroindustriales tienen impactos importantes sobre la calidad del agua. En el uso del recurso con fines de riego, se extraen cantidades importantes del líquido. Durante el desarrollo del cultivo, el agua puede sufrir de exposición a agroquímicos que terminan contaminando al recurso. Finalmente, en las actividades de los ingenios y beneficios el recurso agua es utilizado en cantidades importantes y expuesto a contaminación. Estas actividades deben estar reguladas por las instituciones correspondientes.

#### **4.1.3. Contaminación atmosférica, sónica y visual**

Las conclusiones correspondientes a la contaminación atmosférica, sónica y visual son:

1. Una parte importante de la contaminación atmosférica se genera en los ejes viales, debido al volumen de tránsito, a la contaminación debida a los escapes de gas de los vehículos, en especial los vehículos pesados. Esta situación se da particularmente en las vías del centro de la ciudad de Grecia.
2. Los vehículos pesados tipo trailer son los que generan la mayoría de las quejas de los habitantes del cantón, correspondientes al ruido que generan.
3. La contaminación visual se presenta principalmente en áreas comerciales como la ciudad de Grecia donde se colocan rótulos luminosos sobre el derecho de vía. Esto afecta el paisaje y desordena la ciudad.
4. La contaminación sónica, en sectores cercanos a la autopista Bernardo Soto requieren de alternativas de diseño urbano que permitan reducir el impacto sobre las actividades que se desarrollan a su alrededor.
5. Varios centros educativos se encuentran afectados por contaminación sónica y contaminación atmosférica, ya que se encuentran ubicadas sobre ejes viales improductivos. En algunos casos se colocaron barreras naturales (árboles, arbustos, entre otros) que mejoran las condiciones generales, pero en otras instancias, no existen condiciones que mitiguen el impacto.
6. En todo el cantón de Grecia, se encontraron talleres mecánicos construidos en galpones con poca iluminación, y que su diseño genera pérdida del paisaje urbano o rural. Muchos de esto se encontraban en zonas residenciales, lo que trae conflictos en el uso de la tierra, ya que los vecinos se quejan del ruido y de la contaminación.
7. Las quemas de los cañales es una situación que la comunidad denuncia, debido a que se encuentran viviendas cercanas a zonas cultivadas. Esta práctica es ilegal.
8. Otras actividades que generan un conflicto en el uso del suelo son los bares y salones de baile que generan mucho ruido, especialmente en fin de semana.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

Basado en las conclusiones obtenidas, se realiza una serie de recomendaciones para ser consideradas por la Comisión Estratégica Territorial e incorporadas en el Plan Regulador del cantón.

### **4.2.1. Desechos Sólidos**

Las recomendaciones sobre desechos sólidos para el Plan Regulador de Grecia son:

1. El desarrollar un plan de manejo de desechos para el cantón de Grecia, puede arrojar la necesidad de mantener terrenos para la ubicación de rellenos sanitarios o centros de acopio y almacenamiento.
2. Para optimizar la recolección de desechos, se debe planificar el desarrollo vial de las comunidades para permitir el ingreso de vehículos recolectores a las zonas donde se encuentran las viviendas y poder ofrecer este servicio. Esto refuerza la importancia de construir vías amplias y con pendientes adecuadas.
3. Las zonas de protección de los ríos deben ser respetadas para evitar (entre otros factores) el acceso a ellos y la deposición de desechos en las márgenes. Además, esta zona de protección permite evitar la contaminación de las aguas, por lo que tampoco se debe permitir la construcción de infraestructura (descargas ilegales de aguas residuales), controlándolo mediante algún sistema de permisos.
4. Mantener la opción del botadero de Puente de Piedra para ser analizado posteriormente y definir la posibilidad de desarrollarlo o no.
5. Disponer de un terreno en Bajo Cedros que presente buenas condiciones para su uso como relleno sanitario.

### **4.2.2. Desechos Líquidos**

Las recomendaciones sobre desechos líquidos para el Plan Regulador de Grecia son:

1. Ubicar sectores para la posible instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, principalmente en la ciudad de Grecia.
2. Planificar las comunidades mediante cuadrantes que pueden ser utilizados para el diseño de la red de alcantarillados sanitario, evitar las zonas con altas pendientes para desarrollo urbano, ya que complica la instalación de este tipo de infraestructura.
3. Grecia es un cantón agrícola y esta zonificación dominará; pero esta sufriendo una fuerte presión por la expansión urbana. Actividades industriales y agroindustriales se recomiendan que se encuentran en pequeños núcleos esparcidos por las zonas bajas del cantón; tomando en cuenta el manejo de los ríos (capacidad de recibir caudales adicionales de agua y su autopurificación).

#### **4.1.3. Contaminación atmosférica, sónica y visual**

Las recomendaciones correspondientes a la contaminación atmosférica, sónica y visual son:

1. Los ejes viales son importantes, pero su impacto debe ser mitigado mediante el uso de franjas verdes arboladas. El centro de Grecia requiere de un nuevo dinamismo para evitar congestionamientos innecesarios.
2. Los vehículos tipo trailer debe tener restricciones de paso por vías locales. En las vías donde es permitido su paso se deben colocar barreras naturales que mitiguen el ruido y la contaminación atmosférica correspondiente.
3. La contaminación visual por rótulos debe ser regulada y debe respetar el derecho de vía.
4. La contaminación sónica, en sectores cercanos a la autopista Bernardo Soto se debe mitigar con la construcción de vías marginales que separan a la autopista de zonas urbanas, además de la colocación de zonas verdes arboladas que mitiguen este impacto y otros.

5. No se recomienda la ubicación de centros educativos cercanos a los ejes viales, debido a la contaminación atmosférica y sónica. Esta recomendación también se extiende a centros de salud.
6. La ubicación de talleres debe ser fuera de zonas residenciales. Pueden combinarse con zonas comerciales e inclusive con zonas mixtas en una escala menor. Es importante recalcar el impacto de estos galrones sobre el paisaje urbano.
7. La ubicación de viviendas muy cercanas a cañales siempre traerá dificultades a los residentes, ya que pueden mantenerse la práctica ilegal de las quemas, y también, la época de zafra siempre tendrá una afectación sobre las personas (pequeñas partículas que flotan en el aire) . Se recomienda definir un area para mitigar el impacto de los cañales a sus vecinos.
8. Bares y salones de baile son actividades que causan molestias a vecinos en zonas residenciales, por lo que estas actividades deben ser ubicadas en zonas comerciales y centricas, donde no afecte el sueño de las personas.

## BIBLIOGRAFIA

- Ministerio de Salud Pública. Análisis de la Situación Integral de Salud Grecia; MSP; San José, Costa Rica; 1998.
- Equipo Básico de Atención Integral de Salud (EBAIS). Análisis de la Situación Integral de Salud de Grecia; EBAIS; Grecia, Costa Rica; 2002.
- Núñez Fennell, Edagar. Estudio de Prefactibilidad. Establecimiento de un Relleno Sanitario para el Cantón de Grecia. Universidad Nacional, Heredia, 202.