

# Perspectivas del Medio Ambiente Urbano



## GEO Cienfuegos



Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Cienfuegos



---

Perspectivas del medio ambiente urbano:

## **GEO CIENFUEGOS**

---

## EQUIPO DE TRABAJO

Fidel Barreiro Euresti, Instituto de Planificación Física  
Tatiana Alonso Pérez, Instituto de Planificación Física  
Yanet Sánchez Sánchez, Instituto de Planificación Física  
María Gloria Fabregat Rodríguez, Centro Provincial de Higiene y Epidemiología  
Beatriz Navarro Sarria, Dirección Municipal de Servicios Comunales  
Julio González Valido, Empresa de Acueducto y Alcantarillado  
Pedro Rafael Pretel Olite, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

### **Coordinación CITMA**

MSc. Romy Montiel Hernández

### **Coordinación PNUMA**

María Eugenia Arreola/Emilio Guzmán Molina

### **Equipo Agenda 21 Nacional**

Armando Muñiz y Francisco Limia Atencio

### **Asesoría UN-HABITAT**

Concepción Álvarez y Frederic Saliez

### **Revisores del documento**

#### **PNUMA**

Salvador Sánchez, Esther Mendoza Ramos y Emilio Guzmán Molina.

#### **Dirección Provincial de Planificación Física (DPPF)**

Teresa Lara Muñoz, Elsa Linares Carmouse, Amarilis Heredia, Mayra Cabrera Moya, Raquel Agüero, Víctor Ruiz Aldama, Juan José Marturelo, Petra Paula Hernández, María del Carmen Azorín y Eugenio Olalde Chang

#### **Dirección Municipal de Planificación Física (DMPF)**

Norberto Chávez Luís

#### **Delegación Provincial del Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INRH)**

Luís Estupiñán, Orlando Martínez y Ana Brito

#### **Empresa Provincial de Acueducto y Alcantarillado**

Fermín Montalvo Colarte, Rosario Cherta Marrero y Juan José Echevarría Rivero

#### **Empresa de Diseños e Ingeniería de Cienfuegos**

Jorge Luís González Carballo

#### **Oficina Territorial de Estadística**

Immer Ramos Reyes

#### **Oficina Coordinadora para el Desarrollo Local Sostenible (CITMA)**

Roberto Gómez Brito y Omar Gutiérrez Benítez

#### **Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CITMA)**

Alain Muñoz Caravaca y Ángel Ricardo León

#### **Unidad de Supervisión Ambiental (CITMA)**

Gisela Cuesta Soto e Iván Figueroa Reyes

#### **Unidad de Gestión Ambiental Científica y Tecnológica (CITMA)**

María del Rosario Araujo Feito, Marín Caraballo Cuervo,

Andrea Calcines Vega, Rafael Utrela y Rebeca Venega

#### **Dirección Municipal de Salud de Cienfuegos**

Orestes Corcho Pérez y Odalys Miraz Concepción

#### **Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología**

Ramiro Espinosa

#### **Centro Provincial de Higiene y Epidemiología**

Pedro Díaz Rebullido, Gilberto Vilchez García, Lázaro Sidrón y Rosario Gutiérrez

#### **Centro Meteorológico Provincial (CITMA)**

Antonio Fernández y Cinaí Barcia

#### **Servicio Estatal Forestal Municipio Cienfuegos**

Idania Bernal Darcout y Fernando Iglesias Royero

#### **Servicio Estatal Forestal Provincia Cienfuegos**

Yordenis Fernández

#### **Defensa Civil Municipal**

Julio Antonio Arce

#### **Establecimiento Provincial para la Conservación de la Flora y la Fauna**

William Lamela Lobato y Pedro del Pozo Yauner

#### **Hospital Provincial Universitario Pediátrico**

Luís Hernández Sosa, Manuel Rodríguez e Isabel Martínez.

#### **Oficina de Conservación de Monumentos**

Irán Millán Coetara

#### **Bufete de Servicios Especializados**

Rodolfo Ripoll Calcines

#### **Poder Popular Municipal**

José Hernández Sarmientos y Yolanda Morado Urquía

#### **Consejos Populares**

Ibis Fernández Pérez, C. P. Reina  
María Regla Eguizabar, C. P. Centro Histórico  
Regla Acea, C. P. La Juanita  
Manuel Rafael Pérez, C. P. La Gloria  
Juan Benigno Bermúdez, C. P. Tulipán  
Eduardo García Santana, C. P. Pastorita  
Mercedes Marcia Pérez, C. P. Pueblo Grifo  
Pedro Castellano Beldarian, C. P. San Lázaro  
Luís Álvarez Ramos, C. P. Punta Gorda  
Aquilino Copeiro Cabrera, C. P. Junco Sur  
María Luisa Brunet Capote, C. P. Paraíso  
Pavel Matos Díaz, C. P. Caunao  
Ernesto Ortega Valdespino, C. P. La Barrera

#### **Universidad de Cienfuegos**

Alejandro Socorro

#### **Dirección Provincial de Vivienda**

Alina Sedane y María Elena Llana

#### **Empresa de Materiales de la Construcción No. 10**

Candido Escandón Esteben y Maricelys Cobos Castro

#### **Dirección Municipal de Comunales**

Jorge Luís Fernández, Sonia Degournai y Adiene Mursulí García.

---

Perspectivas del medio ambiente urbano:

# **GEO CIENFUEGOS**

---



La Habana, 2007

© Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2007  
© Colectivo de autores, 2007  
© Sobre la presente edición:  
Editorial Academia, 2007

**Edición** Lic. Hermes Jesús Moreno Rodríguez  
**Diseño** María Carla del Río Betancourt y Yailín Alfaro Guillén  
**Corrección** Marlene Sardiña Prado

Obra editada por  
**Editorial Academia**  
Industria No. 452, esquina a San José,  
La Habana 10200  
Teléfonos: 863-0315, 863-6467 y 862-9501  
E-mail: [geditora@ceniai.inf.cu](mailto:geditora@ceniai.inf.cu)  
**ISBN** 978-959-270-109-0

Está autorizada la reproducción total o parcial de esta publicación para fines educativos y sin ánimo de lucro bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene, no es necesario ningún permiso especial de los titulares de los derechos de copia. El PNUMA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación. No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

El contenido de esta publicación no refleja necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA o de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad, área o de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

## RESUMEN EJECUTIVO

Desde sus inicios, el desarrollo de la ciudad estuvo caracterizado por una fuerte presión sobre el recurso suelo, el manto freático, los bordes costeros y la bahía. Asimismo, el crecimiento poblacional ha sido considerado un elemento determinante en esta situación.

Los servicios sociales constituyen uno de los aspectos más importantes del sistema de asentamientos humanos. La ciudad de Cienfuegos, en su doble condición de cabecera municipal y provincial, brinda asistencias que propician el traslado hacia ella del resto de los asentamientos de la provincia. Ello, unido con afectaciones de las redes e infraestructura, el estado obsoleto del parque vehicular, la tala indiscriminada de árboles, los impactos negativos ocasionados por soluciones alternativas, han originado importantes problemas de contaminación.

Uno de los recursos más afectados ha sido el agua de la capital cienfueguera, la que actualmente no se utiliza debido a los niveles de contaminación generados por los efluentes que van a parar a los cuerpos receptores, además de que el potencial subterráneo es pobre y disperso. La ciudad cuenta con un sistema de alcantarillado con más de 90 años de explotación, donde alrededor de 49 % de la población carece del servicio. A la escasez de recursos para el mantenimiento de las redes como trabajo preventivo, hay que sumarle los problemas ocasionados por indisciplinas sociales, ilegalidades y la falta de control y supervisión de los órganos competentes.

Otra de las complejas problemáticas está relacionada con la higiene comunal, específicamente los desechos sólidos, de los que se desconoce su volumen y proporción respecto al total generado, ya que no existe una clasificación primaria de ellos ni un control estricto sobre el tema. Tampoco se registran las estadísticas del

número de entidades generadoras, ni la cantidad aportada por las mismas. Ello está relacionado con diversos factores, no solo de índole financiero, sino también de carácter educativo, coercitivo, estratégico e institucional, que denotan insuficiencias desde el barrido de calles, almacenamiento domiciliario de los desechos, disposición final, hasta la recogida de materias primas; lo cual requiere de acciones urgentes para revertir la situación.

Los principales renglones económicos, también han traído afectaciones importantes a los recursos, en el caso del agropecuario, pudieran mencionarse la degradación de los suelos por la aplicación de inadecuadas prácticas agrícolas y uso insuficiente de materia orgánica, contaminación de las aguas terrestres y marinas, uso indiscriminado de leña como recurso energético, manejo inadecuado de productos químicos tóxicos y desechos peligrosos, e incumplimientos de requisitos veterinarios y medidas higiénico-sanitarias establecidas por los organismos correspondientes; acompañado de insuficiente capacitación y formación de una conciencia agroecológica de protección y conservación del medio ambiente por parte de los productores.

En el caso de la industria, en el municipio de Cienfuegos se desarrolló a partir de 1960 uno de los más importantes programas de desarrollo del sector del país por su carácter de bahía estratégica y ubicación geográfica. En consecuencia se construyeron algunas de las más grandes fábricas, la más importante industria de producción de fertilizantes nitrogenados y cemento, se incrementó varias veces la capacidad de generación de energía eléctrica, se desarrolló considerablemente la industria de materiales de construcción, la industria alimenticia y otras ramas, también estaba en fase de terminación la primera etapa de la Refinería de Petróleo, y quedó

paralizada la construcción de la primera Central Electronuclear del país.

Ello trajo como consecuencia que el municipio haya sido también de los más afectados en el orden de la producción industrial con el Período Especial, pues durante el mismo se deprimieron las producciones. Muchas industrias de materiales se paralizaron o trabajaron con niveles por debajo de su capacidad nominal. La afectación del desarrollo industrial sobre el medio ambiente en general ha sido significativo, especialmente en la bahía, en la que no existían signos de deterioro ecológico evidentes en etapas anteriores a este proceso y la capacidad natural de depuración estaba muy por encima de la carga de contaminantes que a ella llegaban, ya fuera por los ríos o por las descargas directas; de hecho el peso del deterioro ambiental observado en este ecosistema recae en el período 1970-1990, incluyendo la incidencia de dos fenómenos eventuales: un importante derrame de hidrocarburos en 1986 y las lluvias de 1988. La actividad pesquera ha tenido también una influencia considerable en esta situación.

También la biodiversidad se ha visto sometida a considerables presiones derivadas de las podas indiscriminadas, los vertimientos de desechos, uso de la tierra con fines agroproductivos, introducción de especies, contaminación de las aguas, el incremento del nivel de ruido, modificaciones de la calidad del aire, inadecuado manejo de ecosistemas frágiles, fenómenos meteorológicos severos e incendios forestales inducidos.

Otra de las actividades que inciden en la contaminación del ecosistema lo es el turismo, concentrado en dos zonas importantes de la ciudad: el Casco Histórico, seleccionado Patrimonio Cultural de la Humanidad y Punta Gorda. Fundamentalmente son los residuales domésticos y albañales, además el notable incremento en los últimos años de arrendatarios de turismo internacional y la explotación de áreas como escenario predilecto para el desarrollo de los deportes náuticos; los que más impactos negativos provocan a los recursos.

El sector no estatal, aunque en menor medida, también genera contaminación, fundamentalmente atmosférica, al suelo, al ornato público, a la higiene comunal y sanitaria, pues carece, en general, de sistemas de monitoreo y tratamiento

de los distintos desechos que originan y las medidas de saneamiento, eliminación y corrección de fuentes son insuficientes.

Todas estas actividades han provocado que tanto los recursos naturales como el medio construido presenten signos de deterioro que en muchas ocasiones son irreversibles. En el caso de las aguas superficiales y subterráneas esto se evidencia en la calidad de estas y los recursos bióticos, con consecuencias directas en la población. Por otra parte, en las últimas décadas se evidencian signos de deterioro ecológico en las áreas marinas y costeras, con una reducción de la biodiversidad, movimiento de comunidades bentónicas, reducción de la talla y de los niveles de captura de especies comerciales, erosión y deterioro paisajístico de la línea de costa con la consecuente pérdida en la calidad del recurso para el uso recreativo, especialmente las áreas de baño; lo que puede estar asociado a la dinámica natural del desarrollo en las riberas de la misma.

También la deforestación o el uso de especies inapropiadas son elementos negativos presentes, además de la construcción de edificaciones sólidas sobre las dunas; incluyendo las consecuencias generadas por fenómenos meteorológicos de gran intensidad como ciclones, tormentas e inundaciones que pueden ser a la vez beneficiosos (con el aporte de arena) y devastadores para las condiciones naturales de este frágil ecosistema.

En algunas zonas de la ciudad se ha restablecido el monitoreo de la calidad del aire, comprobándose que las concentraciones de partículas en suspensión superan entre 1 y 4 veces la concentración máxima admisible para zonas habitables. En relación con las sustancias agotadoras de la capa de ozono, a partir de un programa nacional se tiene un inventario de las mismas y un control riguroso de su utilización. También han sido analizadas las afectaciones producidas por la contaminación sónica, especialmente en áreas residenciales y de gran circulación peatonal a partir de las quejas emitidas por la población, donde se ha demostrado un incumplimiento de las normas vigentes.

En el caso del recurso suelo debe decirse que se encuentra saturado por bases y tiene por lo general buen drenaje, en cuanto a su agro-

productividad no ha sido estudiada dentro del perímetro urbano. Existen factores en los suelos del municipio que limitan sus rendimientos como la salinidad, lixiviación profunda, incompatibilidad entre el uso y el potencial natural, además de la incidencia de determinados problemas tales como: contaminación, erosión, explotación irracional de los recursos minerales y desaprovechamiento, con la prevalencia del crecimiento extensivo de la ciudad.

La modificación en el estado de la diversidad biológica es actualmente incalculable y los estudios más significativos en torno al ecosistema son: la bahía y la zona costera, estos ofrecen solo información referida a nivel provincial, por lo que a escala municipal y urbana no existen datos específicos para caracterizar la composición al detalle del universo de la flora y la fauna existentes.

Situación diferente ocurre con los bosques donde los principales problemas que dificultan la obtención de mejores resultados en la reforestación, están relacionados con las plantaciones realizadas fuera de época, la inestabilidad de la fuerza laboral que lleva a cabo esta tarea, el escaso mantenimiento de las plantaciones, así como la carencia protección perimetral de las áreas, lo que facilita el pastoreo espontáneo y la pérdida de la vegetación. La obtención de carbón vegetal y leña combustible ha aumentado significativamente en los últimos años, en oposición al crecimiento de los bosques protectores y la propia conservación de los manglares, con incidencias negativas en las cuencas hidrográficas superficiales y las fajas hidrorreguladoras de los ríos.

Asimismo el medio ambiente construido está determinado por el estado técnico de los inmuebles que ocupan las ciudadelas o cuarterías, barrios cuyo nivel de urbanización es deficiente y que presentan condiciones de insalubridad e indisciplina social incluyendo las pésimas condiciones higiénicas de los servicios sanitarios, lavaderos, vertederos y pilas de agua de uso común, las que propician la proliferación de enfermedades, además de estar amenazadas en algunos casos por peligros de derrumbe. Las zonas de nuevo desarrollo donde existen edificios multifamiliares se mantienen aún incompletas, fundamentalmente en obras de urbanización; el estado de su red vial es malo en general, así como el tratamiento y estado de las áreas verdes, además carecen de espacios públicos e instalaciones deportivas.

Otro tanto sucede con las áreas verdes, donde el balance actual arroja resultados aún no satisfactorios en correspondencia con las características de la ciudad y el número de población, lo que influye de manera negativa sobre el clima, especialmente por el incremento de la temperatura en las zonas pavimentadas; el fenómeno es observable en casi la totalidad del área urbana. Por otra parte, la contaminación atmosférica se incrementa de manera notable por el déficit de arbolado, especialmente la generada por el transporte automotor, además de ser la que más incide directamente en la población.

Asimismo, el acelerado proceso de construcción y especialmente la gran demanda de viviendas han provocado la afectación de áreas reservadas para espacios públicos, incluso aquellos que existieron como parques de juegos infantiles, lugares de descanso y áreas verdes, incluyendo su deterioro y estado de total abandono. Dicha problemática genera en la actualidad consecuencias negativas no solo de tipo ambiental, sino también social, si se tiene en cuenta la importancia de los mismos para el desarrollo de actividades para las que fueron concebidos, incluyendo las afectaciones de carácter estético al entorno en que se ubican.

Si a todo esto se suma una marcada vulnerabilidad ante los fenómenos naturales: afectaciones por penetraciones del mar; afectaciones por vientos, intensas lluvias y sequías; incendios forestales; cambios climáticos, se obtiene como resultado un agravamiento del estado de estos recursos, afectaciones en las redes e infraestructura y pérdidas económicas considerables con incidencias en la calidad de vida.

El importante sector industrial tampoco escapa a los accidentes tecnológicos, donde a pesar de que no existen estadísticas referidas a los vertimientos accidentales de sustancias contaminantes que han provocado daños y alteraciones ecológicas, es conocido que los accidentes de mayor magnitud ocurridos en la ciudad han estado relacionados con los derrames de petróleo y de arsénico fundamentalmente.

La salud humana es una de las esferas de mayor impacto a causa de estas y otras actividades, indicadores importantes en este sentido lo han sido los índices de mortalidad y morbilidad, fundamentalmente el cáncer de pulmón y las



enfermedades respiratorias agudas, diarreicas, hepatitis y casos de transmisión sexual.

Los impactos en el medio urbano están presentes de una forma u otra en todas las zonas de la ciudad, indistintamente aparecen algunos de los elementos que a continuación se relacionan:

- Falta de mantenimiento sistemático a los componentes de la estructura urbana.
- Pérdida del atractivo urbano, con afectación a la imagen y calidad del paisaje.
- Incompleta urbanización en barrios periféricos y zonas de nuevo desarrollo.
- Derrumbes parciales o totales de edificaciones, especialmente en el Centro Histórico.
- Inadecuada disposición y vertimiento de los residuos sólidos.
- Deterioro de las fachadas marítimas y los bordes costeros.
- Mal estado o inexistencia de la red de alcantarillado y red vial.
- Deterioro, carencia y abandono de las áreas verdes y espacios públicos.
- Existencia de áreas inundables.
- Contaminación del aire e incremento de ruidos en espacios habitados.
- Riesgo de enfermedades por malas condiciones higiénico-sanitarias.
- Cría de animales (aves, ganado porcino, equino y vacuno).

Como consecuencia del continuo proceso de intervención urbana, se han originado grandes afectaciones que han deteriorado la calidad de la ciudad, se reconocen como principales problemas urbano-ambientales los siguientes:

- Uso extensivo del suelo.
- Inadecuado manejo de los residuos en general.
- Contaminación (terrestre, marina, atmosférica, sónica).
- Pérdida de la biodiversidad.
- Redes de acueducto y alcantarillado en mal estado.
- Riesgo y vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos y accidentes tecnológicos.
- Uso irracional de los recursos energéticos.
- Deterioro de la imagen costera y detrimento progresivo de las playas del interior de la bahía.

- Inadecuado control respecto al cumplimiento de la legislación.

Gran parte de estos problemas han estado precedidos de determinadas medidas de respuestas por parte del gobierno y las instituciones encargadas de la gestión urbano-ambiental, a partir de los planteamientos de la población y del propio funcionamiento de la Asamblea Municipal del Poder Popular y sus 10 comisiones permanentes de trabajo.

Dos factores que han incidido en la efectividad de dicha toma de decisiones fundamentalmente de índole organizativa, financiera y de control, son la coordinación para la toma de decisiones y las relaciones institucionales, donde a pesar de los cambios institucionales acontecidos en los últimos años, aún se evidencia poco intercambio de información entre las entidades que tienen que ver con la problemática urbano-ambiental, poca coordinación para la búsqueda de soluciones integrales, falta de recursos materiales y técnicos para las soluciones alternativas, falta de rigor en el control y fiscalización como parte del proceso de gestión, falta de estrategias bien trazadas con planes de acción coordinados y definidos en el tiempo, y falta de acciones de capacitación.

Se da el caso, además, dentro del territorio municipal y específicamente en la ciudad, de que existen empresas o entidades subordinadas directamente a ministerios, como es el caso del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y otras con una doble subordinación como la Dirección Provincial de Planificación Física, actores clave para la solución de estos temas.

En materia ambiental de forma general existe una gran cantidad de instrumentos de política y gestión, implementados a partir de la promulgación de la Estrategia Ambiental Nacional y la Ley 81 de Medio Ambiente de 1997. Si bien algunos requieren de actualización y mayor control en su funcionamiento, hay que decir que han sido muy eficaces. Otro tanto sucede con la esfera urbana, donde las indisciplinas sociales y el incumplimiento de las disposiciones establecidas tienden a ser mayores. En materia legislativa hay esferas que por su importancia social están más desarrolladas que otras, la intervención del gobierno para

regular aquellas cuestiones que inciden en la ciudad es necesaria, puesno están normadas y constituyen una problemática.

Una de las esferas que requiere mayor perfeccionamiento y monitoreo, es el proceso de captación y procesamiento de la información para la toma de decisiones, donde en ocasiones el aporte de la misma es incompleto o de poca calidad. Por su parte la participación ciudadana, como un elemento cardinal de gestión, ha tenido en la asamblea de rendición de cuentas del delegado a sus electores una vía para su materialización. Asimismo, la población de todas las edades y sexos aglutinada en las organizaciones de masas (Comités de Defensa de la Revolución, Federación de Mujeres Cubanas, sindicatos y organizaciones juveniles, estudiantiles, etc), participan activamente en múltiples tareas de saneamiento. Por ello se hace necesario incrementar la educación urbano-ambiental, el trabajo cuadra a cuadra y la divulgación como un medio educativo masivo sobre los problemas que se generan y que pueden resolverse.

De forma específica en el sector industrial se ha producido una reubicación de instalaciones que afectaban la ciudad, tanto desde el punto de vista funcional como medioambiental, se han realizado cambios para promover la seguridad alimentaria y el desarrollo agrícola sostenible, así como prevenir, reducir y controlar la contaminación originada por las emisiones a la atmósfera, promover el uso de energías renovables, el ahorro energético y el incremento de la eficiencia energética, como resultados de la Revolución Energética que se desarrolla en todo el país.

Como parte de la Batalla de Ideas, en Cienfuegos se realiza un sistemático trabajo de prevención y diagnóstico de la problemática social donde intervienen disímiles actores, además se ha incrementado y mejorado la red de instalaciones educacionales, de salud, deportivas, recreativas y otras, donde aún no se cubren las necesidades del territorio. Se potencia, además, el desarrollo de proyectos de educación ambiental donde se promueven alternativas sostenibles y se divulgan los valores naturales y socioculturales mediante el empleo de materiales didácticos.

A través de los centros de estudios y educación se han incrementado las investigaciones en torno a los ecosistemas más importantes en el contexto urbano, y se han elaborado estrategias y planes de acción para el mejoramiento de los recursos naturales tales como agua, suelo, atmósfera, bosques y biodiversidad. Se han creado comisiones específicas para la atención de determinada problemática y se incrementan las inversiones en el sector urbano, a partir del 2005 han aumentado los ritmos de construcción de viviendas, se ha sobrecumplido la ejecución del plan anual de mantenimiento vial urbano y se buscan soluciones alternativas para garantizar, con pocos recursos, el mantenimiento de las áreas verdes y los espacios públicos.

De los problemas existentes fueron seleccionados como prioritarios por su importancia y necesidad de respuestas adicionales urgentes: el manejo inadecuado de los residuales líquidos, el incorrecto manejo de los residuos sólidos urbanos, y la problemática de las áreas marinas y costeras por su transversalidad. También fueron detectados temas emergentes asociados a la contaminación atmosférica, carencia de áreas verdes y espacios públicos, pérdida y carencia de la urbanización, la bioseguridad y la introducción de plagas que impacten la salud humana, animal y vegetal.

Para el logro del reto futuro, encabezado por un desarrollo sostenible donde se incorporen y trabajen de forma integrada los sectores de la sociedad e incorpore a la población y al gobierno como factores decisivos en el proceso de toma de decisiones, considerando determinadas fuerzas motrices en todo el proceso, tales como: el crecimiento demográfico; el desarrollo económico; el desarrollo del conocimiento, la ciencia y la tecnología; la cultura; la sostenibilidad ambiental y la democracia participativa en el modelo de gobernabilidad cubano; fueron concebidos dos escenarios: el escenario de tendencia al desarrollo (de reformas), el escenario con un desarrollo económico moderado (sustentable) en un espacio temporal de 10 y 15 años.

De lo analizado se han derivado un conjunto de recomendaciones vinculadas a los diferentes componentes del medio natural y construido que conforman el medio ambien-

te de la ciudad, en correspondencia con las propuestas de los principales instrumentos de política y gestión: la Estrategia Ambiental Integrada y el Plan General de Ordenamiento Urbano (PGOU). Dichas recomendaciones serán perfeccionadas a partir de las fases posteriores a la elaboración del GEO Cienfuegos como parte del proceso de implementación conjunta de la Agenda 21 Local en la ciudad.

# PRESENTACIÓN

El proceso de desarrollo y su accionar en el contexto social, económico y medioambiental ha impuesto a la humanidad una perspectiva distinta sobre cómo enfrentar estas transformaciones y contribuir de manera eficaz a mejorar la calidad de vida de la población, en armonía con la existencia de los ecosistemas y los recursos naturales que de ellos se derivan.

Ello, sin lugar a dudas, no ha sido fácil, sobre todo para los países subdesarrollados si se tiene en cuenta el incremento de los índices de pobreza, la paulatina disminución de la Ayuda Oficial al Desarrollo por parte de los desarrollados y la deficiente respuesta de las políticas de los propios gobiernos para solucionar estos problemas. En el caso de América Latina, la particularidad ha estado determinada por la reciente concientización por parte de los tomadores de decisiones de los temas urbano-ambientales y la incorporación en las agendas correspondientes, con el consiguiente desarrollo de la gestión y de instrumentos para garantizarlo.

Uno de los fenómenos más comunes en estos contextos era la falta de información cualitativa y cuantitativa de los impactos humanos sobre los ecosistemas y la biodiversidad. El desarrollo de los GEO Ciudades ha sido una contribución notable al incremento de la información, la concientización ciudadana, y sobre todo una vía para incorporar los problemas prioritarios urbano-ambientales en la agenda local de los gobiernos y su contribución a los niveles nacionales y regionales.

Cienfuegos ha sido históricamente una de las localidades más desarrolladas, lo que ha traído también importantes consecuencias a su entorno natural, pues ha sido sometida en los últimos tiempos a un incremento poblacional, a un aumento progresivo del perímetro urbano,

acompañadas de considerables niveles de contaminación con afectaciones a la zona costera y deterioro progresivo de las playas en el interior de la bahía.

Otro de los grandes desafíos ha sido la creciente vulnerabilidad a los riesgos por desastres naturales dada la incidencia de fenómenos meteorológicos en combinación con el cambio climático, fundamentalmente ciclones tropicales y penetraciones del mar, con afectaciones económicas de envergadura en las redes, los sistemas de comunicación y la vida de la población en general.

Ello ha provocado un cambio en el accionar de las instituciones que trabajan el contexto urbano-ambiental con el apoyo del gobierno, nexos a los cuales también tenderán a favorecer los resultados del GEO Cienfuegos que aquí se presenta, incluyendo todas las acciones que se llevarán a cabo como parte de la estrategia de impacto elaborada para su difusión y su uso constante por parte de los tomadores de decisiones.

Agradecemos la dedicación y honestidad de todos los cienfuegueros a la hora de mostrar la ciudad con todas sus transformaciones. Sirva este esfuerzo conjunto del PNUMA y las instituciones nacionales y locales para promover futuras repeticiones del proyecto, fortalecer el sistema de información y la coordinación entre actores para preservar con la constancia del tiempo la llamada Perla del Sur.

**Dr. Ricardo Sánchez Sosa**  
Director Regional  
**PNUMA**

# INDICE

**Presentación/1**

**Introducción/2**

**Matriz Peir/3**

## **Capítulo I. La ciudad, su contexto natural, histórico y socioeconómico/ 11**

Condiciones físico-geográficas/ **11**

Características del desarrollo de la ciudad/ **12**

Marco histórico/ **12**

Aspectos socioeconómicos y políticos de relevancia/ **14**

## **Capítulo II. Factores de presión/ 25**

Ocupación territorial/ **25**

Crecimiento, características y distribución de la población/ **27**

Comportamiento de la población por grupos de edades/ **30**

Problemas sociales/ **31**

Infraestructura urbana, funcionalidad y saneamiento ambiental/ **33**

Servicios sociales/ **33**

Estructura vial/ **34**

Modalidades de transporte/ **35**

Energía/ **36**

Consumo de agua/ **38**

Manejo de desechos sólidos/ **45**

Sector primario/ Agricultura/ **51**

Sector secundario/Industria/ **53**

Sector terciario/Turismo/ **59**

## **Capítulo III. Estado del Sistema Ambiental/ 64**

Ambiente físico o natural/ **64**

Aguas/ **64**

Áreas marinas y costeras/ **67**

Atmósfera/ **74**

Suelo/ **79**

Diversidad biológica/ **83**

Bosques/ **84**

Medio ambiente construido/ **89**

Áreas verdes y espacios públicos/ **91**

Espacios públicos/ **94**

## **Capítulo IV. Impactos/ 96**

Impactos sobre los ecosistemas naturales/ **96**

Vulnerabilidad ante los fenómenos naturales/ **97**

Ciclones tropicales/ **97**

Vulnerabilidad ante accidentes tecnológicos/ **101**

Medio ambiente y salud humana/ **102**

Mortalidad/ **102**

Morbilidad/ **103**

Infecciones de transmisión sexual/ **106**

Medio ambiente construido/ 106

**Capítulo V. Políticas y respuestas urbano-ambientales/ 108**

Marco institucional/ 108

Asamblea Municipal del Poder Popular/ 108

Coordinación para la toma de decisiones/ 109

Relaciones institucionales/ 110

**Capítulo VI. Perspectivas futuras/ 130**

Temas prioritarios/ 130

Tratamiento y disposición final de los residuales líquidos/ 130

Tratamiento y manejo de los desechos sólidos/ 131

Problemática de las áreas marinas y costeras/ 131

Otros temas emergentes/ 131

¿Adónde se quiere llegar? Una visión prospectiva de la ciudad/ 131

Escenarios propuestos/ 132

**Capítulo VII. Definición de prioridades. Conclusiones y recomendaciones/ 138**

Prioridades/ 138

Recomendaciones para la gestión urbano-ambiental/ 140

Recomendaciones generales/ 140

Medio natural/ 141

Medio ambiente construido/ 143

Conclusiones/ 145

**Referencias/ 148**

**Bibliografía/ 149**

**Glosario/ 152**

**Anexo/ 154**



# INTRODUCCIÓN

La urbanización es un factor importante de cambio sobre los ecosistemas naturales. En la actualidad, las actividades económicas están encaminadas a satisfacer las crecientes demandas de las poblaciones, sin embargo, el medio ambiente como fuente y receptor de estas actividades es el más afectado. La problemática que se genera a partir de este complejo proceso hace necesario replantear los instrumentos de desarrollo, relacionándolos con la propia restauración de los ambientes urbanos afectados.

El proyecto GEO Ciudades que puso en marcha el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el 2001, y que se ha llevado a práctica en más de 35 ciudades de América Latina y el Caribe, busca promover una mejor comprensión de la dinámica de las ciudades y sus ambientes. Este proyecto suministra información confiable y actualizada sobre el medio ambiente urbano con el fin de mejorar la gestión ambiental en las localidades seleccionadas. En sus evaluaciones se analizan el estado del medio ambiente, los principales factores de cambio, y se identifican y priorizan temas emergentes, incluyendo la valoración general de las prioridades políticas.

El Informe *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Cienfuegos*, es el resultado del esfuerzo conjunto de la Dirección Provincial de Planificación Física, la Delegación Provincial del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, el Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, la Empresa Provincial de Acueducto y Alcantarillado, y la Dirección Municipal de Servicios Comunales, además se contó con la colaboración de diversas instituciones clave que han brindado la información necesaria para su conformación. Por lo que la ejecución de este proyecto permitió aglutinar y actualizar la información existente y perfeccionar políticas públicas

aparejadas a la gestión ambiental, en las que se promueven discusiones y se evalúan problemas específicos, todo ello facilitará el seguimiento a objetivos orientados al desarrollo local sostenible que conduzcan a elevar la calidad de vida en la ciudad.

El proyecto Agenda 21-Local implementado por el Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-HABITAT) desde 1995, apoya a las ciudades en el fortalecimiento de capacidades de sus autoridades locales, crea estructuras que atienden problemas emergentes en estos contextos. El objetivo fundamental de este mecanismo se basa en encontrar soluciones referentes a la calidad del aire, la contaminación de las aguas y el manejo de desechos; los que conforman elementos esenciales para el desarrollo sostenible de las ciudades e intervienen en el mejoramiento sustancial del bienestar humano.

A partir de 2004 el PNUMA y UN-HABITAT ponen en marcha la Estrategia Ambiental Urbana para América Latina y el Caribe. Estas agencias hacen esfuerzos conjuntos donde promueven y refuerzan programas relacionados con el medio ambiente urbano (GEO Ciudades, Agenda 21 Locales, Observatorios Urbanos Locales, Programa de Ciudades Sostenibles). Estos programas están dirigidos a orientar y apoyar el desempeño de la gestión urbano-ambiental y a fortalecer capacidades a distintos niveles de gobierno. En este marco se apoya a siete países de la región dentro de los cuales se encuentra Cuba con las ciudades de Santa Clara, Holguín y Cienfuegos.

Los datos utilizados para la elaboración específica del GEO Cienfuegos fueron obtenidos mediante el empleo de métodos participativos donde interactuaron especialistas de entidades y organismos radicados en la ciudad. Esto facilitó la construcción de indicadores de Presión-Estado-



Impacto-Respuesta (Matriz PEIR), que orientó y organizó la evaluación del medio ambiente local, tal como se muestra a continuación, de acuerdo a determinados componentes. La estructura permitió establecer un vínculo entre los problemas ambientales percibidos con las causas que los originaron, se describieron los efectos que tienen sobre el medio ambiente y sus habitantes, así como las políticas y acciones que solucionarán los problemas. Los datos obtenidos a partir de la estadística existente sobre los temas urbano-ambientales, aparecen referidos a escala de ciudad y municipio indistintamente, por lo que en general no pueden exponerse de manera única para uno u otro marco de referencia espacial.

La aplicación de los indicadores elaborados se fundamenta en:

*Presión:* Se refiere a las fuerzas económicas y sociales que provocan los problemas medioambientales que percibe la población, constituye el punto de partida para enfrentar la problemática. El conocimiento de este factor permite determinar el *¿por qué se produce el problema?*

*Estado:* Es el componente que se refiere a la condición del medio ambiente resultante de las presiones ejercidas. Por ejemplo, el nivel de contaminación del aire, la erosión de la tierra o la deforestación. La información sobre el estado del medio ambiente responde a la pregunta *¿qué está sucediendo con el medio ambiente?*

*Impacto:* Es el efecto producido por el estado del medio ambiente sobre los ecosistemas, la calidad de vida, la salud humana, el ambiente construido y la economía urbana local.

*Respuesta:* Son todas las acciones y políticas emprendidas para resolver los problemas ambientales. Pueden estar dirigidas a corregir el origen

del problema (presión), el efecto (impacto) o el estado del medio ambiente. Los instrumentos que comprenden esa dimensión de la matriz tratan de responder a la pregunta *¿qué podemos hacer o qué estamos haciendo en este momento?*

Matriz PEIR GEO Cienfuegos

# CAPÍTULO I.

## LA CIUDAD, SU CONTEXTO NATURAL, HISTÓRICO Y SOCIOECONÓMICO

### CONDICIONES FÍSICO-GEOGRÁFICAS

La ciudad de Cienfuegos, que actualmente es la cabecera provincial y municipal, se ubica al centro-sur de la isla de Cuba en los 22°08'46" de latitud norte y los 80°27'14" de longitud oeste sobre la Llanura de Cienfuegos. Aparece bordeando la Bahía de Jagua, se extiende al norte y este de la misma (Fig. 1) con un sistema costero ondulado, rico en puntas y ensenadas. Tiene una extensión territorial de 48 km<sup>2</sup> y se encuentra a una altura media de 22,5 m sobre el nivel medio del mar.



Fuente: Cortesía [www. google.com](http://www.google.com)

**Fig. 1.** Vista aérea de la ciudad.

El relieve en su generalidad es de llanura ondulada, medianamente diseccionada y poco inclinada, está severamente modificado como consecuencia de la transformación urbana. Se encuentra sobre rocas sedimentarias carbonatadas<sup>1</sup>. Los suelos predominantes son los carbonatados: pardos, húmicos<sup>2</sup> y esqueléticos, y en menor medida los pardos sin carbonato,

---

<sup>1</sup> Carbonatados: Con presencia de carbonatos.

<sup>2</sup> Húmico: Perteneciente o relativo al humus.

fersialíticos<sup>3</sup> y aluviales<sup>4</sup>, con una capacidad agrológica predominante favorable en las áreas periféricas. En el resto de la ciudad los suelos se encuentran completamente alterados por la urbanización.

Aparecen dos fuentes principales de agua superficial: los ríos Damují y Salado, así como los arroyos Manacas, El Inglés, La Palma y Las Calabazas, que completan la red de drenaje superficial. Las aguas subterráneas son pobres y salinizadas. El clima predominante es tropical semihúmedo de zonas costeras, con gran influencia marítima, la temperatura media anual es de 24,5 0C y las precipitaciones de 1 200 mm/año, aunque en los últimos años este valor ha tenido fluctuaciones por los períodos de sequía.

Las especies de flora y fauna originales han sido severamente modificadas por los procesos de la urbanización, predominan especies introducidas, adaptables a las condiciones locales. Las formaciones vegetales naturales que aún permanecen son los manglares en las desembocaduras de algunos ríos y arroyos. La fauna se compone fundamentalmente de reptiles, aves, insectos, y animales domésticos, estas encuentran mayor variedad en zonas periféricas. Los principales ecosistemas están asociados a la zona costera y las márgenes de los ríos, están conformados, generalmente, por los estuarios y humedales con sus formaciones vegetales de manglares que los distinguen. Todos ellos forman parte de un ecosistema de nivel superior que es la bahía, a la cual tributan con sus beneficios y problemáticas.

## CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO DE LA CIUDAD MARCO HISTÓRICO

Antes de que los españoles arribaran por primera vez a nuestras costas, el territorio de Cienfuegos constituía el Cacicazgo de Jagua, que fue uno de los más importantes asentamientos aborígenes del país, del que han llegado hasta nuestros días maravillosas leyendas que se atesoran en la historia de la localidad. La bahía de Jagua

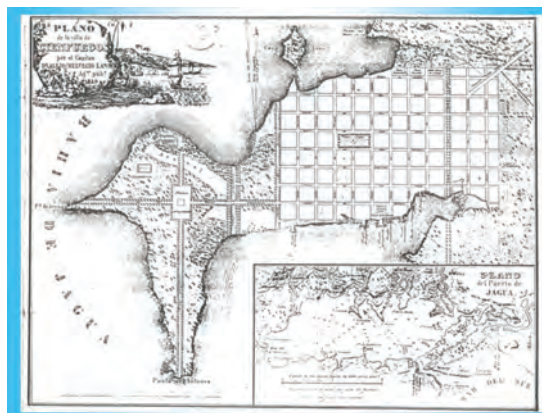
<sup>3</sup> Fersialítico: Clasificación de suelo rusa.

<sup>4</sup> Aluviales: Sedimentos arrastrados por la lluvia o por corrientes fluviales.

<sup>5</sup> Lilia Martín Brito, doctora en historia del arte y profesora titular de la Universidad de Cienfuegos.

fue visitada por Cristóbal Colón en 1494 en la exploración del sur para definir si se encontraban ante una isla o un continente. En 1509 se asienta el primer español en la entonces punta Tureira, actual Punta Gorda, barriada del sur de la ciudad. Luego, el 22 de abril de 1819, don Luís De Clouet y una comitiva formada por colonos franceses, funda la colonia Fernandina de Jagua, inicia así un período de auge de la economía regional que estaba basada en la producción azucarera y en la utilización de la bahía como punto de entrada de mercancías que se consumían en la región central de la Isla. Esta ciudad posteriormente fue convertida en una de las más importantes del país a finales del siglo XIX, y se tenía un régimen esclavista que abastecía de grandes recursos a la metrópolis española.

Según la doctora Lilia Martín Brito<sup>5</sup> la trilogía puerto-azúcar-ferrocarril integraron el componente para el desarrollo acelerado de Cienfuegos, que logró florecer de forma pujante la industria azucarera sobre tierras fértiles y un magnífico puerto. El primer plano de la ciudad fue trazado por don Félix Bouyón el 24 de abril de 1814 (Fig. 2), a partir del mismo se hizo el deslinde de los primeros solares.



Fuente: Archivo Provincial de Cienfuegos.

Fig.2. Primera expansión de la ciudad.

A partir de este período comenzó a evidenciarse un fuerte y acelerado proceso de modificación de los recursos naturales circundantes, especialmente por el incremento poblacional y el crecimiento progresivo del perímetro urbano. La actividad comercial fue motivando el crecimiento hacia la dirección oeste y se ocupó la zona de la península de la Majagua, hoy Reina, con actividades portuarias u otras vinculadas con la zona costera. Es en esa zona donde se reubica el cementerio de la ciudad, el cual fue desalojado





de su ubicación original por su primera expansión territorial hacia la zona noroeste, se priorizó así el crecimiento residencial.

En 1824, cinco años después de su fundación, el asentamiento contó con una población de 1 283 habitantes y con 255 viviendas, 47 de ellas de madera y tejas, tres de mampostería y 205 de madera y guano. Durante esta etapa el crecimiento compactó las áreas parceladas, por ese mismo proceso de crecimiento seis años después, en 1827, la población alcanzó los 1700 habitantes. A partir de que la población y las riquezas de sus pobladores aumentaron la ciudad creció y mantuvo la misma estructura morfológica, siguió los trazados de las vías existentes y mantuvo su retícula ortogonal, por ese motivo el rey Fernando VIII le concedió el título de Villa el 20 de mayo de 1829.

Ya en 1847, con aproximadamente 6 000 habitantes, la ciudad contaba con numerosas construcciones de ladrillos, entre las cuales se destacaban la iglesia, la aduana, la casa consistorial, la cárcel, la casa de gobierno, el ayuntamiento y un teatro. En 1878 se le confiere a Cienfuegos la condición de cabecera municipal y en 1880 alcanza la categoría de ciudad.

En 1900 la ciudad ocupa un área de 390 ha. A partir de los inicios del siglo XX surgen dos nuevas tendencias de crecimiento hacia el sur y hacia el noreste en busca de las mejores zonas estético-ambientales para la ubicación de las residencias de las clases más pudientes, en esa etapa surgen los barrios de Buenavista al noreste, y Punta Gorda al sur, se introduce una nueva tipología arquitectónica en el contexto urbano.

Mientras la ciudad se expandía, el centro urbano que de inicio se formó en los alrededores de la Plaza de Armas también se desarrolló hacia el este, conformó todo el conjunto del centro de la ciudad que se mantiene actualmente. Esta tendencia permitió integrar el crecimiento hacia el sur mediante el hoy conocido Paseo del Prado, cuyo nombre original fue Paseo de Vives.

Es a partir de finales de la década de los años veinte del pasado siglo y hasta 1958 que el desarrollo económico y urbano se ve frenado por la Crisis Económica Mundial (1929-1933). En esta etapa se redujo el valor del azúcar, renglón fundamental que contribuyó a un desarrollo ace-

lerado de la ciudad, decayó también el comercio y ocasionó a su vez la pérdida de importancia del puerto. Otro hecho que incidió en el estancamiento del desarrollo económico fue la construcción de la carretera central que atravesó por la parte central del país y dejó a un lado la ciudad, así como el puerto de Cienfuegos.

En esta etapa se hace evidente la segregación social, esta influye en el espacio físico como una consecuencia de índole económica. Comienzan la compactación y el crecimiento de los barrios periféricos de San Lázaro y Punta Cotica ya existentes desde mediados del siglo XIX en una zona baja de la ciudad con condiciones de insalubridad. Empieza a poblarse de forma atomizada el barrio de Tulipán donde se alteran las dimensiones de los márgenes de la zona vieja y a romper el perfecto reticulado urbano. En esos desarrollos periféricos las viviendas construidas son uniplantas, pobres en formas y las características de los materiales de construcción son precarias. Además, se desarrollan barrios insalubres en los bordes costeros de la península de Reina, primera zona portuaria y de producción de la ciudad, en los bordes del arroyo El Inglés y en la zona de Punta Cotica, vinculada a la Ensenada del Inglés, todas ellas con un alto riesgo por su vulnerabilidad. A su vez se desarrolló un barrio algo desvinculado de la ciudad llamado por el nombre aborigen de Caunao, donde primeramente constituyó una zona de descanso de las clases más adineradas, en un medio rural semiurbano perfectamente identificables por las características de las construcciones que todavía permanecen, al igual que el barrio de O'Bourke, el cual fue concebido como zona residencial para períodos de vacaciones vinculado a la playa y a las actividades náuticas.

En este período (1900-1958), la ciudad alcanzó un área urbana aproximada de 800 ha. Como obras importantes en esta etapa son inauguradas una nueva planta eléctrica de generación de 20 megawatt en la zona del barrio de O'Bourke y el aeropuerto Jaime González.

Todo el desarrollo experimentado por la capital cienfueguera ha sido consecuencia del desarrollo regional circundante, determinado por la existencia de fértiles suelos y mantos freáticos abundantes, eso determinó que en 1878, al establecer el régimen colonial una división político-administrativa de la Isla, estructurándola en seis provincias con 126 municipios, se le diera

a Cienfuegos la condición de cabecera municipal. Al modificarse en los años 1943 y 1953 esa estructura político-administrativa, los límites del municipio de Cienfuegos no variaron, ocupó un área aproximada de 1 500 km<sup>2</sup>, abarcó áreas de los actuales municipios de Palmira por el norte, Cumanayagua por el este y del municipio de Abreu por el oeste.

En 1959, al triunfo de la Revolución, esta división se mantuvo hasta los primeros años de la década de los años sesenta, donde surge la Región como unidad territorial y Cienfuegos se convierte en cabecera regional al constituir un importante polo de desarrollo, dadas sus magníficas condiciones naturales y su estratégica posición geográfica.

En ese año la ciudad contaba con una población de 66 300 habitantes y esta apuntaba a un cambio en su base económica, pensándose, además, en una explotación turística sobre todo hacia la zona de Punta Gorda.

En 1976, al implantarse en el proceso de institucionalización una nueva estructura político-administrativa, en busca de un equilibrio óptimo en el orden económico y social entre las distintas zonas del país, el territorio adquiere la categoría de provincia y pasa a ser la ciudad de Cienfuegos cabecera provincial, también mantuvo su condición de cabecera municipal.

El actual municipio de Cienfuegos abarca un área de 341,27 km<sup>2</sup> que representa 9 % del área de la provincia, es además uno de los 48 municipios con menos de 400 km<sup>2</sup> en el territorio nacional (ver anexo con los principales datos de la ciudad). Su área ha fluctuado desde 1878 al implantarse la división político-administrativa colonial hasta 1976 en tres oportunidades; de 1848 a 1961 ocupaba una superficie aproximada de 1 550 km<sup>2</sup> posteriormente de 1960 a 1976 tuvo un área de 149 km<sup>2</sup>, y de 1976 hasta hoy la cifra actual.

Dentro de la superficie municipal 17 % está ocupada por áreas de los cuatro núcleos urbanos, le corresponde a Cienfuegos 14,25 % del total municipal. El índice de primacía como ciudad sobre los otros núcleos urbanos del municipio es de 95 %, mientras que con respecto al resto de los asentamientos urbanos de la provincia se comporta en 45 %. Según el Censo de Población

y Vivienda efectuado en el 2002, la población ascendió a 140 734 habitantes, que representa 86 % del municipio y 35 % de la provincia.

## ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y POLÍTICOS DE RELEVANCIA

La ciudad de Cienfuegos tiene la dualidad de ser centro político-administrativo del municipio y la provincia de igual nombre. Ostenta el segundo lugar a nivel nacional con el mayor índice de desarrollo humano después de Ciudad de La Habana<sup>6</sup>, término que comparativamente sitúa esta ciudad en un lugar privilegiado dentro del país, e incluso por encima de muchas capitales y ciudades de América Latina y el Caribe. Este índice considera ocho dimensiones, entre ellos se encuentra el desarrollo económico, el consumo personal, el nivel de educación, la salud poblacional, el acceso a servicios básicos, el acceso a la energía, la calidad de la vivienda y la participación ciudadana.

### Dinámica demográfica

La población de la ciudad en los últimos 20 años creció de 107 363 a 140 734 habitantes, con un crecimiento anual de 1 590 habitantes, lo que modificó el grado de urbanización del municipio de 94 a 96 %<sup>7</sup>. La población en sus grandes grupos de edades está estructurada en 32 373 habitantes en el grupo de 0 a 16 años, 88 089 entre los 17 y 59 años, y 20 272 de 60 años y más, lo que permite tener una Población Económicamente Activa (PEA) de 75 724, con 30 468 mujeres y 45 258 hombres; mientras que la fuerza ocupada en la economía es de 72 058, con 29 246 mujeres y 42 812 hombres, para 40,6 % de participación femenina. Al estratificar la población, en la ciudad se asientan 81 292 mujeres y 80 085 hombres, por lo que representan 1 000 féminas por cada 971 hombres.

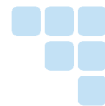
### Vivienda

Las zonas residenciales o de hábitat representan 34,96 % del área total de la ciudad. Para dar una caracterización detallada se han establecido cinco zonas específicas. La primera que caracteriza la ciudad es conocida como casco

<sup>6</sup> Investigación sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo Humano en Cuba, 2003.







urbano tradicional, que coincide con el área más antigua de la ciudad y presenta una alta densidad poblacional. Esta zona incluye el centro histórico y comercial, donde las edificaciones se caracterizan por el predominio de viviendas apareadas de forma compacta, las que comparten paredes intermedias entre pares. Estas viviendas presentan puntales de hasta 5 m de altura, y salvo en raras ocasiones son mayores de dos plantas. Sus frentes regularmente presentan fachadas decoradas con diversos elementos arquitectónicos, dentro de los que se encuentran las rejas en las ventanas a la calle y portales corridos de uso público en las principales avenidas de la ciudad y en los alrededores de los parques. En el casco urbano tradicional se encuentran los principales paseos y plazas, así como el mayor número de servicios a la población, además se concentran la mayoría de las cuarterías de la ciudad.

Dentro de los indicadores más significativos de las zonas residenciales se encuentran la densidad poblacional con 75 habitantes por hectáreas y la densidad de viviendas, con 22 viviendas por hectárea a nivel de ciudad. En ambos casos los resultados de dichos indicadores son bajos.

Del total de viviendas que existen en la ciudad (43 619), 94 % (40 828) tienen servicio de acueducto y 67 % (29 297) están incorporadas a la red del alcantarillado. El restante 33 % tienen como solución fosas sépticas que contaminan el manto freático. El 96 % (41 992) se sirven del Sistema Eléctrico Nacional<sup>8</sup>.

Existen dentro del perímetro de la ciudad zonas vulnerables a eventos meteorológicos severos, las cuales fueron ocupadas en las primeras expansiones del siglo XIX, dichas zonas se encuentran fundamentalmente en los consejos populares de San Lázaro con un total de 1 431 viviendas y la barriada de Reina con 990 inmuebles.

Según la Dirección Provincial de Planificación Física, la capital cienfueguera está sujeta a restricciones de crecimiento residencial debido a tres umbrales físicos muy fuertes: el desarrollo industrial por el norte, la bahía por su lado sur y oeste, y el aeropuerto por el este, por lo que requiere de un completamiento adecuado en sus espacios vacíos que permita un mayor aprovechamiento del recurso suelo y a su vez de la infraestructura existente. Los elementos principales que pueden

restringir el uso inmediato de las áreas internas son la carencia de un sistema integral de redes de afluentes, efluentes y de drenaje, así como una topografía accidentada que conlleva a fuertes modificaciones del relieve. La propia fuente indica la no existencia de asentamientos ilegales dentro del perímetro urbano.

## Industria

Dentro del perímetro urbano se localizan tres áreas industriales que se concentran en la zona noroeste de la ciudad. Entre las industrias con mayor importancia se encuentran: la Central Termoeléctrica, la Refinería de Petróleo, el Combinado de Cereales, el Combinado Pesquero Industrial, la Fábrica de Elementos para Riego por Aspersión, la Fábrica de Elementos Hidráulicos, la Fábrica de Glucosa y Derivados del Maíz, el Frigorífico Agropecuario, la Industria Farmacéutica y la Planta Productora de Piensos Mezclados, y otras. Fuera de estas zonas y dentro de la trama urbana también se hayan otras industrias como la Empresa de Astilleros, el Establecimiento de Tabaco Torcido, la Fábrica de Calzado e instalaciones de la industria local y alimenticia.

## Actividad agropecuaria

Dentro del perímetro urbano se destacan áreas de cultivos varios, los frutales y algunas áreas de pastoreo de ganado vacuno. La producción de hortalizas alcanza importantes volúmenes distribuida en una red de huertos intensivos y organopónicos. La superficie agrícola en el municipio ocupa 49 %.

## Turismo

Desde la década de los años 90 del pasado siglo se ha venido fortaleciendo el turismo, aunque no se han producido incrementos sustanciales de sus capacidades de alojamiento. En su lugar se han incrementado los servicios extrahoteleros en diferentes modalidades. Sobre esto es preciso agregar que existe un grupo de compañías extranjeras con el interés de invertir sobre nuevos inmuebles. Esto se debe a que la ciudad posee una atracción particular por sus valores naturales, urbanísticos, históricos y culturales. En este contexto se han hecho costumbre algunos even-

<sup>7</sup> Censo de 1981.

<sup>8</sup> Censo de 2002.

tos internacionales, dentro de los que resaltan las regatas y el *Grand Prix*, lo que ha permitido proponer esta ciudad como capital de la náutica cubana.

El municipio cuenta con seis hoteles, cuatro de ellos en la ciudad. Tres para el turismo internacional (La Unión, Jagua y Rancho Luna), dos para el turismo nacional (Perla del Sur y Punta la Cueva), y uno para el turismo de salud (Pasacaballo). Existe una base de campismo y se desarrolla la actividad inmobiliaria en la zona residencial de Punta Gorda. Las mayores potencialidades para el turismo se localizan en la línea costera de la bahía y su litoral adyacente. El tramo desde Punta Milpa hasta la desembocadura del río Arimao potencia actividades turístico-recreativas como el buceo contemplativo, algunos deportes náuticos y el baño en la playa Rancho Luna. Entre otras actividades turísticas están las catalogadas como actividades extrahoteleras, cuya red cuenta con restaurantes, cafeterías, centros recreativos, tiendas y puntos de ventas; cuenta también con marinas, servicios de rentas de autos, bases de transporte y aseguramiento, agencias de viajes, servicios médicos, servicios de consultorías y otros relacionados directamente con el turista.

## Vialidad

En el desarrollo de un asentamiento se ha visto cómo un camino se transforma en calle como parte de un proceso consustancial. La calle es el espacio público que facilita la accesibilidad y la organización de la trama urbana. La disposición de las calles facilita la creación de objetos espaciales como las manzanas, barrios y otras unidades que se consideran básicas en la morfología urbana. El trazado de las calles nos acerca a la cultura de una ciudad, pues en ellas se desarrollan un grupo de actividades como las construcciones civiles hasta el más mínimo detalle de la vida ciudadana, y en nuestro país es fuente para el intercambio social. Como ya se ha expuesto, el trazado predominante de la ciudad es el ortogonal, que dio lugar a manzanas cuadradas que identifican a un diseño urbano previamente planificado y regido por criterios que han tratado y optimizado el suelo como recurso finito.

La ciudad de Cienfuegos cuenta con un sistema viario de 220,29 km, de estos 30,8 km están categorizados como principales. Considerando que el perímetro urbano tiene 48 km<sup>2</sup>, se puede

decir que existe una densidad vial de 4,59 km/km<sup>2</sup> y ocupa una superficie de 204,54 ha para 4 % del total del área urbana.

Las vías se caracterizan por sus amplias fajas de emplazamiento, las que cuentan con las siguientes características:

- Aceras: Varían de 2 a 3,5 m de ancho.
- Paseo peatonal del Prado: Presenta 10,5 m de ancho.
- Calzadas: Varían entre 7 y 7,5 m de ancho.
- Badenes: Son de 0,5 m de ancho.
- Parterres: Alcanzan hasta 1,2 m de ancho.
- Faja de emplazamiento: Presentan un promedio de 12,5 m hasta la línea de fachadas.

Existen además 15,5 km de vías con cuatro carriles y doble sentido de circulación. Dentro de la que se encuentra la calle 37 (Prado) que constituye el acceso principal de la ciudad, pues la atraviesa de norte a sur. Otras vías de particular relevancia son: la calle 63, en el tramo desde el barrio Paraíso hasta avenida 64, la avenida 64 desde el barrio de Caunao hasta la calle 37, y la avenida 42 (5 de Septiembre) desde la circunvalante hasta la calle 45.

La ciudad presenta una categorización de la red vial desde 1983<sup>9</sup> que las agrupa como:

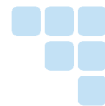
- Arteria principal: Calle 37 con una longitud de 7,7 km.
- Calles arteriales: Calle 63, vía circunvalante, avenida 64, avenida 42, calle 49 y la carretera a la Refinería de Petróleo, todas con una longitud de 23,1 km.
- Calles colectoras: Vía Norte-Sur de la Zona Industrial no. 1, carretera de la Zona Industrial no. 2 desde el reparto de Pastorita hasta EMCOMED (antigua Fábrica de Fertilizantes), avenidas 72, 60, 58, 52 y 48, esta última desde la calle 49 hasta la calle 0, y las calles 19, 51, 75 y 81, todas con una longitud de 39,7 km.
- Calles locales: Se consideran el resto de las vías de la ciudad y abarcan una longitud de 75,6 km.

## Educación

A nivel municipal existen 27 círculos infantiles, 47 escuelas primarias, 11 secundarias, tres politécnicos, uno de enseñanza media superior y







tres de enseñanza superior. Presenta además una escuela de arte, una de instructores de arte, 11 de enseñanza especial que incluye niños y adolescentes con trastornos de la conducta y discapacitados, una de oficios, tres de superación para adultos, dos de deporte, una de iniciación artística, una de idiomas donde se imparten cuatro lenguas, y seis centros de superación para jóvenes desvinculados.

La educación primaria cuenta con 773 maestros y una matrícula aproximada de 14 000 alumnos, al comienzo del curso, la enseñanza media con 702 maestros y 8 564 alumnos, la tecnológica con 277 maestros y 5 314 alumnos, y la enseñanza universitaria con 766 maestros y 4 459 alumnos. Al referirse a las escuelas artísticas la de arte cuenta con 642 alumnos y 170 profesores, mientras que la de instructores tiene una matrícula de 244 alumnos y 75 profesores. Para complementar todo tipo de enseñanza se agregan un grupo de Joven Club de Computación y un Centro de Orientación para Jóvenes.

Esta red de instalaciones educacionales se distribuye por todos los asentamientos humanos del municipio, donde la ciudad ocupa 75,7 % del total municipal y donde se representan todos los niveles de enseñanza. Un paso social importante lo constituyen los círculos infantiles, los que acogen a niños desde edades tempranas y facilita una incorporación laboral inmediata de las madres trabajadoras. A pesar de este logro, estos tipos de instalaciones no cubren todas las necesidades del territorio.

De esta red se puede decir que genera dos problemas ambientales: el primero, que presenta 82 % de sus efluentes en mal estado por falta de un mantenimiento sistemático, lo que contamina los cuerpos de aguas aledaños a las instalaciones, tanto superficiales como subterráneas. El segundo problema, es la existencia de 75 instalaciones altamente consumidoras de electricidad, por presentar un diseño constructivo no adecuado a las condiciones físicas y naturales, con mala orientación para el aprovechamiento de la ventilación y la iluminación natural.

<sup>9</sup> Basada en la norma cubana "Vías Urbanas: Categorización Vial".

## Salud

Al fundarse la colonia Fernandina de Jagua llegó, en unión de los primeros colonos, un médico, el licenciado Domingo Mongenié de Norié, quien enfrentó las primeras epidemias que azotaron la zona: fiebre amarilla, cólera, morbo y viruela.

En 1861 la ciudad contaba con dos hospitales: el de Caridad (gratuito), al que acudían las personas más pobres, y el Militar; una Casa de Salud; tres boticas y nueve médicos, todos estos servicios para una población de 10 338 habitantes. En 1874 se fundó en Cienfuegos el primer Colegio Médico que existió en Cuba. En 1881 se inauguró el Centro Médico Farmacéutico, y en 1894 el Dr. Luís Perna Salomó fundó la primera revista de medicina de Cienfuegos, denominada La Lanceta.

Durante el período colonial constituyeron logros de la medicina en Cienfuegos y aportes a la historia de esta ciencia en Cuba los siguientes:

- En 1894 el Dr. Juan Oscar Hernández introdujo en Cienfuegos la anestesia "a la reina".
- En el mismo año se abrió el laboratorio químico-agronómico, industrial y bromatológico que prestaba servicios a la población.
- En 1900 el Dr. Alfredo Méndez Aguirre puso a disposición del Hospital Civil (antiguo de Caridad), el primer esterilizador que existió en toda la región central de Cuba, fue el primer médico en el país que usó los guantes de Chapett e introdujo en Cienfuegos la cirugía gástrica, prostática y renal.
- La Cruz Roja de Cienfuegos fue la segunda en constituirse en Cuba, esto ocurrió en 1912. En 1924 se inauguró la sala de maternidad.

En la etapa de la República y bajo la influencia norteamericana, los servicios de salud sufrieron cambios en su concepción y orientación, pasaron a una medicina centrada en las especialidades como la epidemiología. A partir de 1959, con el triunfo de la Revolución, se inician transformaciones profundas en los servicios de salud, a partir de la creación del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y direcciones de salud en todas las provincias existentes.

Como iniciativa del sector de la salud en el territorio en 1989 surge el Proyecto Global de

Cienfuegos, basado en el modelo de Prevención y Control de Enfermedades Crónicas no Transmisibles y sus Factores de Riesgo, liderado por el Dr. Alfredo Darío Espinosa Brito y con el apoyo de las autoridades del gobierno. El mismo involucró a amplios sectores de la comunidad en el municipio, lo que permitió que en 1992 fuera la primera ciudad de Cuba en incorporarse y comprometerse con el movimiento de Ciudades Saludables promovido por la Organización Mundial de Salud (OMS) y propiciara la fundación en Cuba de la Red Cubana de Municipios por la Salud en 1994. Además, Cienfuegos está incorporado al proyecto de Desarrollo Municipal MINSAP-OPS (1995-1996), al enfoque de Trabajo Comunitario Integrado impulsado por el gobierno en 1998, al acuerdo del Consejo de Ministros Salud y Calidad de Vida (2000), al Proyecto Provincial de Cienfuegos por una mejor Calidad de Vida (2003), y al Desarrollo Local Integrado y Sostenido (2004).

El municipio tiene actualmente ocho áreas de salud que incluyen uno o varios consejos populares (Fig. 3).

- *Área I.* Abarca los consejos populares de Reina y Centro Histórico con alto porcentaje de población adulta y de la tercera edad, redes de acueducto y alcantarillado en mal estado por su antigüedad, y alta densidad de habitantes por m<sup>2</sup>.
- *Área II.* Ocupa los consejos populares de Punta Gorda y Junco Sur, este último con alto porcentaje de población joven. Ambos con ausencia de redes de alcantarillado y drenaje.
- *Área III.* Se circunscribe en general al Consejo Popular San Lázaro, históricamente zona de la ciudad con baja calidad ambiental, ausencia de alcantarillado y drenaje, además incluye parte del Consejo Centro Histórico.
- *Área IV.* Incluyó hasta el año 2002 los consejos populares de Pueblo Griffo, Buenavista y Caunao, además de la población rural del municipio, zonas totalmente diferentes en cuanto a las características de su población y a la urbanización, aunque en general los sistemas de tratamiento de los residuales líquidos son deficientes. A partir de 2003 comienza a brindar información estadística la nueva área de salud VIII que se desglosó de la IV y comprende la población de Caunao más la rural del municipio, quedó en el

área IV, fundamentalmente, la población de Pueblo Griffo y Buenavista.

- *Área V.* Comprende los consejos populares de Tulipán, La Barrera y Rancho Luna, zonas con deficiente urbanización y carentes de redes de alcantarillado.
- *Área VI.* Abarca específicamente la población del Consejo Popular Castillo CEN que también carece de sistema de tratamiento para los residuales líquidos.
- *Área VII.* Cubre el Consejo Popular de Pa-raíso que incluye zonas urbanizadas como Pastorita y barrios de la periferia urbana como son Venta del Río, El Piojo, etc., con soluciones individuales para el tratamiento de los residuales en general.
- *Área VIII.* Atiende población de Caunao más el resto del municipio.

Según el *Anuario Estadístico* publicado en el 2006, al cierre de 2005 la ciudad contaba con dos hospitales, ocho policlínicos, tres clínicas estomatológicas, cinco hogares maternos, 220 consultorios del médico de la familia, seis casas de abuelos y 235 círculos de abuelos con 9 240 ancianos incorporados y una disposición total de 83 camas.

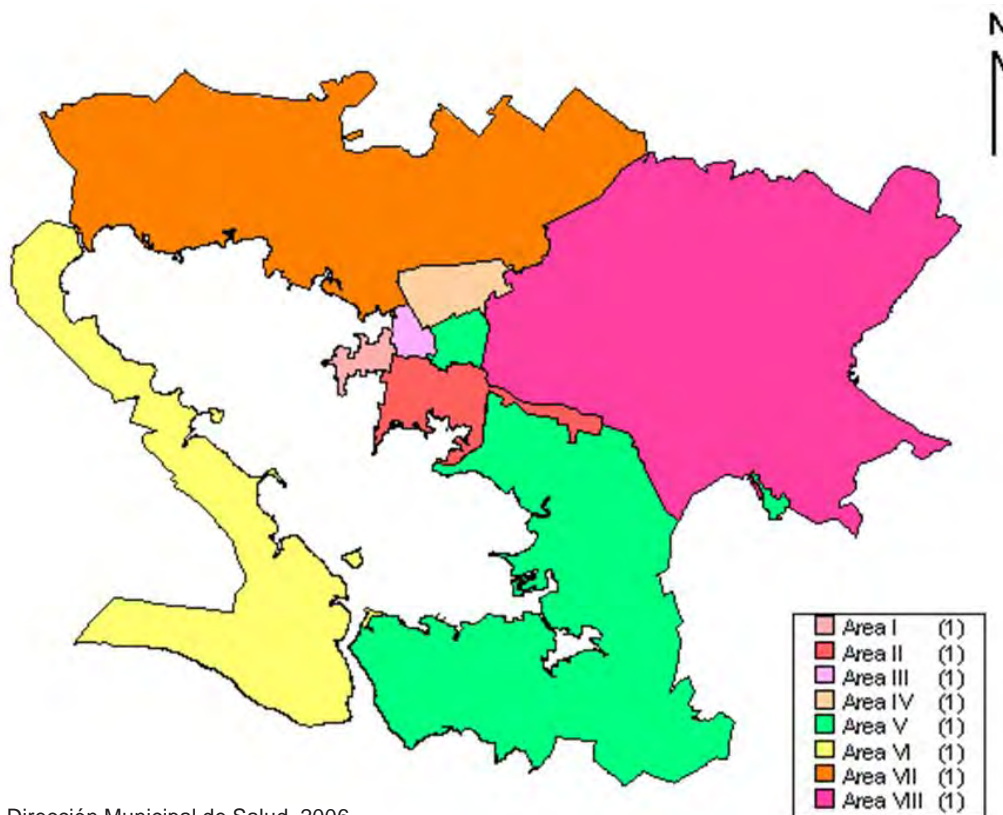
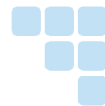
En la tabla 1 aparecen los indicadores generales del personal facultativo según el producto de la división entre la población estimada del municipio de Cienfuegos en el 2006 y el personal de salud.

En la tabla 2 aparecen estadísticas sobre la distribución del personal médico en los años 2002 y 2006.

Hasta octubre de 2006 el personal total de Salud Pública en el municipio ascendía a 1 726 trabajadores. Laboraban en el municipio 597 médicos, 119 estomatólogos de los cuales 48 estaban directamente vinculados a las áreas de salud, 552 enfermeros, 520 técnicos y auxiliares, y otros 34 profesionales de la salud. En la actualidad existe una relación de 142 habitantes por médico, 995 habitantes por estomatólogo, y un indicador de mortalidad infantil de 6,7 por cada mil nacidos vivos.

Otra de las actividades que realiza el sistema de Salud Pública es la atención al adulto mayor. La población con edad geriátrica en el municipio asciende a 23 661 ancianos que representan 14,4 % de la población total. Existe una población





Fuente: Dirección Municipal de Salud, 2006.

Fig. 3. Áreas de salud, municipio Cienfuegos.

de 85 años y más de 2 028, con 14,4 % de envejecimiento, de de ellos hombres 10 654 y mujeres 13 007. Están identificados 1 698 ancianos solos, que a su vez representan 7,6 %.

Existen en la ciudad cinco casas de abuelos y 233 círculos de abuelos vinculados directamente con los consultorios del Médico de la Familia, a los que están incorporados 9 240 ancianos

Tabla 1 Principales indicadores del personal facultativo de la salud en el municipio.

Personal	2003	2004	2006	Población 2006 / Personal
Médicos	506	522	597	276
Estomatólogos	142	171	119	1 384
En áreas de salud	—	—	48	—
Enfermería	688	696	552	298
Técnicos y Auxiliares	495	501	520	317
Otros profesionales	—	—	34	—
<b>Total</b>	<b>1 831</b>	<b>1 890</b>	<b>1 726</b>	

Fuente: Anuario Estadístico, municipio de Cienfuegos 2003. OTE Cienfuegos y Dirección Municipal de Salud de Cienfuegos, octubre 2006.

Tabla 2. Personal médico del municipio Cienfuegos

Médicos	Año 2004	2006
Misión internacionalista	228	252
Prestando servicios en el municipio	—	345
Especialistas Medicina General Integra	368	1250
En consultorios	130	138
En instituciones escolares	7	2
En centros laborales	5	5
Dirigentes	24	44
Peritados	44	61
<b>Total general</b>	<b>522</b>	<b>597</b>

Fuente: Subdirección de Asistencia Médica. Dirección Municipal de Salud, Cienfuegos, 2006.

(39 %). La cantidad de ancianos que practican ejercicios físicos en el municipio, en las diferentes modalidades de atención, asciende a 14 541 (61,45 %).

## Cultura

La ciudad de Cienfuegos, desde su fundación, ha sido exponente de un grupo de manifestaciones culturales. De ahí que se hayan conservado hasta hoy un grupo de instalaciones de gran significación cultural, y algunas de estas constituyen obras patrimoniales como el Parque Martí, el Cementerio Municipal, el Cementerio Tomás Acea y La Punta, en Punta Gorda.

Desde 1840 la ciudad constó con un teatro denominado Isabel II en honor a la reina de España. Este teatro recibió su primera remodelación en 1845 para ampliar sus capacidades, y su programación semanal se publicaba en el entonces periódico Hoja económica de Cienfuegos. El 12 de febrero 1890, en el mismo lugar, se reinauguró con el nombre de Tomás Terry y se convirtió en el teatro más importante de la ciudad.

En 1840 también fue inaugurado el Real Colegio de Literatura y Bellas Artes. En 1852 se instaura la retreta, actividad musical llevada a cabo por la Banda Municipal de Concierto. Esta retreta comenzó a funcionar todos los sábados, domingos por la noche y los días festivos en la entonces Plaza de Armas, actividad que ha mantenido una tradición hasta nuestros días. En 1920 ya la ciudad contaba con cuatro teatros, tres conservatorios de música y una biblioteca pública. Al cierre de 2006 cuenta con 10 salas de video, tres cines, dos galerías de exposiciones, dos teatros, cuatro museos, dos casas de cultura, 10 centros nocturnos, dos bibliotecas públicas y un centro de grabaciones musicales.

El número de actividades culturales por manifestaciones y los participantes por manifestaciones se reflejan en la tabla 3.

## Deportes

Esta ciudad presenta dos estadios de béisbol; cuatro pistas de atletismo y fútbol; dos canchas de pelota vasca; una bolera; una pista de patinaje; una escuela de boxeo; 12 gimnasios techados; dos piscinas; una escuela de remos, canotaje y vela; y cinco campos deportivos

**Tabla 3. Estadísticas de actividades y participantes por manifestaciones**

Manifestaciones	Actividades	Participantes
Música	836	133 735
Danza	551	17 352
Teatro	672	28 243
Literatura	1073	32 637
Artes plásticas	619	29 167
Cine	358	14 532
Otros	1120	104 713

**Fuente:** Departamento de Programación Cultural, Dirección Municipal de Cultura. Otros engloban manifestaciones artísticas combinadas.

utilizados indistintamente para béisbol, fútbol o atletismo.

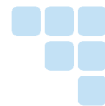
## Transporte

El sector del transporte es uno de los sistemas que más inciden dentro del medio urbano en su marcada dualidad de conectar diferentes zonas de la ciudad y la de ser un factor nefasto para el ambiente urbano. Este sector conforma uno de los principales indicadores que marca el desarrollo y la calidad de vida de cualquier sociedad. En el país se promueve el uso del transporte colectivo por las múltiples ventajas de ahorro y saneamiento que este representa. Sin embargo, este ha sido uno de los sectores más afectados por el llamado Período Especial. Ejemplo de esto lo constituye la Empresa de Ómnibus Urbanos, que hace 15 años disponía de 115 ómnibus y como consecuencia de este período, al cierre de 2005, solo poseía 11.

El Sistema de Transporte Colectivo se encuentra estructurado por dos empresas de ómnibus, la urbana y la intermunicipal, que también asume la transportación marítima a través de la bahía. Sus parques automotores lo han reportado hace algún tiempo como obsoletos y el estado técnico en general es malo. La Empresa Urbana mantiene circulando ómnibus que han sido donados por otros países y no ha concebido piezas de repuestos para prolongar su vida útil. Por otra parte, la Empresa Intermunicipal conserva ómnibus con más de 30 años de explotación y con el derrumbe del campo socialista tampoco ha adquirido piezas de repuestos. Del transporte marítimo que vincula la Ciudad del Mar con el Castillo de Jagua y sus puntos intermedios, hay que comentar que las lanchas también tienen un







período de explotación mayor de 20 años y su estado técnico es malo, lo que motiva también el fallo de esta ruta regularmente. Por todo lo anterior, se puede decir que ambas empresas, por su nivel de depresión, no satisfacen las necesidades de transportación, por lo que desde el inicio del Período Especial este problema ha formado parte de numerosas polémicas aún sin resolver y se ha considerado como crítico, con una doble repercusión: la insatisfacción en la prestación del servicio, y las molestias que ocasionan por el ruido y el humo que aportan al medio urbano.

Otro tipo de servicio es el de taxis y se divide en dos: para el turismo y para la población. En el caso de la población es totalmente deficitario, pues solo se presta en instalaciones hospitalarias y no siempre se encuentra disponible. Según el *Anuario Estadístico*, los indicadores más significativos de los últimos años aparecen en la tabla 4. De esta se puede inferir que, a pesar de las necesidades planteadas, no existe un óptimo aprovechamiento de este tipo de vehículos. La explicación es simple, la mayoría de este parque opera en moneda libremente convertible y la mayoría de la población no dispone de esta moneda.

Debido a esta situación se han creado dos alternativas de transporte: la primera es la creación de 413 vehículos de tracción animal, de estos 333 son utilizados como transporte de carga y 80 transportan pasajeros, estos últimos se encuentran distribuidos en 10 piqueras situadas en los consejos populares Punta Gorda, Centro Histórico, Junco Sur, Pueblo Griffó, Caunao, Buenavista y Reina; la segunda alternativa fue el establecimiento de puntos de recogida, en los cuales vehículos estatales con posibilidades de transportar personas permiten ser abordados por individuos con necesidades de trasladarse al destino que tiene previsto el vehículo.

Haciendo referencia al ferrocarril está presente en la ciudad de Cienfuegos desde 1860, al conectarse las ciudades de Cienfuegos y la

de Santa Clara. La primera estación de viajeros se inauguró en noviembre de 1885 y se ubicó en la calle Arango, entre San Carlos y San Fernando (actual calle 19 entre las avenidas 54 y 56). Esta estación todavía funciona como Terminal de Cargas. Dentro de la ciudad, pero fuera de la zona residencial, se ubican otros dos terminales: la primera nombrada Terminal Marítima vinculada a la zona portuaria; y la segunda, denominada Candelaria, llamada así por ubicarse en el lugar este topónimo. La función de esta última es servir de nudo de enlace entre la zona residencial, las zonas industriales, así como todo el flujo ferroviario hacia el exterior del municipio. Vinculados a las instalaciones existentes se conectan tres ramales: el ramal viajero, por donde circulan tres pares de trenes diarios, presenta un buen estado técnico y ocupa una longitud de 1,35 km; el ramal de Carga de Reina, con una longitud de 2,40 km; y el de la Terminal Marítima, con una longitud de 14,15 km. Todas estas longitudes fueron medidas a partir de Candelaria y complementan un total de 17,9 km de esta 9,5 km se encuentran en buen estado. Estas vías se encuentran distribuidas en un área de 18,4 ha, lo cual complementa una densidad de 0,38.

Del transporte aéreo se puede decir que en la ciudad se ubica el aeropuerto "Jaime González" que según la Organización Internacional de Aeronáutica Civil clasifica como una Terminal Internacional tipo C, y cuya instalación se encuentra dentro del límite urbano situado solo a 1,5 km del área con mayor concentración poblacional. Este aeropuerto presenta una pista de 2 400 m de longitud, un ancho de 45 m y una altitud sobre el nivel del mar de 31 m. En esta pista han operado aeronaves del tipo AN-24, TU-154, Boeig-757, AN-2, YAK-40 y otras que cubren vuelos cortos que funcionan como aerotaxis. Esta terminal cubre una capacidad de operación de 250 pasajeros por hora y presta servicios de abastecimiento de combustible, de incineración, prevención y extinción de incendios, mantenimiento y reparación de naves, de taxis y renta de automóviles.

**Tabla 4. Servicios de taxi en la ciudad de Cienfuegos**

Indicador	u/m	2002	2003	2004
Pasajeros transportados	Miles	516	418	446
Vehículos existentes	Unidad	54	59	63
Coefficiente aprovechamiento en autos	%	54	59	63

**Fuente:** Anuario Estadístico Municipal. Oficina Territorial de Estadística.

## Infraestructura marítimo-portuaria

La bahía de Cienfuegos cuenta con dos zonas portuarias, en ellas se encuentran cuatro grandes atraques especializados en embarque de azúcar a granel, cereales, cítricos y combustibles. Esta bahía dispone además de otros muelles de menor porte, que se utilizan en actividades de transporte de pasajeros y astilleros. La zona portuaria no. 1 se localiza dentro del Centro Histórico, en la Ensenada de Marsillán, ocupa 4 ha de superficie y presenta un calado de 8 m de profundidad. Esta zona se conforma por tres muelles situados perpendicularmente a la línea de costa, en regular estado técnico y con buena iluminación. El primero presenta una longitud de 170 m, el segundo tiene 176 m, y el tercero 166 m. A todos llega una vía de ferrocarril que los conecta con el Centro de Carga Ferroviario y el último muelle lo emplea una Terminal de Cruceros de 900 m<sup>2</sup> a la que se accede desde la calle 19 (Paseo de Arango).

Esta zona portuaria contiene los astilleros PESCACIEN y Nazca-Emi. El primero presta múltiples servicios a embarcaciones de combinados pesqueros y de turismo, y puede acoger hasta seis embarcaciones al mismo tiempo con una eslora de hasta 20 m. El segundo astillero, pertenece a las Fuerzas Armadas Revolucionarias y en él reparan buques de hasta 50 m de eslora. Tiene un atraque de 150 m de longitud y un calado de 9,5 m, así como un área de 48 000 m<sup>2</sup> que en su totalidad fue producto del depósito del dragado. Este astillero cuenta con la tecnología necesaria que le permite varar embarcaciones con las características ya descritas.

La zona portuaria no. 2 se localiza dentro de la zona industrial de igual número, en las ensenadas de Ramírez y Manacas, esta ocupa una superficie de 5,95 ha y se viene desarrollando desde hace algún tiempo. Esta zona

tiene previsto alcanzar 21 atraques, en una longitud de 4,5 km en el que resulta afectado el barrio de O'Bourke. En la actualidad solo dispone de seis muelles en buen estado y sus particularidades se reflejan en la tabla 5. Esta zona portuaria tiene zonas de almacenaje y en algunos casos plantas procesadoras de subproductos y derivados.

El atraque no. 1 cuenta con un área de almacenaje de 31 300 ton, compuestas por dos baterías de 16 silos cada una. El atraque no. 2 tiene dos almacenes parabólicos de 90 000 ton por cada unidad. El atraque no. 3, especializado en el embarque de cítricos, consta con un frigorífico que tiene una capacidad de 25 000 m<sup>3</sup> (250 ton/día) y un área de 27 800 m<sup>2</sup>. El atraque no. 4 tiene un almacén de 9 240 m<sup>2</sup> con una capacidad de almacenaje para carga general de 30 000 m<sup>3</sup>. Los atraques no. 5 y 6 tienen un área de almacenaje techado con capacidad para 86 700 m<sup>3</sup>, los cuales se adaptan actualmente para la exportación de clinker con un área de 16 000 m<sup>3</sup> y para la importación de carbón y petcoke, ambos productos destinados como combustible de la Fábrica de Cemento en Guabairo.

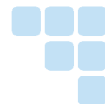
El Combinado Pesquero está compuesto por tres atraques con las siguientes características: el atraque no. 1 tiene una longitud de 260 m y un calado de 9 m. Este atraque, en su retaguardia, posee una planta de hielo que presta servicio a las embarcaciones pesqueras y una industria que se dedica al procesamiento de las capturas, ambas instalaciones ocupan una superficie de 5 800 m<sup>2</sup>. El atraque no. 2 presenta una longitud de 176 m y un calado de 9 m. Es utilizado para el avituallamiento y reparaciones ligeras de los navíos especializados. En su retaguardia tiene talleres y almacenes especializados. El atraque no. 3 mide 260 m de longitud y tiene un calado de 9 m. En este muelle las embarcaciones son habilitadas de combustibles. En la retaguardia

Tabla 5. Características técnicas de los atraques en la zona portuaria no. 2

Atraque	Carga	Longitud (m)	Calado(m)	Estado
1	Cereal	206,5	11	Bueno
2	Azúcar a granel	210	11	Bueno
3	Cítrico	196	11	Bueno
4	Carga general	176	11,5	Bueno
5	Carga general	190	11,5	Bueno
6	Carga general	176	11,5	Bueno

Fuente: Banco de datos, Dirección Provincial de Planificación Física.





presenta un tanque de combustible con una capacidad de 5 000 m<sup>3</sup>.

Aledaño a la zona del Combinado Pesquero existe otro atraque con una longitud de 176 m y un calado de 9 m, especializado en la operación con amoniaco y otras cargas químicas, y pertenece a la Empresa Operadora del Azúcar y sus Derivados del Ministerio del Azúcar. Con la reestructuración del MINAZ y el cambio de función de la Empresa de Fertilizantes de Cienfuegos este muelle ha dejado de ser utilizado. El fondo ha sido rellenado por material de dragado de acuerdo con las características de las embarcaciones que han operado, y cuenta con una conductora de amoniaco acoplada a un sistema de carga y descarga en buen estado técnico. Este atraque tiene previsto en su retaguardia la unidad de saneamiento de la bahía.

En la ensenada de Guaicanamar se localiza otro atraque vinculado a la Refinería de Petróleo. Este atraque presenta una longitud de 170 m y un calado de 12 m. En el que pueden operar dos buques simultáneamente de acuerdo con el tipo de combustible. Su retaguardia cuenta con toda la infraestructura que se emplea para el procesamiento del crudo y sus derivados.

Adicionalmente, en las márgenes de Punta Gorda existen otras dos instalaciones destinadas al turismo: la Marina Cubanacán Náutica y la Base Charter Club Cienfuegos. Ambas instalaciones están construidas en formas de espigones sobre pilotes, los cuales no obstaculizan las corrientes marinas. El muelle de la Marina Cubanacán tiene una capacidad para el atraque de 30 embarcaciones de hasta 20 m de eslora y un calado de 3,5 m. Los atraques de la Base Charter Club Cienfuegos respaldan al club de igual nombre. Este muelle fue diseñado con una capacidad para 10 catamaranes de hasta 17 m de eslora con 9 m de manga, y fue construido paralelo a la costa con una longitud de 50 m y un ancho de 2,5 m. El calado es igual al muelle anterior y se encuentra en buen estado técnico.

Fuera de la ciudad, pero dentro de la bahía, se localizan los atraques del Castillo de Jagua, el hotel Pasacaballos y el de cayo Carenas, destinado al transporte de personal. En el margen oeste de la ensenada de Calicito hay un pedraplén de 200 m de longitud que se construyó para el desembarque del equipamiento pesado de la Central Electronuclear de Juraguá.

## Comunicaciones

Las comunicaciones de la ciudad de Cienfuegos las representan la Empresa de Correos de Cuba con 13 oficinas y la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S. A. (ETECSA). Esta última se compone de dos centros de intercambio automático. El primero, ubicado en la sede central (esquina de la calle 45 y la avenida 58) y se encarga de la telefonía fija, mientras que el segundo, radicado en la salida de la ciudad se encarga de la telefonía móvil. Adjunto al primer centro existe una red de estaciones automáticas desplegadas por toda la ciudad y el resto del territorio.

En estos momentos ETECSA expande una red a los consejos populares de Junco Sur, Reina, Casco Histórico, Buenavista, Pastorita y San Lázaro. Ha mejorado todos sus conductores y logró establecer 7,18 teléfonos por cada 100 habitantes en los últimos 10 años. Existen lugares con restricciones en los conductores, como el litoral Rancho Luna-Pasacaballo al que se le ha instalado el servicio inalámbrico (WLL) que también permite una comunicación óptima con la ciudad y el resto del territorio.

El servicio de telefonía cubre todos los asentamientos del municipio y la tarifa varía en dependencia del tipo de llamada, si es local se encuentra sobre los \$ 6,25 al mes, si es externa el saldo se incrementa. En los distritos donde no existen condiciones para instalar teléfonos públicos se han creado "centros agentes" en residencias particulares, actualmente hay diseminados por la ciudad 110, lo que ha permitido establecer servicios de mensajeros y la comunicación con las viviendas circundantes. El acceso a Internet aún es limitado, solo se encuentra en las principales instituciones de educación e investigación. Sin embargo, el correo electrónico está más generalizado, aunque en la mayoría de los casos solo alcanza el ámbito nacional.

Radio Cuba es otra empresa en el territorio que se encarga de prestar servicios de transmisión y retransmisión de señales radiotelevisivas. Esta empresa cuenta con tres centros: el primero se localiza en la calle 37 entre las avenidas 32 y 34, y se corresponde con la emisora de radio provincial (Radio Ciudad del Mar) y cuenta con una torre de 80 m de altura; el segundo centro se ubica en la avenida 64 y la calle 87 y se dedica a retransmitir emisiones radiales de carácter

nacional, este cuenta con una torre de 40 m de altura; el último es el telecentro provincial (Perla Visión) situado en la esquina de la avenida 28 y la calle 51, también se dedica a retransmitir las cuatro señales nacionales. De igual forma se sincroniza con la señal de Tele Rebelde para ocupar un espacio de dos horas todas las tardes. El fin de semana emite una programación especial en el lugar del Canal Educativo 2. Este telecentro tiene una torre de 105 m de alto y no se encuentra ubicada en la instalación, se localiza en un área conocida como el Plan Mango fuera del perímetro urbano. De estos centros de transmisión se puede decir que fueron modernizados en el año 2002.

### Servicios de acueducto y alcantarillado

El 99 % de la población de la ciudad está servida por la red de acueductos y 70,4 % por la red de alcantarillados, la red de drenaje pluvial solo da servicio a 64 % de la población residente.

### Servicios comunales

El servicio de recogida de basura se efectúa con vehículos automotores y de tracción animal, y se depositan en dos vertederos oficiales: Baldosa y Cienfuegos. Existen además 16 microvertederos y un incinerador de la Empresa de Servicios Portuarios que presta servicios a instalaciones portuarias y hospitalarias para el tratamiento diferenciado a la basura internacional y algunos desechos contaminantes provenientes de esas instalaciones. El barrido de las calles se realiza diario y de forma manual.

### Espacios públicos

Existen espacios públicos que forman parte de la identidad de la ciudad como el Parque Martí (centro fundacional), actualmente Patrimonio de La Humanidad; el Parque Villuendas, el Boulevard, el Paseo del Prado y la plaza político- recreativa en el malecón cienfueguero.

### Estructura político-administrativa

El municipio se compone de 19 consejos populares, de ellos 13 son urbanos (Tabla 6), dos suburbanos y cuatro rurales. Estos consejos agrupan 127 circunscripciones que responden a la administración pública y son unidades objeto de estudio o trabajo. A estas unidades se le ajustan otras dos Organizaciones No Gubernamentales (ONG) como son los Comités de Defensa de la Revolución (CDR) y la Federación de Mujeres Cubanas (FMC).

Actualmente la ciudad tiene 86 circunscripciones, las características de los consejos populares que contienen estas circunscripciones son las siguientes:

Dentro de estos consejos se han identificado 27 barrios que en el marco del ordenamiento territorial se han ajustado a límites antiguos, en otros casos se han reajustado para estudios de proyectos, y en otros se han creado para delimitar nuevas urbanizaciones.

**Tabla 6. Estadísticas por consejo popular**

Consejo Popular	Número de habitantes	Área(Km. <sup>2</sup> )	Densidad (hab/ Km. <sup>2</sup> )
Reina	10 357	1,31	7 906
Centro Histórico	10 676	0,62	17 219
La Gloria	7 584	1,12	6 771
La Juanita	11 743	0,62	18 940
La Juanita II	8 783	0,62	14 166
Tulipán	9 916	0,78	12 712
La Barrera	10 985	5,15	2 133
Buenavista	8 567	2,05	4 179
Caunao Urbano	5 530	1,90	2 910
Pueblo Griffo	9 987	3,32	3008
Pastorita	8 721	10,75	811
San Lázaro	16 766	1,30	12 896
Paraíso Urbano	1 227	0,42	2 921
Punta Gorda	9 490	2,19	4 333
Junco Sur	8 549	4,00	2 137

**Fuente:** Dirección Provincial de Planificación Física, 2005.





## CAPÍTULO II. FACTORES DE PRESIÓN

### OCUPACIÓN TERRITORIAL

Desde sus inicios, el desarrollo de la ciudad estuvo caracterizado por una fuerte presión sobre el recurso suelo, el manto freático, los bordes costeros y la bahía. Anteriormente se dijo que la ciudad nació planificada desde sus inicios y bajo los mismos principios urbanísticos se planificó su expansión. A partir de 1961, considerando todas sus potencialidades naturales y tratando de salvar los umbrales físicos con la menor afectación al medio natural y a la estructura urbana ya heredada, se realiza el primer Plan Director rectorado por el Instituto de Planificación Física del Ministerio de la Construcción. A partir del mismo se comienza un cambio de ciudad comercial de base económica agrícola a una nueva línea de desarrollo, que la convertiría en una ciudad industrial con gran impulso portuario. De esta manera se convirtió en el polo de desarrollo más importante de la costa sur de Cuba.

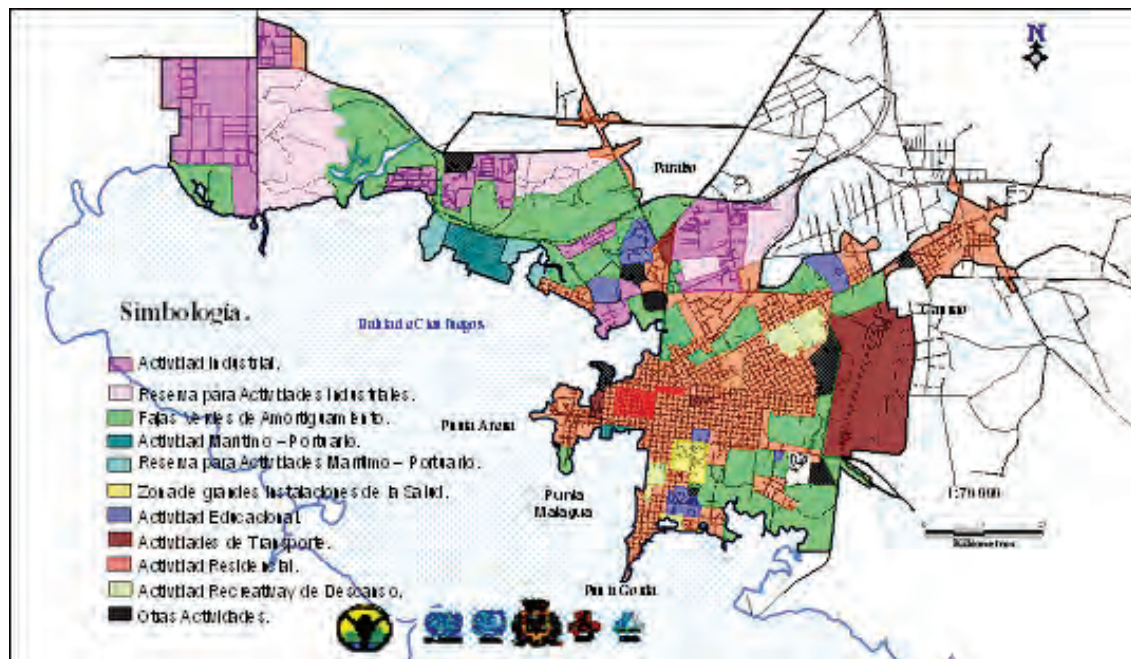
Ese primer Plan Director marcó las pautas iniciales que aún se mantienen en el ordenamiento urbano de la ciudad, el cual contemplaba seguir compactando las áreas con potencial interno dentro de la trama urbana actual, un crecimiento hacia el sur para potenciar la actividad turística recreativa, y el crecimiento hacia el norte y el noroeste de las zonas industriales con el propósito de caracterizar las mismas en función de las actividades a desarrollar en ellas, así como un crecimiento hacia el norte de las nuevas zonas de viviendas, las que estarían destinadas a asentar la fuerza de trabajo que laborarían en dichas zonas de producción. Esta estructura físico- espacial propuesta por ese Plan Director solo comprendía dos zonas industriales.

Este desarrollo propuesto que hacía avanzar la ciudad hacia el norte-noroeste provocaba la afectación de suelos agrícolas de poca capacidad

agrológica y permitía, a partir de los accesos de vías existentes, acceder hacia esas zonas, vincularla con el resto del país sin penetrar en la trama urbana de la ciudad, así como producir la menor afectación posible en cuanto a contaminación atmosférica.

La ciudad llega hoy a nosotros estructurada de la siguiente forma (ver Fig. 4):

- **Zona residencial o de hábitat.** Ocupa un área de 1 678,09 ha para 34,96 %. Presenta diferentes estructuras por zonas de acuerdo con las características arquitectónicas y morfologías.
- **Zona de grandes instalaciones de la salud, deportivas y educacionales.** Hoy se entremezclan conformando una zona de nuevo desarrollo que ocupa un área de 135,8 ha, lo que representa 2,82 %.
- **Zona residencial-turística-recreativa.** Ocupa todo el sector sur de la ciudad bordeando el borde costero. Desde la Ensenada de Marsillán hasta la Ensenada de las Calabazas. Ocupa una superficie urbana de 73,6 ha, lo que representa 1,53 %.
- **Zonas industriales.** Con un área efectiva de 791,06 ha que representa 16,47 %.
- **Zonas portuarias.** Divididas en dos, una ubicada en la parte céntrica de la ciudad y la otra en la Zona Industrial no. 2. Ambas presentan una superficie de 37,2 ha que representan 0,77 %.
- **Espacios públicos y áreas verdes.** Están conformadas por parques, plazas, paseos y áreas verdes; se encuentran dentro de estas últimas las dedicadas a la agricultura urbana. Están distribuidas por toda la ciudad y ocupan un área de 80,3 ha, representan 1,67 % del área urbana.
- **Zonas de otros usos.** Ocupadas por cultivos temporales, por unidades vinculadas a la defensa y vertederos o sitios de disposición de desechos sólidos. Se localizan en la periferia de la ciudad con una superficie de 422,84 ha, lo que representa 8,84 %.
- **Zonas potenciales para el crecimiento.** Son áreas enmarcadas dentro del límite urbano que pueden ser edificables y constituyen un potencial sin tener que continuar la expansión de los límites de la ciudad. De acuerdo con su localización pueden estar destinadas a la actividad residencial, industrial, turística, recreativa u otros usos definidos por el planeamiento. Ese potencial agrupa una superficie de 889,05 ha que representa 18,52 %.
- **Zonas con suelos no construibles.** Se caracterizan por estar asociadas a ecosistemas de manglares y zonas bajas intensamente



Fuente: Dirección Municipal de Planificación Física, 2005.

Fig.4. Estructura urbana de la ciudad de Cienfuegos.





antropizadas que requieren restauración y mantenimiento. Abarcan un área de 602,12 ha que representan 12,55 %.

Entre las zonas que caracterizan la ciudad están las industriales, cuyas actividades estuvieron estructuradas de forma tal que produjeran un mínimo de afectaciones a la población ya asentada, sin evaluar profundamente las afectaciones a componentes del medio natural, de ahí que:

- En la Zona Industrial no.1 predominan las industrias de la rama no eléctrica y alimentaria, compuesta en su mayoría por talleres y centros de elaboración. Esta zona se sirve de las redes de acueducto, electricidad y comunicaciones. De la misma manera carece de redes de alcantarillado y ferrocarril. En el primer caso se han establecido algunas soluciones independientes, lo que trae como consecuencia el vertimiento directo de efluentes no tratados al arroyo El Inglés, lo que ha elevado los niveles de contaminación. En el segundo caso se sirven de la red vial para el transporte de materias primas y productos.
- En la Zona Industrial no. 2 predomina la industria energética, reparación de equipos y agregados, producciones de elementos prefabricados y la producción de piensos y cereales. En su faja costera se encuentra enclavado el puerto nuevo de la ciudad, dedicado al trasiego de cargas dentro de las que se encuentran productos del cítrico, azúcar a granel y otros vinculados a la pesca. Esta zona se sirve de las redes de electricidad, comunicaciones, acueducto y no tienen resuelta totalmente las soluciones de efluentes y pluviales. Se sirve, además, de una vía ferroviaria que accede a todos los atraques y de una red vial que también accede a todas las industrias.

El desarrollo de esta zona trajo como consecuencia una fuerte presión sobre el recurso suelo debido a la extracción de grandes volúmenes de materiales que provocó un impacto negativo, de modo que hoy las áreas de préstamo requieren de altos presupuestos para ser restablecidas, grandes modificaciones en la línea de costa y la pérdida de una gran zona de manglar asociada a la ensenada del arroyo Manacas. Las riberas de este arroyo es hoy una de las más modificadas

por la actividad transformadora y en las que se han colonizado especies de vegetación no deseada.

- La Zona Industrial no. 3 es la más alejada de la ciudad debido a que fue destinada a las producciones con mayor contaminación. Entre ellas se encuentran la de productos químicos y en menor medida los materiales para la construcción. En esta zona se localiza la Refinería de Petróleo con todo un complejo infraestructural para el transporte y procesamiento de este combustible y sus derivados, vinculados a la red nacional. Esta zona es una de las que mayor impacto ha provocado sobre el medio natural al eliminar áreas lacustres de nidificación de aves migratorias y grandes zonas de manglares.

No obstante, la conformación de las zonas industriales ha permitido la reubicación de instalaciones que afectaban la ciudad, tanto desde el punto de vista funcional como medioambiental. Como ejemplo de esto se pueden mencionar las de almacenamiento mayorista, fábricas de materiales de la construcción, diversos talleres automotores y de maquinado, bases de transporte de carga y ómnibus.

La expansión urbana de esta ciudad se puede resumir en seis etapas (Tabla 7) que fueron determinadas por el crecimiento económico. Esta expansión fue considerada extensiva debido a que la altura promedio de las edificaciones no rebasó las tres plantas.

Los incrementos mayores de la mancha urbana se producen en los períodos de 1958-1970 y desde 1970-2002 (Tabla 7 y Fig.5), determinados por un fuerte proceso inversionista que caracterizó a Cienfuegos como una ciudad industrial. En esta época se construyeron sobre suelos agrícolas nuevas zonas residenciales e industriales.

## CRECIMIENTO, CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

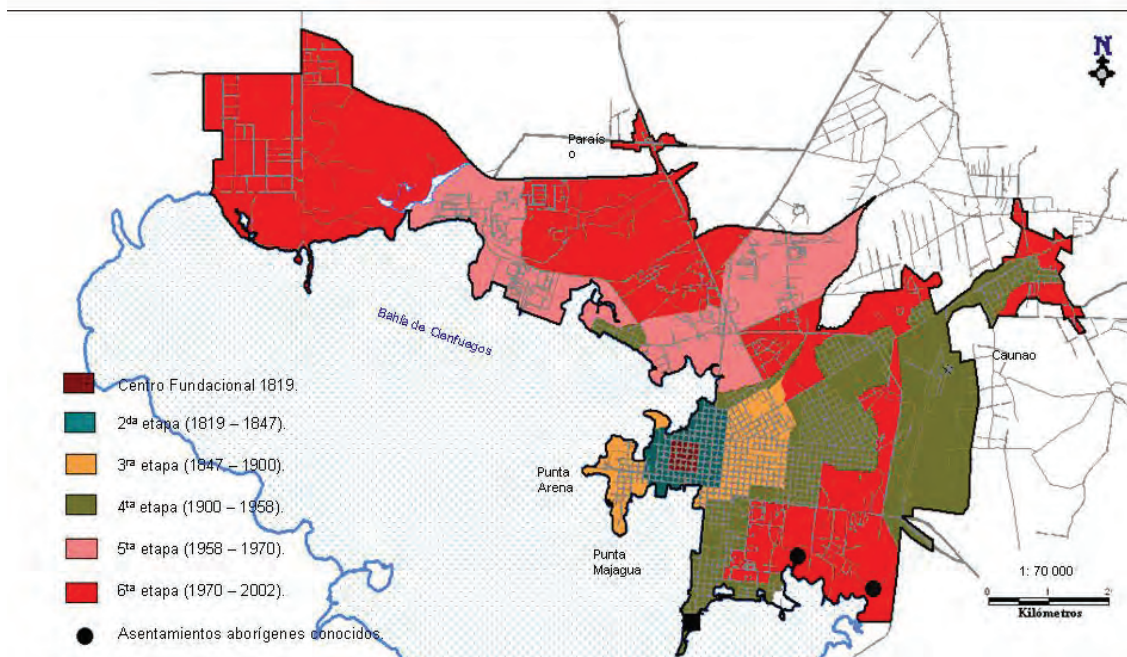
El crecimiento poblacional es uno de los factores que más presión ejerce sobre el medio físico y sobre cualquier estructura físico-espacial al tener



**Tabla 7. Etapas de crecimiento de la ciudad de Cienfuegos**

Período	Crecimiento (ha)	Población alcanzada	Características
1819	25	1 283	Fundación de la ciudad, construcciones pobres de guano y madera.
1819 1847	85	6 000	Crecimiento económico del entorno regional, cambios en la tipología constructiva, expansión sobre los bordes costeros.
1848 1900	390	40 178	Continua el cambio tipológico de las construcciones, se consolida su vocación comercial, empiezan las construcciones de dos plantas, construcción del primer acueducto de la ciudad y la vía ferroviaria Cienfuegos-Santa Clara.
1900 1958	800	66 300	Crecimientos hacia el sur y el este de forma expansiva, adoptó la morfología hasta hoy predominante. Surgen los barrios élités y los insalubres. Se construyen los sistemas de acueducto, alcantarillado y drenaje de la ciudad actual.
1958 1970	1 350	84 202	La ciudad se expande hacia el norte, se fomentan dos zonas industriales aparejadas a dos zonas residenciales, las que cambian el perfil urbano y rompen con el trazado ortogonal de su estructura.
1970 2002	4 800	140 734	Se fomenta una nueva zona industrial y se urbanizan barrios periféricos compactándose la estructura urbana.

Fuente: Memoria Descriptiva e Histórica de Cienfuegos 1819-1919, Díaz de Villegas, Banco de Datos de la Dirección Municipal de Planificación Física de Cienfuegos.



Fuente: Equipo Agenda 21.

**Fig.5.** Crecimiento de la mancha urbana.



**Tabla 8. Incremento de la población a nivel de municipio y ciudad**

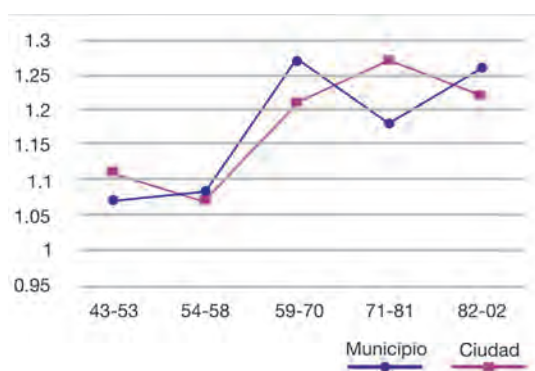
Año	Municipal	Ciudad
1824	-	1 283
1827	-	1 700
1845	33 574	5 655
1861	-	10 388
1870	50 000	15 125
1875	-	17 099
1919	98 424	40 178
1943	65 325	54 824
1953	69 925	64 110
1958	75 910	69 402
1970	95 935	86 897
1981	114 618	107 363
2002	161 828	140 734

**Fuente:** Memoria Histórica y Estadística de la ciudad de Cienfuegos 1819-1919, Díaz de Villegas, y Censos de Población y Viviendas de los años 1943, 1953, 1970, 1981 y 2002.

que ser este el soporte de todas sus actividades. Hasta la actualidad han llegado, por determinados estudios e investigaciones, las distintas etapas del crecimiento poblacional por el cual ha pasado el municipio de Cienfuegos, que conlleva al de la ciudad, entre ellos están las publicaciones de los censos efectuados en el país en los años 1943, 1953, 1970, 1981 y 2002, además de las distintas proyecciones de población realizadas por la Oficina Territorial de Estadística a partir de los registros oficiales establecidos.

La ciudad de Cienfuegos dio origen a una estructura territorial denominada municipio, fundamentada por el crecimiento poblacional y determinada por su desarrollo económico. Este crecimiento poblacional por etapas, desde su fundación hasta hoy, se resume en la tabla 8.

Es de destacar que existen algunas incoherencias entre la relación de la población municipal y la población de la ciudad, fundamentalmente entre los años 1919-1981 (Fig 6), la que está determinada por el cambio de los límites municipales, mientras que la ciudad tiene un crecimiento más proporcional en función de factores de índole económico. Además, se evidencia que la población de la ciudad constituye 87 % del total municipal, lo que constituye un importante factor



**Fuente:** Censos de Población de la Oficina Territorial de Estadística.

**Fig.6.** Tasa de crecimiento poblacional.

de presión sobre el medio natural que ocupa el límite urbano.

La relación de población urbana-rural quedó determinada en la tabla 9. En ella se estableció el grado de urbanización del municipio en el período 1943-2002. De forma general, en dicho período la urbanización ha sido alta y se ha incrementado de forma progresiva, a pesar de marcar una estabilidad desde 1953 y hasta 1981.

En la ciudad viven 140 734 habitantes que representan 34,8 % de la población provincial.

**Tabla 9. Relación de población urbana-rural**

Años	Total	Urbana	Grado de urbanización (%)
1943	65 325	56 976	87
1953	69 925	64 110	91
1958	75 910	69 402	91
1970	95 935	86 897	91
1981	114 618	107 363	94
2002	161 828	154 385	95,4

**Fuente:** Censos de Población de la Oficina Territorial de Estadística.

Elo determina que el municipio posea 95,5 % de urbanización y una densidad poblacional de 470 hab./km<sup>2</sup>. La ciudad de Cienfuegos presenta la densidad poblacional más baja de la provincia (30,3 hab./ha), debido a que existe una superficie considerable cubierta por zonas industriales y otros usos que no comprenden áreas residenciales.

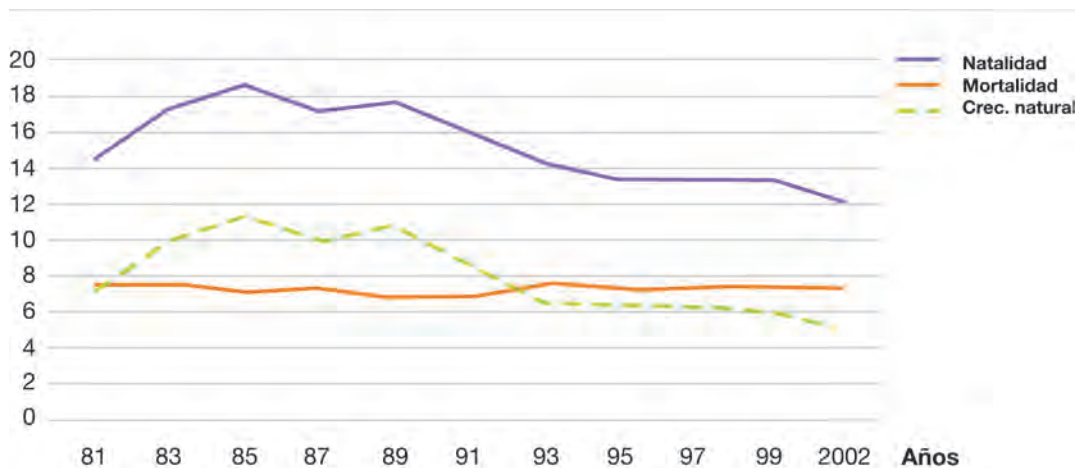
En sentido general, la población actual del municipio ha retardado su crecimiento en el tiempo. Esto se debe a la situación económica del país, pues ha influido de una manera determinante en la estabilidad y el crecimiento familiar. El mayor crecimiento poblacional se manifestó en la década 1970-1980 dado el desarrollo económico experimentado en el país y en la ciudad (Fig.7). Luego comenzó a decaer con el inicio del llamado Período Especial, lo cual determinó que las parejas tendieran a envejecer sin descendencia.

La tasa bruta de mortalidad se mantiene estable, por lo que fue descartada su influencia sobre el crecimiento natural.

A esto es preciso agregar que el movimiento migratorio hacia la ciudad durante todo el período analizado fue alto, lo que ha constituido un factor de presión. Sin embargo, el movimiento migratorio intermunicipal, interprovincial y el externo reportan pendientes negativas (Fig.8), estos muestran un decrecimiento en el tiempo, donde resalta el externo que asume valores negativos.

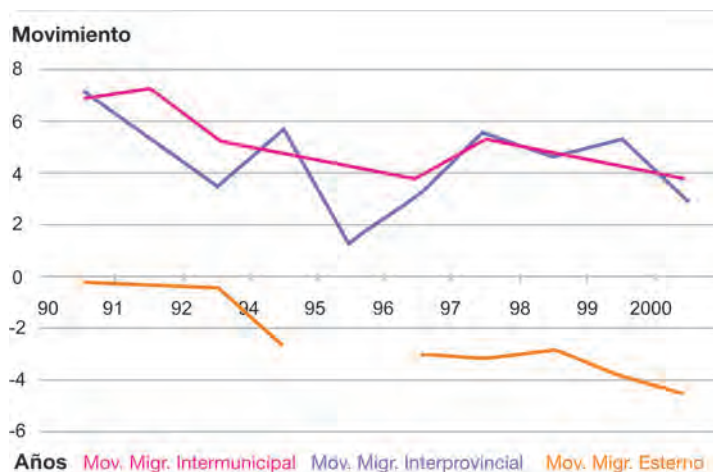
### COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDADES

En el análisis de la población por grupos de edades se consideraron dos momentos fundamentales: los censos de población efectuados en los



Fuente: Plan de Ordenamiento Urbano, Dirección Provincial de Planificación Física.

Fig.7. Tasas brutas en el período 1981-2002.

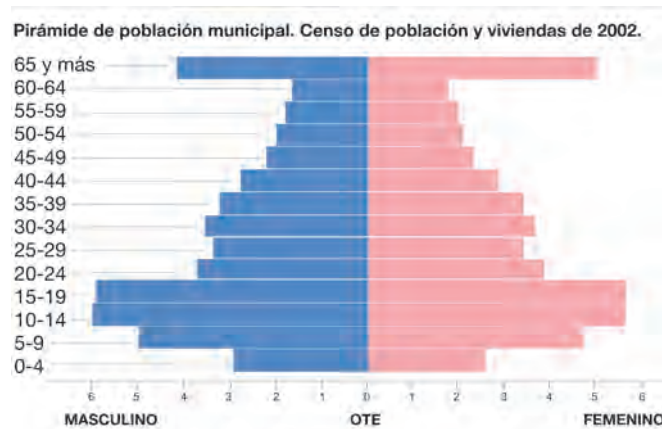
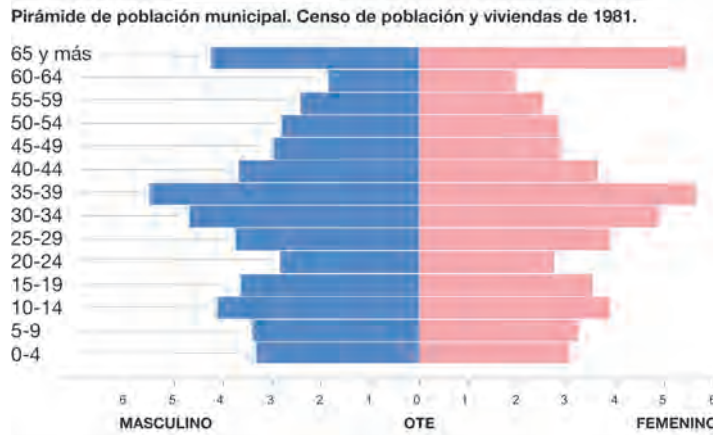


Fuente: Plan de Ordenamiento de la provincia Cienfuegos, Dirección Provincial de Planificación Física, 2005.

Fig.8. Tasa del movimiento migratorio.







Fuente: Censo de población y viviendas, 2002.

Fig. 9. Pirámides poblacionales estratifi-

años 1981 y 2002. Al comparar las pirámides poblacionales de la figura 9, se pudo evidenciar una explosión demográfica en el estrato de mayores de 65 y en el de 35-39, que también demuestra el envejecimiento de la población.

Al analizar el comportamiento de los diferentes grupos de edades en la ciudad que identifican las etapas fundamentales de la vida poblacional (Tabla 10), se puede decir que existe un decrecimiento de jóvenes y un incremento de la población de adultos y mayores, lo que corrobora lo antes expuesto.

Como resultado del aumento de la calidad de vida de la población la esperanza de vida ha experimentado un incremento sostenido en el tiempo (Tabla 11).

## PROBLEMAS SOCIALES

La Comisión de Prevención y Atención Social adscrita a la Asamblea Municipal del Poder Popular en Cienfuegos realiza un sistemático trabajo de prevención y diagnóstico de la problemática social en el territorio junto a otros grupos de trabajo, organismos y organizaciones de masas como:

Tabla 10. Principales grupos de edades en el período 1981-2002

Grupos de edades		%	
		1981	2002
0-19	Jóvenes	40,1	26,10
20-59	Adultos	47,1	59,57
60 y más	Adulto mayor	12,8	14,33

Fuente: Censos de Población y Viviendas, 1981 y 2002.

Tabla 11. Esperanza de vida en la ciudad de Cienfuegos

Años	%
1969-1971	71,19
1982-1983	75,16
2001-2003	77,25

Fuente: Oficina Territorial de Estadística.



el Grupo Operativo Municipal de Salud Mental y Adicciones, rector del desarrollo de la red asistencial de toxicómanos, los trabajadores sociales, los Comités de Defensa de la Revolución, la Federación de Mujeres Cubanas, el Instituto Nacional de Deporte y Recreación, la Dirección Provincial de Campismo y otros que tienen, además, objetivos educativos. Existen 782 mujeres controladas por ejercer la prostitución de las cuales 60 están en el centro de rehabilitación existente en el municipio, en este se brinda atención y tratamiento durante el internamiento y en etapa posterior al mismo, con lo que se logra una útil incorporación a la sociedad.

Al cierre de 2004 en el municipio se dispensaron 3 043 personas con diferentes grados de consumo de alcohol y de ellos sólo 3,2 % estaban incorporados a los Grupos de Ayuda Mutua de Alcohólicos (GAM). Dentro del consumo de riesgo, referido a la ingestión de alcohol por encima de la norma establecida pero sin comportamiento de enfermo, conocido también como consumo irresponsable; se encontraron 876 personas en el municipio. Clasificados dentro del consumo perjudicial, donde ya está presente algún daño biológico, físico, psicológico y/o social, se dispensaron 1 010 personas, y dentro del consumo esplendente, donde ya se ha establecido una esclavitud al tóxico, se encontraron 1157 casos.

En cuanto a las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) los casos de sífilis en el municipio disminuyeron de 73 en el 2002 a 26 en el 2004 y a cinco en el 2005; al igual que la blenorragia que disminuyó de 265 casos a 206 y a 141 en igual año. El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) al cierre del 2005 tenía una incidencia acumulada de 72 casos.

Uno de los problemas que más latente está como un fuerte factor de presión dentro de la problemática social son los índices de divorcios, los cuales traen como consecuencias secuelas en los

hijos y constituyen estos uno de los grupos más vulnerables. La tasa de divorcios en el municipio de Cienfuegos se muestra en la tabla 12.

Referido a ese grupo vulnerable se detectaron 1 206 menores en desventaja social, de ellos 273 son hijos de madres solteras, 523 hijos de padres divorciados, de ellos 64 tienen relaciones agresivas en el hogar, 72 mantienen relaciones indiferentes en el hogar, 246 conviven con familias consumidoras de bebidas alcohólicas, cinco conviven con familias consumidoras de drogas y 23 conviven con familias que tienen conductas antisociales.

Otro de los grupos vulnerables es la población con edad geriátrica, esta asciende a 23 661 ancianos que representan 14,4 % de la población total del municipio, 13,5 % corresponden a los hombres y 16,1 % a las mujeres, de ellos 19 801 son pensionados. Viven solos 1 698 ancianos (7,6 % del total). Existen en el municipio un total de 5 698 discapacitados con 304 casos críticos. Dentro de la discapacidad predomina el retraso mental con 1 713 casos, de ellos 183 críticos, y el físico motor con 1 606 casos, de estos 71 críticos.

En cuanto a la violencia puede decirse que el intento suicida disminuyó de 281 casos en el 2004 a 234 en el 2005, hay más casos del sexo femenino que del masculino y el grupo de edad predominante es de 15 a 24 años; mientras el suicidio mantuvo igual número de casos con 14, mayoritariamente del sexo masculino y predominio del grupo de edad los mayores de 60 años.

La violencia familiar está poco estudiada en el municipio y la mayor parte de las investigaciones realizadas al respecto tratan de la violencia a la mujer en las relaciones de pareja. Se afirma que el bajo nivel escolar, la poca participación social y la baja autoestima favorecen estas situaciones.

También en detrimento de los esfuerzos que se realizan por estimular en la comunidad el

**Tabla 12. Matrimonios y divorcios en el municipio Cienfuegos, período 2003-2005**

Año	Matrimonios	Tasa/1 000 hab.	Divorcios	Tasa/1 000 hab.
2003	746	4,6	682	4,2
2004	947	5,8	888	5,4
2005	925	5,6	852	5,2

Fuente: Anuario Estadístico 2005, OTE Cienfuegos.





desarrollo de estilos de vida sanos, el hábito de fumar en espacios públicos cerrados, constituye un problema de orden social teniendo en cuenta la incidencia negativa que ejerce sobre la salud humana y la calidad del aire. En la actualidad existen regulaciones que prohíben esta práctica, sobre todo en centros laborales, recreativos y medios de transporte, pero este sistema contravencional no se aplica con rigurosidad.

Aunque el ruido es un problema poco estudiado, se aprecia un ascenso en las quejas de la población respecto a la afectación y molestias causadas por este fenómeno, generado tanto por indisciplina social, como por establecimientos estatales con funciones recreativas que incumplen las normas vigentes.

## INFRAESTRUCTURA URBANA, FUNCIONALIDAD Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

### SERVICIOS SOCIALES

Los servicios sociales constituyen uno de los aspectos más importantes del sistema de asentamientos humanos. La ciudad de Cienfuegos, en su doble condición de cabecera municipal y provincial, brinda asistencias que propician el traslado hacia ella del resto de los asentamientos de la provincia. En cuanto a los servicios a la población, Cienfuegos, al igual que muchas otras ciudades de Cuba, son administrados de una forma centralizada. Es decir, presenta un grupo de unidades especializadas distribuidas por toda la trama urbana, que responden a una unidad territorial y esta a su vez responde a una unidad central. Todas estas unidades interactúan como redes verticales, que en un sentido fluyen planes y estrategias, y en el otro resultados e iniciativas.

**Tabla 13. Número de servicios por consejo popular**

Consejo Popular	I Com	I G	I Salud	I E	I Serv	I R	I D	I Cult	I Turi	Otros	Total
Centro Histórico	62	24	13	10	10	2	5	14	2	5	147
Reina	14	2	8	2	1	2	2	1	-	1	33
Punta Gorda	30	18	26	9	4	10	9	1	4	-	111
Junco Sur	2	11	4	3	1	1	1	-	1	36	36
Tulipán La Barrera	18	1	21	8	2	1	1	2	-	1	55
Buenavista	16	1	9	5	4	1	-	-	-	-	36
Pueblo Griffo	20	1	6	3	3	1	-	1	-	-	35
Caunao	12	1	9	5	3	1	3	2	-	2	38
San Lázaro	45	5	22	13	2	2	2	-	-	1	92
Pastorita	12	4	9	10	4	2	2	1	-	1	45
Paraíso	5	1	3	2	-	1	-	1	-	1	14
Juanita La Gloria	47	2	19	10	3	-	2	3	-	8	94
<b>Total</b>	<b>293</b>	<b>62</b>	<b>156</b>	<b>81</b>	<b>39</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>736</b>

**Leyenda:** I Com: Instalaciones de comercio; I G: Instalaciones Gastronómicas, I Salud: Instalaciones de Salud; I E: Instalaciones de Educación; I Serv: Instalaciones de Servicios; I Recrea: Instalaciones de Recreación; I D: Instalaciones Deportivas; I Cult: Instalaciones Culturales; I Turi: Instalaciones de Turismo.

En la ciudad predominan los servicios comerciales de nivel básico y medio (Tabla 13). Luego le siguen los servicios de salud, educación y otros que no representan un número significativo del total. Si se toman como referencia los consejos populares, el Centro Histórico concentra el mayor número (147), seguido de los consejos de Punta Gorda (111), Juanita-La Gloria (94) y San Lázaro (92). De esto se puede decir que no existe una distribución homogénea de los servicios en la ciudad, por lo que la población se ve obligada a trasladarse y concentrarse en los consejos ya referidos. Esto trae diferentes molestias entre sus habitantes debido a que se ven obligados a tomar transportes poco seguros e inadecuados. A estas cifras se le deberían prestar una atención particular, pues influyen de una manera determinante en la calidad de vida de la urbe.

Existen, además, cinco zonas que generan grandes concentraciones de población. Entre las más representativas se encuentran la zona de la salud, la zona de instalaciones deportivas, la de Terminales de Transporte, la de instalaciones de educación e instalaciones de educación superior.

Las producciones de las diferentes unidades de servicios generan desechos en todos los estados y carecen de un manejo adecuado, por lo que cualquier medida de saneamiento a favor del medio ambiente, hasta el momento, ha sido insuficiente.

A continuación se describen los tipos de residuales derivados de las principales actividades que se efectúan en la ciudad cienfueguera.

## Comercio

- Desecha envases metálicos, papel, cartón, nylon, fibras de yute, bagazo y restos de origen animal y vegetal.
- Desecha productos de almacén que pierden su valor de uso y se convierten en desechos que en ocasiones se han considerado peligrosos (plásticos y ácidos comercializables, lubricantes y otros).
- Genera obstrucciones viales, ruido y gases nocivos provenientes del parque automotor deteriorado que es destinado para el abastecimiento a instalaciones de la red en horarios indebidos.

## Gastronomía

- Generan residuales líquidos con grasas, detergentes no biodegradables y sólidos en suspensión.
- Desecha embases de plástico y aluminio.
- Usa leña como combustible doméstico y no poseen fogones eficientes para hacer una optimización adecuada de este combustible, lo que provoca problemas de salud en trabajadores y consumidores.

## Servicios técnicos y personales

- Desechan cosméticos usados, materiales que se utilizan en el revelado fotográficos, residuos de aceites de refrigeración, pomos plásticos y de vidrio, tubos metálicos, chatarra y chatarra electrónica.
- Expulsan sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAOs) y otros gases que se emplean en la combustión como el metano (CH<sub>4</sub>), violando normas técnicas que causan problemas ambientales y de salud humana.
- Vierten detergentes residuales e hidrocarburos.

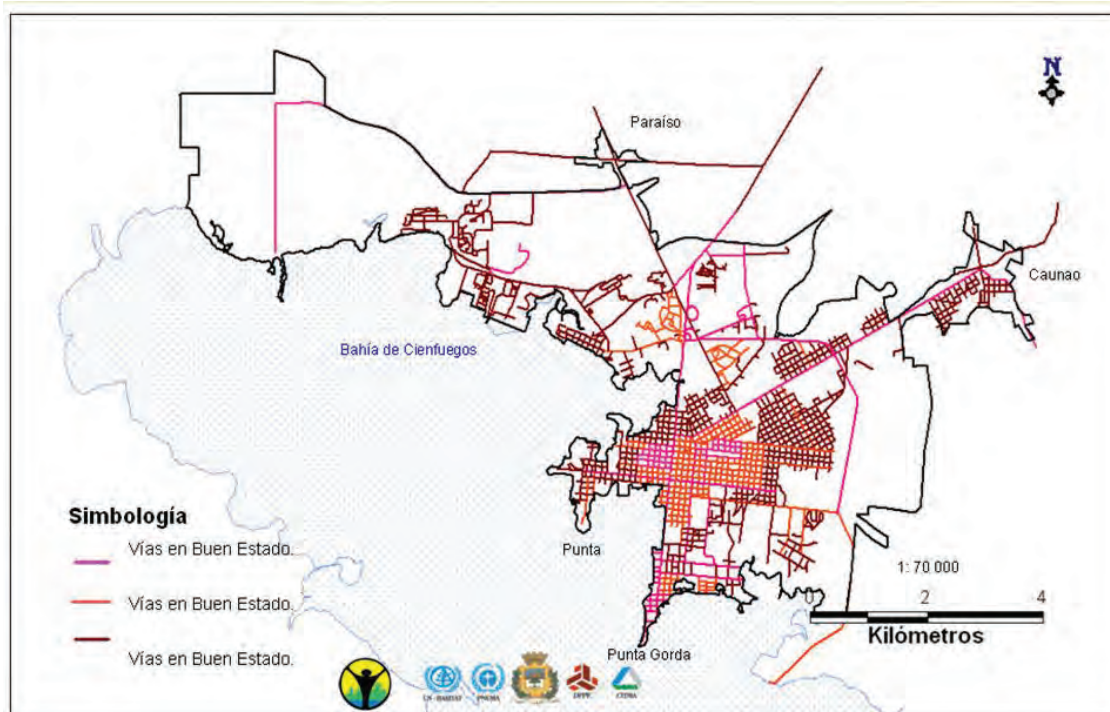
En ninguno de los tres casos se ha logrado una política adecuada de reciclado para sus residuos sólidos, ni se han organizado e implementado ventas a la empresa recicladora (Materias Prima).

## ESTRUCTURA VIAL

Dentro de esta red existe un grupo de intersecciones que se consideran puntos de conflicto por los múltiples accidentes que han ocurrido. Entre ellos se encuentran la intersección de Cuatro Caminos en la entrada de la ciudad, el entronque de la calle 63 y la avenida 64, la intercepción de la calle 64 y circunvalación, el entronque de la calle 45 y la avenida 42, la intercepción de la avenida 42 y la calle 49, y el entronque de la avenida 42 y la calle 51<sup>a</sup>, esquina del Hospital Provincial. De estas intercepciones solo cuatro se regulan mediante semáforo, las restantes, al igual que otras vías de la ciudad, son reguladas por una señalización adecuada.

Desde 1990 y hasta la fecha se ha limitado el crecimiento y mantenimiento vial debido a las dificultades económicas. No obstante, se ha





Fuente: Equipo de Agenda 21 y la Dirección Provincial de Planificación Física.

Fig. 10. Estado de la red vial.

intentado mantener las capas de rodamiento del trazado existente para evitar el creciente deterioro del parque automotor y el exceso de polvo. Sobre esta problemática es preciso decir que los esfuerzos han sido en vano, pues 82 % de estas vías se encuentran en mal estado (Fig. 10). A esto debe agregarse que la ciudad presenta una baja disponibilidad de parqueos en zonas céntricas, lo que causa obstrucciones de las vías y el abastecimiento de surtidos a las redes comerciales.

Una de las características que siempre ha distinguido a esta ciudad son sus aceras anchas y una presencia continua de árboles plantados en cuadrantes de 1 m<sup>2</sup>, separados a una distancia de 5 m. Esta disposición ha permitido una circulación peatonal confortable y bajo sombra. Sin embargo, con el transcurso del tiempo estos árboles se han eliminado progresivamente y con ello se ha deteriorado la calidad perceptual y ambiental. Como consecuencia se han perdido áreas de sombra, se ha incrementado la temperatura ambiente y se ha enrarecido el aire por la emisión de gases nocivos (derivados del transporte y demás industrias) aparejado a la baja disponibilidad de árboles que funcionan como filtros naturales. Actualmente la ciudad solo cuenta con 19,85 km de vías arborizadas, estas coinciden con la zona

del casco tradicional. Dentro de las vías más distintivas se encuentran las calles 21, 23, 25, parte de la 27, la 39, 41, 43, 45, la 2 NE, 4 NE y la 6 NE. Dentro de las avenidas se encuentran las 50, 54, 56, 58, 60 y 62, fundamentalmente desde la calle 49 hasta la 71, y las avenidas 64<sup>a</sup> y 66<sup>a</sup>, desde la calle 47 hasta la 63.

Es preciso decir que una de las principales causas de la deforestación en la ciudad está dada por la poda indiscriminada que se realiza, aparejada a la falta de supervisión y regulación por parte de las autoridades competentes. Existen entidades como la Organización Básica Eléctrica (OBE) y la Empresa de Telecomunicaciones (ETECSA) que para la protección y seguridad de sus redes violan normas y regulaciones referentes a la forestería comunal. A esto hay que agregar la actitud irresponsable de algunos pobladores oportunistas que aprovechan y distorsionan las orientaciones de la Defensa Civil durante el paso de huracanes. Estos pobladores actúan desmedidamente violando las normas referidas y todo lo referente a ornamento, limpieza e higiene comunitaria.



## MODALIDADES DE TRANSPORTE

Debido al estado crítico del transporte público se han propiciado vehículos con tracción animal. Esta alternativa ha ayudado a paliar la situación pero ha originado impactos negativos, entre ellos se encuentra la presencia de orina y estiércol equino que empeoran las condiciones higiénicas y sanitarias de los puntos nombrados piqueras, y en la misma medida, a lo largo de las rutas establecidas se derraman estos desechos que empobrecen la higiene ciudadana. Es preciso argumentar que estos tipos de vehículo con sus animales pertenecen a un grupo pequeño de propietarios que en gran parte de los casos no disponen de zonas de pastoreos ni caballerizas que les permitan hacer un cuidado adecuado de sus animales, por lo que se ven obligados a utilizar áreas verdes y vías públicas como sitio de pastoreo que en muchas ocasiones han provocado accidentes. De la misma manera, no pueden reutilizar los desperdicios que generan sus animales, de ahí que lo viertan en cualquier sitio que luego se convierten en microvertederos y focos de vectores. Para concluir, estos vehículos también entorpecen la capacidad vial, pues al circular a baja velocidad y no cumplir con las demás disposiciones viales, ocasionan obstrucción del tráfico en horarios de máxima circulación.

Aunque no se han podido comprobar las emisiones nocivas del transporte automotor por la ausencia de un monitoreo, se reconoce unánimemente el estado obsoleto del parque que presta múltiples servicios. En zonas de mayor tráfico se evidencia un ambiente contaminado que afecta el bienestar humano y crea impactos ambientales. De estos se puede mencionar la emisión de gases nocivos, vertimiento de combustibles y lubricantes, ruido, bajo confort del transporte público, entre otros.

Del ferrocarril se pueden expresar los mismos argumentos anteriores pero haciendo un

énfasis particular en el ruido que generan las maquinarias durante de sus rutas dentro de la ciudad y en los patios de maniobras. Algo similar a lo anterior ocurre con el transporte aéreo, pero se agrega un incremento sustancial de metales pesados que son depositados por estas naves sobre un organopónico situado en una de las cabezas de la pista, los que luego son consumidos por la población circundante como vegetales frescos.

Haciendo referencia a la infraestructura marítima-portuaria se puede decir que ha traído modificaciones significativas de la línea de costa. Las construcciones de atraques y el dragado que se ha tenido que hacer para lograr las distintas operaciones portuarias, han provocado cambios radicales en los diferentes ecosistemas de la bahía. El material dragado que se deposita en algunos lugares ha dado origen a nuevas superficies emergidas que han servido para ganar espacio al mar y a la formación de pequeños cayos o islotes. Un ejemplo relevante ha sido la incorporación de cayo Loco a tierra firme, donde hoy se asientan algunas residencias y un astillero.

## ENERGÍA

El uso de combustibles fósiles es una fuente de emisiones contaminadoras importantes por la emanación de gases a la atmósfera como el monóxido y dióxido de carbono. La provincia no está exenta de esta situación, pues ha venido consumiendo, al igual que todo el país, combustibles no renovables tales como diesel, gasolina, gas licuado a presión (GLP) y Fuel Oil].

La energía eléctrica se obtiene a partir del procesamiento de crudo nacional, para lo cual se ha tenido que acondicionar la Central Termoeléctrica "Carlos Manuel de Céspedes" ubicada dentro de la ciudad. La distribución del consumo dentro del municipio se refleja en la tabla 14, en ella aparece la distribución por sectores en el período 2002-2004.

**Tabla 14. Distribución de la energía eléctrica en el período 2002-2004**

Años	Residencial	Comercial	Industrial	Agropecuario	Alumbrado Público	Consumo General
2002	83 542 MW	28 091 MW	23 539 MW	573 MW	2100 MW	137 768 MW
2003	84 653 MW	29 187 MW	28 896 MW	816 MW	2119 MW	145 693 MW
2004	62 515 MW	34 145 MW	29 148 MW	273 MW	2100 MW	130 285 MW

**Fuente:** Departamento Comercial, Organización Básica Eléctrica, MINBAS, Cienfuegos, 2005.





**Tabla 15. Principales indicadores de consumo**

Consumo por habitante (MW)	Sector residencial	Sector Comercial	Sector Industrial	Sector Agropecuario	Alumbrado Público	Consumo General
2004	0,51	0,17	0,14	0,003	0,01	0,84

**Fuente:** Departamento Comercial, Organización Básica Eléctrica, MINBAS. Cienfuegos, 2005

De estos consumos municipales los indicadores resultantes aparecen en la tabla 15.

## Servicio eléctrico

Cienfuegos como ciudad contó con alumbrado público mediante la utilización de gas desde el 30 de enero de 1859, 40 años después de su fundación, ya en 1890 tuvo alumbrado eléctrico y su primera planta generadora estuvo situada en la céntrica calle conocida como Paseo de Vives (hoy Paseo del Prado o calle 37) y la calle de Dorticós (hoy avenida 48). Esta primera planta se valía de un pequeño entrante de la costa para tomar el agua que utilizaba en el enfriamiento de sus generadores, dicho entrante se modificó al ampliarse hacia el sur el Paseo de Vives.

En la actualidad el servicio eléctrico abarca todo el sistema de asentamientos humanos del municipio, tanto en el ámbito urbano como rural, cubre 98 % de la población residente con 95 % en el caso de la ciudad de Cienfuegos.

El municipio es uno de los centros generadores de electricidad dentro del Sistema Eléctrico Nacional al tener dentro de la Zona Industrial no. 2 la termoeléctrica “Carlos Manuel de Céspedes”, hasta hoy la más eficiente del país. Recientemente se adecuó a la utilización del crudo nacional para la generación de energía.

Hoy el territorio del municipio se encuentra atravesado por líneas de alta tensión de 220 y 110 kV que se enlazan al Sistema Eléctrico Nacional y dan servicio directo a otros asentamientos de la provincia y fuera de ella, así es el caso de la ciudad de Trinidad en la provincia de Sancti Spíritus.

La ciudad de Cienfuegos posee un total de 2,6 km de líneas de 220 kV, 11,95 km de líneas de 110 kV, 34,55 km de líneas de 33 kV, 82,5 km de líneas de 13 kV, y 99,23 km de líneas de 4 kV, así como ramales de 209 km de redes secundarias de alimentación.

Las distintas causas que hoy afectan el servicio eléctrico y ponen en peligro un servicio eficiente del mismo son:

- Deterioro de la tecnología existente debido a la falta de recursos materiales y financieros para asegurar los mantenimientos e inversiones en todos los elementos de la red.
- Dificultades con la fiabilidad de las redes de 33 kV por no tener doble alimentación ni respaldo entre las subestaciones.
- La red de distribución primaria es muy vieja, prevalece el servicio de 4 kV cuando se necesita una rehabilitación paulatina a 13 kV.
- Se requiere un mejoramiento y desarrollo total de la red de alumbrado público con niveles superiores de mantenimiento, automatización y control, sobre todo en los consejos populares de Tulipán, la Barrera, Caunao, Buenavista, Pueblo Grifo y la Juanita.
- Insuficiente capacidad en el casco tradicional de la ciudad, tanto en subestaciones como en líneas para dar respaldo a las subestaciones existentes.
- Desbalance de cargas tanto en el nivel de 4 kV como en el de 13 kV por existir subestaciones sobrecargadas o en el límite de su capacidad.

El problema fundamental de la ciudad se encuentra en la red de 209 km de líneas secundarias que presentan conductores inadecuados, obsoletos y en mal estado que provocan pérdidas excesivas de energía en la red, interrupciones y bajos voltajes, principalmente en los consejos populares de Punta Gorda, Buenavista, Caunao, Tulipán y Reina.

En el resto del municipio la problemática fundamental está determinada, además de los problemas tecnológicos del servicio, por algunos asentamientos menores de 200 habitantes que aún quedan sin electrificar y cuya problemática está determinada por el distanciamiento entre viviendas, esto provoca que se haga muy costosa la electrificación de los mismos.

**Tabla 16. Desglose de actividades según necesidades para 24 h de servicios diario**

Actividades	Necesidades L/hab./d
Consumo doméstico	215
Uso comercial	125
Uso público	62
Uso industrial	22
Propio del sistema	16
<b>Demanda total</b>	<b>440</b>

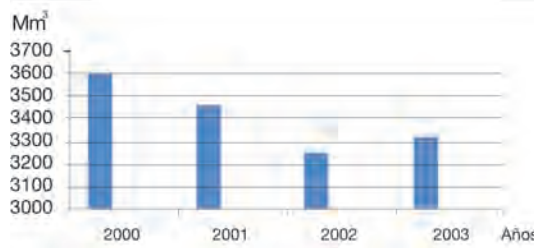
## CONSUMO DE AGUA

El 11 de agosto de 1893 el ayuntamiento cienfueguero orientó el inicio de un estudio para la construcción de un acueducto. El objetivo del mismo fue dirigir la obra de una conductora desde el río Hanabanilla hasta la ciudad. En 1908 se inicia esta construcción y en 1911 comenzó a funcionar. A fines de la década de los años 50 se comenzó la ejecución de una planta potabilizadora cerca del depósito “Los Tanques” en Caunao, y se puso en explotación en 1958. Su capacidad de tratamiento era de 315 L/s /d (litros por segundo al día), y recibía agua por la conductora antes mencionada y otra adicional proveniente del río Caunao. En la actualidad, estas obras siguen funcionando y se han convertido en las principales fuentes de abasto.

De acuerdo con el rango de población (100 000 y 250 000 habitantes) según la norma vigente (NC: 93-11: Agua potable), a la ciudad le corresponde una dotación de 440 L/hab.d (litros por habitantes al día), lo que demanda 706,75 L/s (61 063,2 m<sup>3</sup>/día). La población servida por acueducto es de 138 087 habitantes y representa 99,5 % del total. Todo el tratamiento, almacenamiento y distribución es ejecutado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cienfuegos, la que pertenece al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH). La distribución de esta dotación, según las necesidades vigentes, aparece en la tabla 16.

Diariamente se bombean desde las fuentes de abasto 1 740 L/s (aguas superficiales) y solo llegan a la unidad potabilizadora 1 206 L/s. De este volumen 130 L/s son consumidos por la actividad industrial, y el resto (1 076 L/s) son destinados al consumo doméstico y a otras actividades propias de la urbe. La diferencia entre volúmenes servidos se debe, principalmente, a un

Fuente: NC: 93-11



Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado, 2006.

**Fig. 11.** Suministro de agua a la ciudad.

número significativo de salideros que presentan las conductoras por falta de mantenimiento, y por el consumo de agua ilegal. Referente a este problema, se han detectado personas naturales y jurídicas que utilizan estas aguas para la irrigación.

Si a esto se le agrega el nivel de deterioro y el uso ineficiente de la red de distribución, se puede decir que el volumen entregado [673 L/ppd (litro per cápita por día)] es mayor que el normado (440 Lppd), por lo que demuestra que el caudal es suficiente para 24 horas. Todo este caudal se suministra en solo 6,7 h diarias, como tiempo medio de servicio, aunque existen sectores de la localidad que disponen de un tiempo mayor, lo que se hace evidente la depauperación de la red.

Esta red posee una fuga aproximada de 34,3 %, donde los mayores problemas se encuentran en la parte intradomiciliaria. Esto se debe, fundamentalmente, a que el consumo no se encuentra medrado, ello contribuye a indisciplinas socioambientales.

De lo anterior se puede concluir que se está incurriendo en altos costos económicos por conceptos de potabilización, y de la misma manera se evidencia una sobreexplotación de las fuentes de abasto que pueden conducir a la escasez del preciado líquido.





**Tabla 17. Lista de entidades de mayor consumo de agua**

Entidades	m <sup>3</sup> /mes
Refinería de Petróleo	10 502
Empresa Pesquera (EPICIEN)	3 330
Combinado de Cereales	3 215
Termoeléctrica	90 926
Fábrica de Glucosa	42 068
Hospital Provincial	46 278
Hospital Psiquiátrico	781
Hospital Pediátrico	15 405
Ciencias Médicas	3 343
Complejo de la Salud	5 794
Complejo Turístico	43 524
<b>Total</b>	<b>265 166</b>

Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado, 2006.

En la figura 11 se muestra cómo ha disminuido paulatinamente el agua suministrada, con una ligera recuperación en el 2003, lo que ha estado motivado por los problemas ya enunciados y los equipos de bombeo. En la actualidad, estos equipos ya se han sustituido, y la entrada de agua a los depósitos de Caúnao se ha estabilizado en 990 L/s.

Del potencial entregado, los mayores consumidores del municipio (más de 30 m<sup>3</sup>/día) aparecen en la tabla 17.

### Principales fuentes de abasto de agua

El abasto de agua se realiza a través de cuatro fuentes superficiales y una subterránea (Tabla 18).

de la capital cienfueguera debido a que no es apto para el consumo humano. Esto se debe a los niveles de contaminación generados por los efluentes que van a parar a los cuerpos receptores. Por otra parte, se señala que el potencial subterráneo es pobre y disperso, puede encontrarse por debajo de los 5 m de profundidad, pero con cierto grado de salinidad. Esta práctica se hace de forma individual y no se recomienda por las autoridades competentes.

Por otra parte, existen cuatro cuencas superficiales que tributan directamente a la rada cienfueguera:

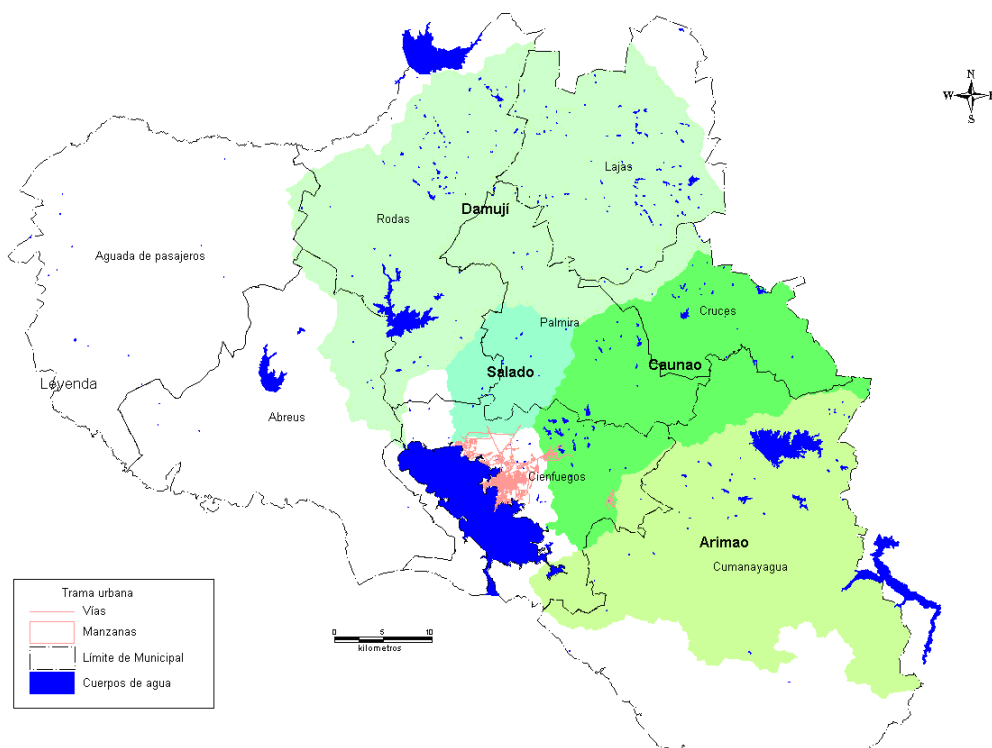
**Cuenca Damují:** Ubicada en toda la parte central de la provincia con una dirección predominante del noroeste al suroeste y se extiende por los municipios de Lajas, Palmira, Rodas, Abreus y Cienfuegos (Fig. 12). Ocupa un área de 10 135,7 km<sup>2</sup>, con una longitud de la corriente principal de 56,8 km y un gasto de 12,42 m<sup>3</sup>/s. Cuenta con una red de ríos y arroyos entre los que se destacan por el norte de la ribera el Jabacoa, el Villar y Los Maceos; por la sur, Lajas, el Anaya, el Ahocinado y Limones. Se encuentra parcialmente regulada por las presas de Abreu [50 hm<sup>3</sup> (hectómetros cúbicos)] y El Salto (9,5 hm<sup>3</sup>) y cuenta con 28 micropresas.

Esta cuenca alcanza un nivel pluviométrico de 1 365 mm/año con una lámina de escurrimiento de 345 mm. Según la Delegación Provincial del INRH, presenta 31 focos contaminantes que vierten 3 567 ton de residuos anuales, que en el período 2002-2003 disminuyó a 1 464 ton. Presenta además 266

**Tabla 18. Principales fuentes de abasto a la ciudad de Cienfuegos**

Fuentes	Procedencia y tipo	Volumen de entrega (L/s)	Volumen que se recibe (L/s)	Municipio
El Túnel (rebombeo)	Río Hanabanilla (superficial)	200	120	Cumanayagua
Presa Paso Bonito	Presa Hanabanilla (superficial)	990	850	Cumanayagua
Lagunillas	Río Caúnao (superficial)	95	75	Cienfuegos
Presa Damují (Abreus)	Río Damují (superficial)	420	140	Abreus
La Caridad	Cuenca Cienfuegos CF/6 (subterránea)	35	21	Palmira
<b>Total</b>		<b>1 740</b>	<b>1 206</b>	

Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado, 2006.



**Fuente:** Cortesía de la Oficina Coordinadora para el Desarrollo Local Sostenible, CITMA, 2006.

**Fig. 12.** Principales cuencas que tributan a la bahía de Cienfuegos.

asentamientos que constituyen una presión importante. Las actividades socioeconómicas fundamentales son la cañera, pecuaria, agrícola y la acuícola. Presenta dos industrias importantes: la papelera Damují y la Refinería de Petróleo (industria química) y una fábrica de ladrillos que pertenece a la empresa de Materiales de la Construcción.

*Cuenca El Salado:* Se ubica en la parte central de la provincia y se sitúa entre las cuencas Damují y Caunao, atraviesa los municipios de Palmira, Rodas y Cienfuegos (Fig. 12). Tiene una superficie de 132,9 km<sup>2</sup> y una longitud de la corriente principal de 18 km, presenta un gasto de 1,74 m<sup>3</sup>/s, alcanza un nivel pluviométrico de 1 366 mm con una lámina de escurrimiento de 414 mm. En dicha cuenca se encuentran 16 asentamientos, solo 30 % recibe servicio de acueducto y 4 % el de alcantarillado, los restantes se benefician de servicios propios. Presenta 13 focos contaminantes en los que predominan los integrales porcinos, así como otras granjas agrícolas. Estos focos generan aproximadamente una carga de 7 158 ton/año, pero hubo una disminución en los años 2002 y 2003 (1 291 ton).

Salado y Damují por el noroeste y la cuenca Arimao por el sur y este, atraviesa los municipios de Cruces, Palmira, Cumanayagua y Cienfuegos. Ocupa un área de 590,5 km<sup>2</sup>, y el río principal tiene una longitud de 53,9 km. Presenta un gasto de 7,24 m<sup>3</sup>/s, alcanza un nivel pluviométrico de 1 350 mm, y una lámina de escurrimiento de 387 mm. Sus principales afluentes son Maleza y Lagunillas, este último constituye una fuente de abasto a la ciudad de donde diariamente se extraen 6 840 m<sup>3</sup>/d (metros cúbicos por día). En dicha cuenca se encuentran 56 asentamientos con 17 focos contaminantes, los que más inciden son los autoconsumos, las granjas avícolas y el asentamiento San Fernando de Camarones que vierte sus residuales en el cauce fluvial.

*Cuenca Arimao:* Se localiza en el sector suroccidental de la provincia, atraviesa los municipios de Cumanayagua y Cienfuegos (Fig. 12). Tiene una superficie de 994,6 km<sup>2</sup>, y una longitud de la corriente principal de 82,6 km, presenta un gasto de 13,14 m<sup>3</sup>/s, alcanza un nivel pluviométrico de 1 535 mm, con una lámina de escurrimiento de 417 mm. En esta cuenca se ubican 47 asentamientos, pero solo uno posee categoría de





**Tabla 19. Carga orgánica aportada por las entidades más contaminadoras a las diferentes cuencas superficiales**

Entidades	Entidad	DBO <sub>5</sub> ton/año
<b>CUENCA CAUNAO</b>		
Planta de Asfalto Viales 5 Lajitas	OLPP	73
Autoconsumo CAI "Espartaco"	MINAZ	95
Asentamiento San Fernando de Camarones	OLPP	81
Asentamiento Palmira	OLPP	119,2
<b>Total de entidades seleccionadas</b>		
Cuenca Caunao		<b>368,2</b>
<b>CUENCA ARIMAO</b>		
Autoconsumo CAI "Pepito Tey"	MIMC	115
Planta de Asfalto "Pepito Tey"	MINAGRI	73
Despulpadora de café "San Blas"	MINAL	155
Combinado Lácteo "Escambray" (60 %)	MINAGRI	179
Vaquería 1 "Los Negritos"	MINAGRI	38
Otras 10 vaquerías	OLPP	251
Asentamiento Cumanayagua		279
<b>Total de entidades seleccionadas</b>		<b>1 090</b>
Cuenca Arimao		
<b>CUENCA DAMUJÍ</b>		
CAI "Guillermo Moncada"	MINAZ	180
CAI "14 de Julio" (70%)	MINAZ	99
Autoconsumo CAI "Guillermo Moncada"	MINAZ	46
Asentamiento Abreus	OLPP	67
<b>Total de entidades seleccionadas</b>		<b>392</b>
Cuenca Damují		
<b>CUENCA EL SALADO</b>		
CAI "Elpidio Gómez" MINAZ	MINAZ	264
Asentamiento Palmira, Caunao (20 %)	OLPP	29,8
<b>Total de entidades seleccionadas</b>		<b>293,8</b>
Cuenca El Salado		
<b>TOTAL</b>		<b>1 752</b>

Fuente: Centro de Estudios Ambientales Cienfuegos, 2004.

urbano (Cumanayagua). Presenta 25 focos contaminantes, dentro de los que se encuentran 18 vaquerías y tres despulpadoras, así como algún autoconsumo agrícola. En ella también se encuentran los embalses de Avilés, El Túnel y Paso Bonito, donde estos dos últimos desembolsan 5 184 y 73 440 m<sup>3</sup>/d respectivamente. Del total de habitantes solo 50 % reciben servicio de acueducto y 8 % de alcantarillado. La población restante presenta alternativas individuales.

Es bueno resaltar que entre las cuencas del Salado y Caunao existen otras tres subcuencas que ocupan todo el perímetro de la ciudad, estas son los arroyos de Las Calabazas, El Inglés y Manacas. El Inglés delimita parte del casco histórico y zonas de nuevo desarrollo, es este el mayor colector de cargas contaminantes que vierte a la bahía.

La tabla 19 muestra la carga orgánica aportada por las principales entidades contaminadoras a las cuencas superficiales.

### Redes de acueducto

El sistema de acueducto de la ciudad cuenta con dos depósitos distribuidores:

- El depósito ubicado en la potabilizadora Caunao (Los Tanques) con un volumen total de 45 000 m<sup>3</sup> y volumen útil de 37 500 m<sup>3</sup>, este satisface la demanda de almacenaje de la ciudad (23 815 m<sup>3</sup>/d).
- El tanque que distribuye a las zonas industriales y al barrio Pastorita, está ubicado en la carretera a Palmira y tiene un volumen de 1 500 m<sup>3</sup>, se abastece desde la planta de filtro de la ciudad.

La ciudad cuenta con 232,5 km de maestras y redes secundarias, con diámetros que varían entre 100 y 900 mm. Se estima que alrededor de 25 % de las redes secundarias están en mal estado (58 km), de ellas, alrededor de 30 km deben ser rehabilitadas por el deterioro que presentan. Este deterioro se debe, fundamentalmente, a que han sido sometidas a más de 90 años de explotación y en condiciones de gran agresividad por los agentes marinos. Los barrios más afectados han sido: Reina, Punta Cótica, Centro Histórico y Punta Gorda.

Existen ramales menores de 100 mm ubicados en los barrios de Punta Gorda, San Lázaro, Esperanza, Buenavista, Pueblo Griffo Viejo, Tulipán, Las Minas y O'Bourke, que ascienden aproximadamente a 35 km, los que deben ser sustituidos por tuberías de 100 mm de diámetro.

Se cuenta en la ciudad con 960 válvulas, de ellas operan aproximadamente 25. De estas válvulas deben ser sustituidas 220 por su estado de deterioro. De esto es preciso agregar que 360 han sido cubiertas de asfalto por las reparaciones viales, problemática que merece especial atención. Los mantenimientos a las redes y a los 150 hidrantes existentes son prácticamente nulos, aunque se han suprimido como promedio mensual 265 salideros en el período 2002-2005.

El agua suministrada llega a los usuarios a través de 83,9 km, las características principales por tipo de conductora se describen en la tabla 20.

**Tabla 20. Características de las principales conductoras**

Conductora	L (km)	Ø (mm)	Tipo	Q(L/s)	Estado
Paso Bonito	27,5	900	HCA	990	Regular
El Túnel	35,5	500	HoFo	200	Regular
Lagunillas	5	600	HoFo	95	Regular
Damuji- Refinería	10,94	600	HCA	420	Malo
Refinería -Zona Industrial	4,96	600	HCA		Malo
<b>Total</b>	<b>83,9</b>				

**Legenda:**

**HCA:** Tuberías de Hormigón Centro Acero.

**HoFo:** Tuberías de Hierro Fundido.

**Fuente:** Empresa de Acueducto y Alcantarillado Cienfuegos, 2005.

De la presa Paso Bonito es preciso decir que recibe el aporte de excretas vacunas debido al pastoreo extensivo en sus alrededores, lo que afecta la calidad de sus aguas. El asentamiento El Túnel también vierte sus residuales al río Hanabanilla, al igual que un grupo de cochiqueras ilegales, lo que disminuye la calidad de las aguas de este embalse de abasto. A esto hay que agregar que el arroyo Navarro es el principal aportador de sólidos en suspensión (arcillas) que influyen directamente en la calidad de las aguas y en la absorción del embalse.

La ciudad de Cienfuegos tiene un sistema de operación dividido en dos zonas fundamentales (zona alta y zona baja) lo cual tiene una frecuencia de servicio en días alternos, aunque el mayor porcentaje de la población (70 %) recibe agua diaria. Esta frecuencia se puso en práctica a partir del deterioro del equipamiento de bombeo de la planta Paso Bonito a finales de 2001.

Por todo el deterioro de las redes aún persisten zonas donde se entrega agua con carros cisternas, con una frecuencia de 7 a 15 días. Las zonas servidas por este medio a nivel de ciudad son:

- Avenida 0 en Punta Gorda.
- Reina (avenida 46 esquina 11).
- Finca "La Contrata".
- Avenida 46 entre las calles 71 y 73.
- Consejo Popular de Paraíso en la zona de Las Tecas, La Gloria, Villa Antonia, El Re-

**Tabla 21. Pérdidas en el interior de las viviendas**

	Grifo con goteo	Salidero en grifo con 0,6 mm	Salidero en grifo con 1,6 mm	Salidero en grifo con 3,2 mm	Inodoro	Cisterna
Pérdidas en litros por hora	21	29	125	479	208	500





creo, Establecimiento de Flora y Fauna, y el Callejón de Cubela.

La frecuencia con que se distribuye en estas zonas se ve afectada por solo contar con un carro cisterna. Existen otros problemas que disminuyen la calidad del servicio de abasto a la población:

- Uso del agua para el lavado de corrales.
- Despilfarros de grandes consumidores industriales, hospitales, escuelas e instalaciones turísticas.
- Discontinuidad en el servicio, lo que propicia contaminaciones en las redes.
- Existencia de salideros que reducen las presiones y acentúan la contaminación.
- Falta de herraje en un número significativo de muebles sanitarios que contribuyen al despilfarro.
- Aumento de zonas de vivienda sin la ejecución de sus redes técnicas.

Como ya se ha expresado, en el interior de las viviendas existe un volumen de pérdida importante (Tabla 21).

Las siguientes zonas son catalogadas como críticas debido a lo anteriormente expuesto. Esto se debe a la existencia de ramales de pequeños diámetros que impiden un adecuado servicio a los consumidores, y que se agrava debido al incremento de viviendas que se han conectado a la red, por lo que en general el caudal y la presión de agua se tornan insuficientes.

- Consejo Popular Centro Histórico: Barrio de Reina.
- Consejo Popular La Juanita: En las zonas altas de Arizona, en las avenidas 48 y 50 desde calle 63 hasta la 71 y en la zona del bar Pedro en las avenidas 60, 62 y 64, desde las calles 63 hasta la 73.
- Consejo Popular la Gloria: Barrio de la Aduana, en la avenida 43, desde la calle 41 hasta la 45 y en la calle 43 desde la avenida 42 hasta la 44.
- Consejo Popular Paraíso: Agotamiento del pozo La Caridad.
- Consejo Popular Punta Gorda: Barrios de Junco Sur, Hermanas Giral y la zona de la Salud. Reparto Eléctrico, en avenida 38 desde calle 43 hasta la 47 y la calle 45 entre las avenidas 38 y 40.

## Manejo de residuales líquidos

La ciudad cuenta con un sistema de alcantarillado con más de 90 años de explotación. Este sistema se encuentra en mal estado técnico debido a la carencia de recursos para su mantenimiento, a lo que se agregan los problemas ocasionados por indisciplinas sociales y la falta de control y supervisión de los órganos competentes.

Con este sistema se sirven 80 879 habitantes, para 61 % del total de residentes. Hoy en día la generación de residuos líquidos asciende a un volumen de 63,53 Mm<sup>3</sup>/día, de ellos solo son tratados 2,75 Mm<sup>3</sup>/día para 4 %. El resto de este volumen es vertido al arroyo El Inglés y la bahía de Cienfuegos.

De 73,3 km de colectoras prevalecen 85 % con diámetros de 6", lo que no se ajusta a las normas vigentes, de manera que se producen obstrucciones y desbordamientos de los efluentes al medio natural y al entorno urbano.

Gran parte de los residuales domésticos urbanos son conducidos hacia la estación de bombeo de Punta Arenas en el barrio de Reina, y de aquí hacia la bahía. Para solucionar esto en el 2005 se acometió la inversión del emisario submarino como la disposición final de estos residuales, lo que no ha cumplido su función, pues este emisario no se ejecutó correctamente, la contaminación persiste y constituye un peligro para la navegación en el área.

También existen vertimientos directos a la bahía por la esquina de la avenida 66 y la calle 31 en Punta Cotica, en la esquina de la avenida 46 y la calle 35 (Dorticós y Gacel), así como en la zona del Malecón donde se incluyen los efluentes del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología y el Hospital Pediátrico.

En las zonas de nuevo desarrollo existen sistemas de alcantarillado como el colector de la avenida 28, los sistemas de tratamiento de Pueblo Griño, Pastorita, Buenavista y La Esperanza. Algunos de ellos presentan deficiencias en el estado técnico por falta de mantenimientos periódicos, lo que genera un grave problema de contaminación.

En Punta Gorda se han ejecutado soluciones individuales por instalaciones a través de plantas



compactas y tanques sépticos, con conexiones en muchos casos al sistema de drenaje. Esta situación atenta contra la construcción del alcantarillado debido a que no son soluciones colectivas. De igual forma, la falta de financiamiento es una barrera notable en la búsqueda de soluciones ambientalmente factibles.

A modo de resumen se puede decir que 49 % de la población carece del servicio de alcantarillado, fundamentalmente en los barrios Playa Alegre, las Minas, Los Amarillos, Bonneval, Junco Norte, Cáceres, San Lázaro, O' Bourke Viejo, parte del barrio La Esperanza, Caunao, Pueblo Griffo Viejo, Tulipán y parte de Buena- vista Viejo, los cuales vierten los residuales a través de 4 841 fosas aproximadamente.

### ***Aguas residuales industriales***

Las aguas negras derivadas de los procesos industriales se caracterizan por la variedad de sustancias tóxicas. Su flujo de vertimiento está en dependencia del tipo de industria y de los procesos utilizados, predominan valores elevados de la Demanda Biológica de Oxígeno ( $DBO_5$ ), Demanda Química de Oxígeno ( $DQO_5$ ), sólidos en suspensión, metales pesados, acidez y compuestos orgánicos.

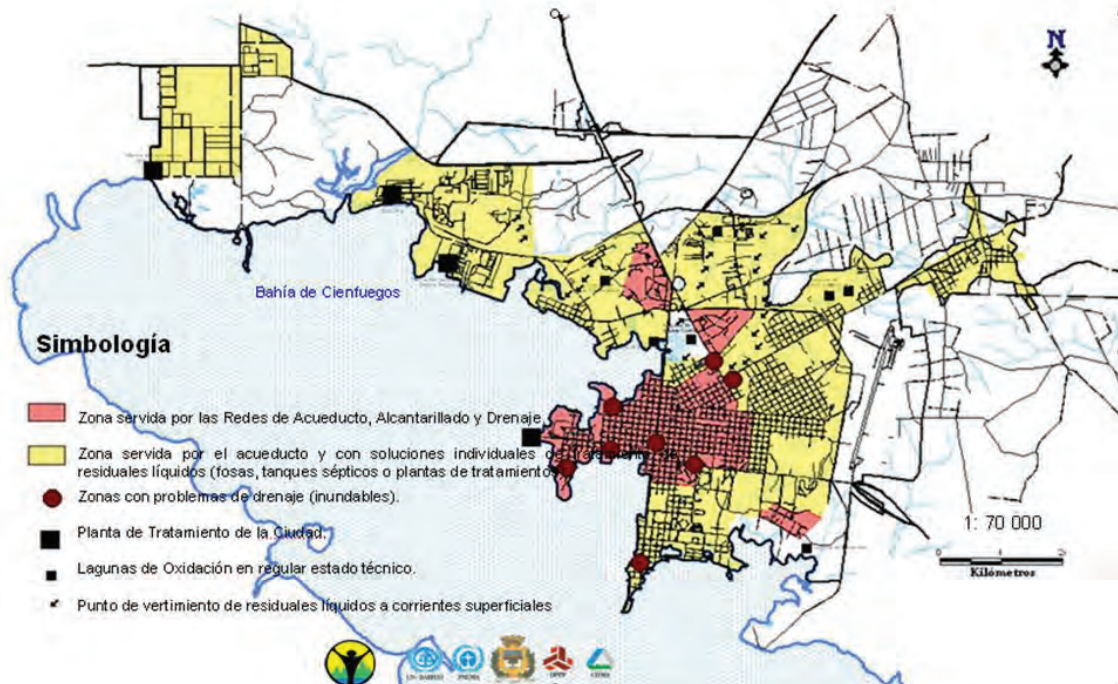
Las deficiencias en el saneamiento de las aguas residuales industriales se deben a:

- Inexistencia de un sistema de alcantarillado común para las zonas industriales y el puerto, lo que propiciaría la ubicación de un punto único de vertimiento final.
- En el montaje de las industrias no se ha concebido un sistema de tratamiento final por falta de financiamiento, por lo que sus residuos no presentan tratamientos.
- Obstrucciones en redes debido al escaso mantenimiento.

De manera independiente la Zona Industrial III (Refinería) tiene un sistema de tratamiento completo que se encuentra en buen estado y tiene capacidad para asimilar nuevos incrementos.

### ***Aguas residuales pluviales***

En la actualidad esta red cubre aproximadamente 60 % del área urbana, está constituida por el sistema viejo del Casco Histórico y por el sistema nuevo en los barrios de Pueblo Griffo, Pastorita, Buenavista, Junco Sur y Los Amarillos. Esta red posee una longitud total de colectores de





31,32 km, con diámetros que varían entre 250 y 1 200 mm, y 1,7 km de canales que vierten directamente al mar.

Del total de la red, 15,35 km pertenecen al sistema viejo, el que necesita aumentar el número de rejillas de entrada en algunas zonas donde existe capacidad de conducción. En otras es necesario aumentar la capacidad, pues el desarrollo de las edificaciones ha conllevado a un aumento de los volúmenes de escurrimiento. De esta forma se disminuyen las probabilidades de inundación y se alarga el período de utilización de los drenajes existentes.

La problemática principal que afecta el buen funcionamiento de estas colectoras es la falta de mantenimiento como trabajo preventivo, pues esto evita tupiciones por acumulación de tierra, basura y escombros que provoca inundaciones con la ocurrencia de lluvias ligeras.

Además, debe señalarse la existencia de conexiones clandestinas con el alcantarillado, ello provoca en el período seco la evacuación de los residuales por el sistema de drenaje, proceso que se invierte al ocurrir precipitaciones. Esta mezcla hace que el sistema se convierta en una red mixta para lo cual no está diseñada, lo que también produce inundaciones en calles e interiores de viviendas, se hace más crítica la situación en las áreas del litoral de la bahía por la influencia de las mareas.

Desde hace décadas los mantenimientos solo se realizan de manera esporádica y en caso de grandes obstrucciones.

## MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

El acelerado incremento de los residuos sólidos urbanos generados por el aumento de la población en las ciudades, y el desarrollo industrial unido al crecimiento urbano, constituyen una problemática ambiental que se generaliza a la gran mayoría de los países del mundo, incluyendo los desarrollados. Además de la composición es preocupante el volumen, que ha tenido a nivel mundial una tendencia creciente, y aunque algunas naciones cuentan con un marco legal para el control de desechos, casi todas carecen de la infraestructura técnica y los recursos humanos necesarios para ponerlo en práctica.

Existen factores macro que provocan presiones sobre el medio ambiente, estos son: el crecimiento poblacional, el desarrollo industrial y el crecimiento de las áreas urbanas; con ellos las ciudades son azotadas por un nuevo problema relativo a la contaminación y deterioro generalizado del medio ambiente, como consecuencia de la producción de grandes volúmenes de desechos sólidos urbanos. Este factor permite conocer los problemas que pueden provocar la retención de los desechos, técnicas inapropiadas de recogida de basura, ineficientes instalaciones destinadas al tratamiento, carencia de infraestructura para el acopio, transportación y disposición final, entre otros aspectos que influyen en este proceso.

Cienfuegos, conocida históricamente por la limpieza de su entorno urbano, no se excluye de esta problemática, que aunque ha sido identificada desde hace varios años no ha tenido soluciones adecuadas y definitivas, consecuencia de una carente planificación estratégica y manejo integral de la actividad, pues tiene hoy un carácter operativo y de corta visión.

Desde los inicios fundacionales de la ciudad se previó la ubicación de un área para el vertimiento de la basura, que a pesar de resolver el depósito en aquel momento no contaba con un tratamiento adecuado, situación que se ha mantenido hasta nuestros días. Actualmente la basura representa en el contexto urbano un complejo problema ambiental con fuerte impacto en la población que ha aumentado en 37 947 habitantes en el período 1981-2002, ello ha generado volúmenes que se estiman en aproximadamente 402,7 Mm<sup>3</sup>/año, que equivale a 0,58 kg/hab/día al cierre de 2005, y cuya recogida, tratamiento y disposición final se realizan contrario a las Normas Cubanas 135,136 y 137:2002, las que regulan todo lo relacionado con esta actividad.

La basura que hoy se genera está compuesta fundamentalmente por residuos de alimentos, plásticos, metales de diversos tipos, cristal, desechos de hospitales, compuestos químicos, escombros y otros, pero se desconoce el volumen y la proporción de los mismos respecto al total generado, ya que no existe una clasificación primaria de ellos ni un control estricto sobre el tema. Tampoco se registra la estadística del número de entidades generadoras y la cantidad aportada por las mismas.



La ciudad enfrenta hoy una compleja problemática relacionada con la higiene comunal, la que está relacionada con diversos factores, no solo de índole financiero, sino también de carácter educativo, coercitivo, estratégico y organizativo, pues requiere de acciones urgentes capaces de revertir la situación actual.

## **Barrido de calles**

Esta actividad es atendida por 235 trabajadores y se realiza con frecuencia diaria, existe un doble barrido en las zonas del Centro Histórico, La Juanita, Punta Gorda, Prado, Boulevard y avenida 5 de Septiembre, así como a las demás arterias principales por consejos populares que requieran del mismo. Persisten deficiencias que afectan la calidad de esta labor, pueden mencionarse la limitación de los medios de trabajo adecuados como guantes, overoles, botas, escobillones, carros recolectores, barredoras mecánicas, además de la carencia de vías asfaltadas en las zonas periféricas con incompleta urbanización que no reciben el servicio. En la actualidad no se realizan los baldeos de calles en las avenidas principales por la inexistencia de un equipo para esa actividad. Es destacable la manifestación de la indisciplina social que contribuye en gran medida al deterioro de la imagen urbana y la higiene comunal, pues se arrojan desperdicios en las áreas públicas de la ciudad, debido a la inexistencia de una red de depósitos provocada por la situación financiera y la levedad del sistema de control estatal.

## **Almacenamiento domiciliario de los desechos**

Esta tarea se realiza por parte de la población y entidades estatales, representa el mayor porcentaje de recogida en la ciudad. La deposición se efectúa con medios propios sin hacer una clasificación previa. Los problemas de mayor incidencia están relacionados con el déficit de envases y la violación de los horarios de recogida, lo que genera una crítica situación de la higiene y ornato público, además de incrementar la proliferación de microvertederos en solares yermos, áreas libres, márgenes de arroyos y otras áreas urbanas.

Existe carencia de contenedores plásticos para habilitar la basura en todas las zonas de la ciudad, esta situación se hace más crítica en las

zonas de edificios multifamiliares donde se han utilizado como método alternativo los supiaderos para el almacenamiento transitorio de la basura, ubicados fundamentalmente en las zonas de edificios multifamiliares en la periferia urbana como Junco Sur, Buenavista, Pueblo Griffo, La Juanita y Tulipán, con una capacidad aproximada de 2 m<sup>3</sup>. Esta alternativa de depósito no ha sido una solución efectiva, teniendo en cuenta que sus características constructivas permiten el desbordamiento de la basura, la generación de humo producido por la quema, la entrada de animales y el deterioro de la imagen urbana; de manera que se crea otro problema higiénico-sanitario de forma focalizada. Se destaca también la insuficiencia de papeleras dentro de la ciudad, lo que afecta la higiene y el ornato público.

Actualmente se realiza, el tercer domingo de cada mes, un saneamiento por consejos populares llamado Impronta 2006, donde se le brinda a la población el servicio de recogida de escombros y otros desperdicios. No obstante, se continúan presentando indisciplinas por diversas instituciones estatales que violan lo establecido al efecto, aún cuando existe en la Zona Industrial II un área destinada para el depósito de estos materiales, incluso algunas empresas cumplen con el trámite y después vierten en cualquier lugar, tales indisciplinas están favorecidas fundamentalmente por la falta de control contravencional por parte de las entidades competentes.

Los residuos hospitalarios constituyen también un serio problema que se debe resolver teniendo en cuenta la carencia de medios necesarios para la protección segura de los residuos infecciosos, situación que solo ha podido ser resuelta de manera esporádica. La Empresa de Servicios Comunales es la encargada de la recogida en el Hospital Pediátrico, los residuos que contienen agentes patógenos son sometidos a un proceso de desinfección en el área de microbiología, donde los desperdicios líquidos pasan directamente a la bahía, y los sólidos comunes como papel, nylon y otros, se depositan en el vertedero de la Zona Industrial II. Los desechos de alto riesgo que genera esta instalación son enterrados en el Cementerio "Tomás Acea" de la localidad.

En la actualidad existen dificultades con los envases de clasificación y los medios de protección del personal que atiende esta actividad.





**Tabla 22. Promedio de equipos recolectores de desechos sólidos**

Equipos	Años				
	1999	2000	2001	2002	2003
Colectores	0	4	3	4	4
Tractores	7	6	5	7	4
Carros abiertos	15	11	14	14	13
Pipas	3	1	1	2	1
Carrozas	4	3	5	5	5
Buldózer	0	0	0	0	0

Fuente: Anuario Estadístico, 2003.

La recogida del Hospital Provincial la realiza la Empresa de Servicios Portuarios, la que se ocupa de su disposición final e incinera todo el volumen acumulado. Debe señalarse la existencia de indisciplinas eventuales que provocan la disposición inadecuada en el vertedero de la ciudad, de material catalogado como peligroso proveniente de este tipo de servicios de salud.

## Recogida

La recogida de desechos es realizada, fundamentalmente, por la Empresa Municipal de Servicios Comunes mediante el empleo de equipos mecanizados, que en su mayoría son contratados (Tabla 22), y con tracción animal. La primera se efectúa con cinco carros alquilados a distintas entidades de la ciudad, de los cuales solo uno está técnicamente equipado para esta actividad y el resto carece de la protección sanitaria requerida para la transportación, ya que son carros de cama abierta. La recolección es diaria, se transportan 8 m<sup>3</sup> de basura en cada viaje, en horas muy tempranas del día para prestar servicio a la población y algunos centros comerciales enclavados en el Centro Histórico. Este servicio se utiliza en 7,6 km<sup>2</sup> de la ciudad. Para la tracción animal están disponibles 80 carretones que recogen en horario de la mañana con frecuencia diaria a partir de las 4:00 a.m., depositan la basura en el vertedero de Baldosa, donde se lleva un control diario de cada viaje. A través de este medio se transporta un volumen aproximado de 4 m<sup>3</sup> que representa 40 % del total de recogida diaria. Este servicio se realiza en un área urbana de 15,3 km<sup>2</sup>. Existen 21,4 km<sup>2</sup> que no reciben esta prestación, se concentran, fundamentalmente, en el barrio de Paraíso y las zonas industriales.

Otras entidades también brindan este servicio por contratación a terceros como Servicios Ambientales Marítimos Portuarios (SAMARP), que efectúa la recogida en instalaciones como el

hotel Jagua, hotel Pasacaballo y la Empresa de Aseguramiento al Turismo, esta entidad cumple rigurosamente las normas higiénico-sanitarias para la recolección y transportación. El mayor porcentaje de volumen acopiado es incinerado, pero con inadecuado vertimiento de los desechos no cremados. Análoga situación presentan otras entidades que realizan la recogida de sus propios desechos sumándose también a la problemática del depósito final, por lo que se hace necesario realizar el inventario, control y supervisión de esta actividad.

Debe señalarse que la Empresa de Comunes no tiene el inventario y control de cada una de las entidades que brindan servicios de recogida de basura a diferentes instituciones estatales, de manera que se desconocen los mecanismos que estas entidades utilizan para la disposición final. Tal situación favorece la indisciplinación y la proliferación de áreas de vertimiento ilegales.

## Disposición final de los desechos

A partir de 1990, cuando se inicia el Período Especial, comenzaron a escasear los recursos para la realización de la actividad de higiene comunal, especialmente el combustible, por lo que se decide cerrar el vertedero municipal teniendo en cuenta lo distante que se hacía de la ciudad. Se establece entonces el vertedero de Período Especial, se asume como estrategia implantar la recogida de la basura con tracción animal en aquellos lugares donde fuera posible. Actualmente existen un total de 88 carretones distribuidos por las 21 zonas comunales, nueve de ellas se recogen con tracción animal y el resto es mecanizado.

Con el propósito de realizar la disposición final de residuos sólidos con el empleo del método de relleno sanitario mecanizado, se han realizado estudios de microlocalización,

**Tabla 23. Cantidad de vertederos en el municipio**

Años	1999	2000	2001	2002	2003
Total de vertederos	9	9	9	9	7

**Fuente:** Empresa Municipal de Comunales, 2003.

que han dado como resultado la selección de un área ubicada en la Zona Industrial II y la inversión debe llevar anexa una planta para el reciclaje de la basura, pero hasta el momento esta inversión no ha podido ser acometida por falta de financiamiento. Como variante se han aprobado dos zonas que son utilizadas actualmente: el vertedero de la antigua Calera, próximo a la carretera del barrio de Paraíso; y el vertedero de Baldosa en la Zona Industrial I, ambos con descarga a cielo abierto, lo que genera teóricamente un radio contaminante de 2 km, según las normas vigentes, de manera que la afectación alcanza los barrios de Pastorita, O’ Bourke y Paraíso, mientras el segundo a los barrios de Pueblo Griffo y Buenavista, así como a las viviendas de la entrada de la ciudad por la carretera de Palmira. Estos, además de constituir peligrosos focos de contaminación, invalidan áreas de alto valor urbanístico de uso para el crecimiento perspectivo de la ciudad.

Otra problemática de estas áreas es la carencia de una infraestructura mínima para la protección y control de acceso al área con adecuadas cercas perimetrales, carteles prohibitivos y de señalización, así como la ubicación de una faja arbórea biorreguladora, atenuante de los efectos de la contaminación, etc. También la manipulación de la basura que realizan los trabajadores se hace sin los medios de protección sanitarios requeridos.

Existen además diversas áreas de vertederos ilegales como los que aparecen en el barrio de Reina, sur de la avenida 28 y oeste de O’ Bourke, que afectan en gran medida la bahía y su zona costera. También se originan en barrios de la periferia como Buenavista, Tulipán, San Lázaro y Caunao, lo que causa serios daños al suelo por la lixiviación de los mismos, genera vectores, malos olores, obstrucción del drenaje, deterioro de la imagen urbana y afectan áreas para el crecimiento perspectivo de la ciudad.

Se debe puntualizar que solo en los asentamientos de Pepito Tey y Guaos se utiliza el

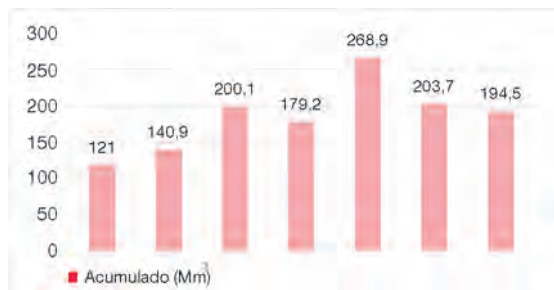
método de relleno sanitario y se realiza de forma manual.

Guaos comenzó a funcionar a partir del 2000 con una vida útil aproximada de cinco años, destinado a recibir 2,5 m<sup>3</sup> de residuos sólidos diarios, no se encuentra en perfecto estado ya que le falta el pozo de los lixiviados. Pepito Tey, comenzó a operar a partir del 2002 con una vida útil de cinco años, destinado a recibir 3 m<sup>3</sup> de residuos sólidos diariamente. Cada uno brinda servicio a un estimado de 2 500 personas.

En la tabla 23 se cuantifican los vertederos de la ciudad hasta el 2003, a partir de este año se han mantenido estables siete vertederos hasta el cierre de 2006, de estos dos de relleno sanitario manual. Los volúmenes estimados del período 1997-2003 se muestran en la figura 14.

Los incrementos percibidos entre 1996 y 2001 se deben, fundamentalmente, al paso de dos fenómenos atmosféricos por la ciudad, los que originaron grandes volúmenes de basura.

La carencia de recursos materiales y financieros, así como de una estrategia adecuada para el manejo de los desechos sólidos urbanos, ha generado una seria problemática que en la actualidad refleja la acumulación de un problema acrecentado con el tiempo y que requiere urgente atención. Debe señalarse que la búsqueda de soluciones alternativas no ha sido una experiencia exitosa para la ciudad de Cienfuegos, pues aunque resultan formas paliativas de enfrentar la proble-



**Fuente:** Anuario Estadístico, 2003.

**Fig. 14.** Volúmenes de desechos sólidos estimados.





Fuente: Cortesía DPPF y Equipo Agenda 21. A  
Fig. 15. A-Supiaderos y B-Microvertederos.

mática, no constituyen la solución adecuada. Tal es el caso de los vertederos a cielo abierto, tanto autorizados como ilegales, que hoy se constituyen en peligrosos focos de contaminación, no solo para los residentes inmediatos a estas áreas, sino también para los recursos naturales y ecosistemas que por ellos se afectan. Otro ejemplo son los supiaderos, estos depósitos alternativos concebidos inicialmente para escuelas en el campo, no son igualmente factibles para su uso en las ciudades, pues generan proliferación de vectores, malos olores, afectación de la imagen urbana, lixiviación de residuos y deterioro general de las condiciones higiénico-sanitarias del lugar en que se ubican (Fig. 15-A). Igualmente la alternativa concebida para la transportación provoca serios problemas que afectan a los trabajadores de la actividad y a las diferentes áreas por donde transitan.

Relacionado también con las áreas de disposición final, puede agregarse la problemática que genera la ubicación de viviendas en zonas cercanas a los vertederos y viceversa (Fig.15-B), situación que invalida mutuamente el desarrollo y crecimiento de las áreas previstas para ambos fines, lo que afecta además la imagen urbana y la salud de la población.

### Residuos sólidos industriales

El desarrollo industrial de la ciudad de Cienfuegos y sus áreas periféricas ha generado la producción de un elevado volumen de residuales sólidos incluyendo basuras domésticas, desechos industriales, de la construcción, y de un sinnúmero de actividades que no cuentan con un adecuado tratamiento y disposición final, solo 17,1 % son tratados en los propios centros que en ocasiones

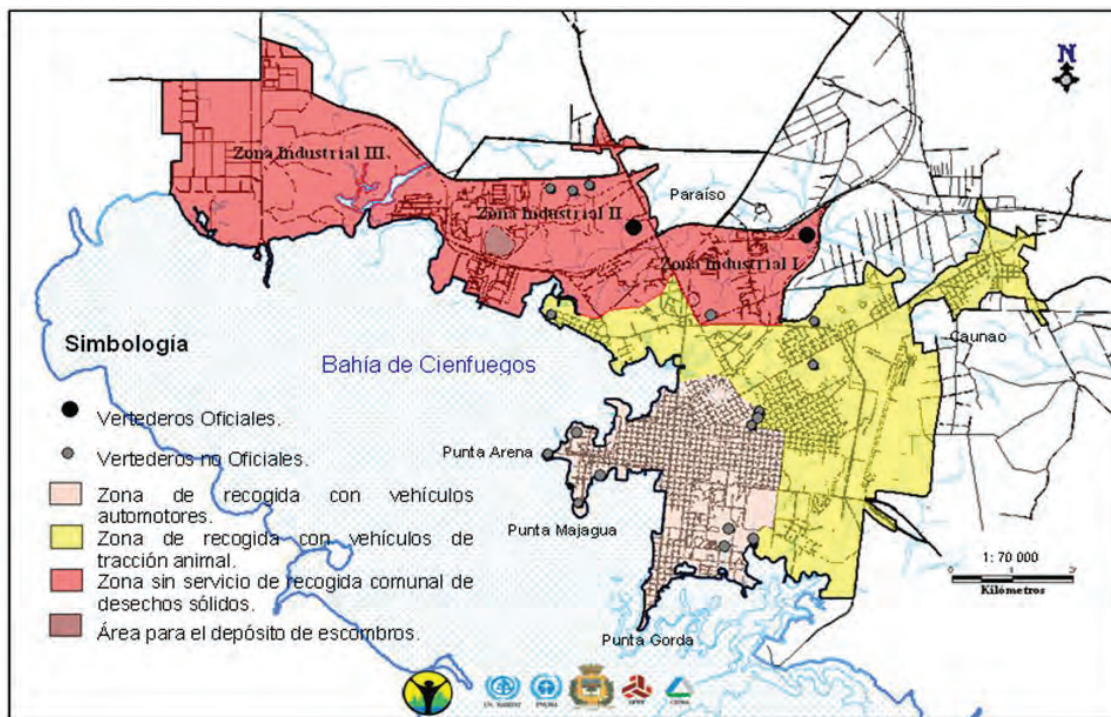
carecen de las condiciones de almacenamiento requeridas y sin la identificación del residuo, lo que unido a violaciones de la disciplina tecnológica aumenta los riesgos de contaminación al medio natural y a los trabajadores de estos centros, así como a la calidad del entorno y su valor paisajístico.

Actualmente no se dispone de un servicio de recogida sistemático que de respuesta a las necesidades generadas por sus producciones, además de los escombros procedentes de actividades de reparaciones, construcciones, etc. Hasta el momento estos desechos son vertidos en las áreas libres de las zonas industriales, incluso en ocasiones dentro de la propia instalación.

Otra compleja problemática que se genera, fundamentalmente a partir de la producción industrial, son los residuos peligrosos que pueden ser sólidos y líquidos, clasificados en diferentes categorías según sus características. La incidencia negativa de los mismos en el territorio está originada por la carencia de un adecuado manejo, incluyendo la inexistencia de un vertedero controlado para su tratamiento y disposición final. Aunque existe un área prevista para esta inversión fuera del límite municipal, su ejecución no ha podido ser concretada por varios factores de orden técnico, organizativo y de orientación nacional. En la actualidad la mayoría de estos desechos están confinados en las propias industrias, y en ocasiones se encuentran sin la protección requerida con peligro de contaminación al medio.

Las fuentes fundamentales de generación de desechos peligrosos son las industrias pertenecientes al Ministerio de la Industria Básica como





Fuente: Equipo de Agenda 21.

Fig. 16. Zonificación por la forma de recogida y ubicación de vertederos.

la Termoeléctrica Carlos Manuel de Céspedes, Refinería de Petróleo Camilo Cienfuegos y la antigua Fábrica de Fertilizantes, las que generan 60, 1 200 y 4 680 m<sup>3</sup> respectivamente. También existen otras fuentes como el Ministerio de la Construcción, PLASTIMEC, Astilleros, Salud Pública, etc., que se suman a la incidencia de este problema.

En la figura 16 se muestra la afectación espacial que genera el vertimiento ilícito de los residuos sólidos urbanos, situación que además de afectar la salud humana, limita el crecimiento urbano y afecta la calidad del paisaje y del medio ambiente en general. También se elaboró un mapa de distribución de este servicio comunal en las diferentes áreas de la ciudad.

### Recogida de materias primas

La problemática fundamental relacionada con este tema se deriva de la carencia de una correcta estrategia que permita el acopio, procesamiento y reuso del material de desecho que en la actualidad se deja de utilizar.

Existe en el municipio una empresa encargada de contabilizar y recoger la materia prima,

la que ha tenido logros importantes en la recuperación, pero su limitante fundamental está en que solo acopia y aprovecha determinados renglones, pues deja de reutilizar otros. Su comportamiento durante estos años en cuanto a genéricos clasificados aparece indicado en la tabla 24.

Como se puede observar en la misma tabla no es hasta el 2004 que se comienza la contabilidad de todos los genéricos. En el caso del aluminio comienza a incrementarse mediante el intercambio que hace la empresa con la población, a través del canje de materia prima por productos de consumo, lo que ha tenido como resultado el cumplimiento de los planes anuales. De igual manera ocurre con el bronce que también mantiene la relación industria-población. Por otra parte, la Empresa de Materias Primas mantiene un convenio con la Empresa Municipal de Servicios Comunales para recoger el material generado por las cadenas de tiendas en divisas, así como la clasificación del resto de los residuos que se depositan en el vertedero de la ciudad. Otro de los métodos que se utilizan para acopiar mayor cantidad de genéricos es a través de la coordinación con los CDR y la Organización de Pioneros José Martí.





**Tabla 24. Recogida de materias primas en el período 2001-2004**

Genéricos clasificados	Volumen anual de recogida materia prima (T., u)			
	2001	2002	2003	2004
Cobre	73	225	231	260
Aluminio	13	45	45	45
Plomo	65	40	40	40
Papel	746	500	425	426
Saco	397	425	425	427
D. Textil	7,6	4,8	4,8	4,8
D. Vidrio	47	50	50	59,2
Plástico	30,3	24	24	24,9
Frascos	1 194 282	1 150 000	1 150 000	174 000
Rollos placas	844	963	800	800
Amalgama D.	7,2	7,12	7,12	7,12
Chatarra electrónica	0	0	0	17
Tonel	0	0	0	132
Goma	0	0	0	1 200
Madera	0	0	0	1,6

Fuente: Empresa de Materias Primas, 2005.

La empresa presenta dificultades como la falta de transportación y la inexistencia de envases para su clasificación. Al no existir una planta de reciclaje en el municipio no se aprovecha la totalidad de la materia prima, ello trae aparejado perjuicios económicos y ambientales.

### Sector Primario/ Agricultura

En Cuba la política agrícola en relación con la seguridad alimentaria y el desarrollo agrícola sostenible ha requerido de la incorporación de elementos con un enfoque estratégico que incluye dimensiones de carácter institucional, en armonía con el entorno y la conciliación de intereses de primer orden para el país. En los últimos años se han realizado acciones tales como:

- Cambios en la estructura de tenencia y uso de la tierra, que propenden a un uso más racional, como es el desmembramiento de las grandes empresas estatales y la constitución de las UBPC.
- Descentralización del uso y disminución de las tierras ociosas mediante la creación de pequeñas granjas estatales y entrega de parcelas de tierra a particulares para autoconsumo, así como de fincas para producir tabaco, café y cacao.

- Creación de fincas forestales integrales con carácter económico, social y ambiental.
- Reformas en la comercialización, con la creación del mercado agropecuario.
- Fomento de la agricultura urbana para favorecer el suministro de hortalizas y condimentos a las ciudades, mediante la creación de organopónicos y huertos populares, y más recientemente la inclusión de frutales y forestales como vía de mejora y protección ambiental.
- Desarrollo de fuentes renovables de energía, así como el fomento y desarrollo de bosques energéticos.

El desarrollo agropecuario del municipio ha estado soportado básicamente en la caña de azúcar, cultivos varios, frutales, avicultura, apicultura, silvicultura y la ganadería, con la intervención del sector estatal y no estatal.

En el sector estatal tienen participación empresas subordinadas al Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), Ministerio del Azúcar (MINAZ), Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR), Ministerio del Interior (MININT), entre otros organismos; se destacan la Empresa Municipal de la Agricultura (EMA), la Empresa Forestal Integral, la Granja Urbana, Unidades Empresariales de Base de las Empresas Avícola, Apícola y Porcina, una

Unidad Empresarial de Base de la Empresa de Cítricos Arimao, la Empresa Agropecuaria del Ministerio del Interior (MININT) y la Empresa Agropecuaria (AGROFAR) del MINFAR, entre otras.

El cultivo de la caña de azúcar en el territorio históricamente se ha circunscrito a las áreas agrícolas del entonces ingenio azucarero Pepito Tey, localizado en el asentamiento poblacional de igual nombre, ingenio que debido al proceso de reorganización y reestructuración que la agroindustria azucarera del país acometió en el año 2002 se paralizó definitivamente, se procedió a la conversión paulatina de las tierras cañeras en producciones agropecuarias: cultivos varios, ganadería y silvicultura.

En el sector no estatal participan las Unidades Básicas de Producción Cooperativas (UBPC) cañeras y no cañeras, las Cooperativas de Producción Agropecuarias (CPA), las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) y los productores agrícolas individuales.

### **Movimiento de la agricultura urbana en Cienfuegos**

En el municipio de Cienfuegos a partir de 1994 comenzó a desarrollarse en gran escala la producción de hortalizas mediante un movimiento que incorporó a la población a producir alimentos en las ciudades, pueblos y asentamientos poblacionales utilizando al máximo los recursos territoriales, con principios de agricultura sostenible, con ello se logró reducir la cadena a sus dos eslabones fundamentales: productor-consumidor, y minimizar las pérdidas. Esta forma de producir se conoce como Agricultura Urbana, conceptualizada como la producción de alimentos dentro del perímetro urbano aplicando métodos intensivos, teniendo en cuenta la relación hombre-cultivo-animal-medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbanística que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, se basa en prácticas sostenibles que permiten el reciclaje de los desechos. Es de destacar que aún el programa de la agricultura urbana está muy lejos de satisfacer las demandas de dichos productos en la población.

Esta modalidad agrícola, además de los beneficios alimentarios que ofrece a la población, se suma al indicador de áreas verdes urbanas e incrementa su potencial. Su mayor dificultad

está en los altos consumos de agua potable que se utiliza para el riego, lo que afecta el volumen de entrega a las viviendas. Actualmente se registran en la ciudad 57 organopónicos y 11 huertos intensivos, estos ocupan un área total de 8,8 ha. En general, las áreas de organopónicos se encuentran ubicadas en barrios periféricos de la ciudad y ocupan espacios reservados para edificaciones.

Entre las más fructíferas experiencias emanadas de esta actividad se destaca la reutilización de desechos agrícolas para la utilización de compost de la lombricultura y la reutilización de capa vegetal procedente de los movimientos de tierras para las construcciones.

### **Principales afectaciones al medio ambiente del sector agropecuario**

El sector agropecuario es un elemento de fuerte incidencia sobre el ambiente, si se tiene en cuenta el nivel de desarrollo agrícola del territorio, ya que 27 % del área total municipal se encuentra cultivada. Entre las afectaciones más importantes aparecen:

- Degradación de los suelos por la aplicación de inadecuadas prácticas agrícolas y uso insuficiente de materia orgánica.
- Contaminación de las aguas terrestres y marinas por fuentes contaminantes agropecuarias sin tratamiento o con tratamiento deficiente.
- Existencia y manejo inadecuado de productos químicos tóxicos y desechos peligrosos.
- Uso indiscriminado de leña como recurso energético (deforestación).
- Incumplimientos de requisitos veterinarios y medidas higiénico-sanitarias y ambientales establecidas por los organismos rectores correspondientes.
- Insuficiente capacitación y formación de una conciencia agroecológica de protección y conservación del medio ambiente por parte de los productores.







## SECTOR SECUNDARIO

### Industria

En el municipio de Cienfuegos se desarrolló a partir de 1960 uno de los más importantes programas de desarrollo industrial del país por su carácter de bahía estratégica y ubicación geográfica. Aquí se construyeron algunas de las más grandes fábricas, la más importante industria de producción de fertilizantes nitrogenados y cemento; se incrementó varias veces la capacidad de generación de energía eléctrica, se desarrolló considerablemente la industria de materiales de construcción, la industria alimenticia y otras ramas, también estaba en fase de terminación de la primera etapa la Refinería de Petróleo y quedó paralizada la construcción de la primera Central Electronuclear del país.

En este contexto el municipio ha sido uno de los más afectados en el orden de la producción industrial con el Período Especial; como resultado de ello la fábrica de fertilizantes nitrogenados se paralizó y se redimensiona en una Empresa Química Farmacéutica. La Fábrica de Cemento deprimió su producción, muchas industrias de materiales se paralizaron; la primera etapa de construcción de la Refinería de Petróleo se terminó, pero no ha podido ponerse en funcionamiento; se paralizó definitivamente la construcción de la Central Electronuclear, y así otras instalaciones industriales están temporalmente detenidas o con niveles de producciones muy por debajo de su capacidad nominal.

#### **Principales afectaciones al medio ambiente**

La bahía de Cienfuegos antes de fomentarse este desarrollo industrial no presentaba signos de deterioro ambiental evidentes y la capacidad natural de depuración estaba muy por encima de la carga de contaminantes que a ella llegaba, ya fuera por los ríos o por las descargas directas; de hecho el peso del deterioro ambiental observado en este ecosistema recae en ese período. Desde la década de los años 70 se realizan investigaciones en la bahía para identificar el impacto de sus usuarios, se han discutido los efectos de la afectación al ostión de mangle debido a las operaciones industriales de la papelera en el río Damují y de la Empresa de Fertilizantes Nitrogenados en el río Salado. Solamente en la década de los años 80 la actividad industrial a plena capacidad,

con siete industrias de gran porte distribuidas en 5,4 km de costa, aportaba todo tipo de contaminantes sin un tratamiento previo. Tan solo la Empresa de Fertilizantes Nitrogenados aportaba 9,7 ton/días de nitrógeno, valor superior al conjunto del alcantarillado, que contribuía con 1,1 ton/días de nitrógeno total. La suma de la carga emitida por el aporte del alcantarillado más las fuentes industriales, ascendía a 27,64 ton/días de DBO<sub>5</sub> y 42,29 ton/días de DQO<sub>5</sub>. La actividad marítimo-portuaria, distribuida en 10,7 km de costa dentro de la bahía en la que se manejaban alrededor de 2 millones de toneladas de hidrocarburos al año y se atendían como media 694 buques al año, incorporaba por esta fuente 40,5 kg/días de hidrocarburos a la bahía; estos movimientos generaban por concepto de basura y residuales oleosos a bordo de los buques 93,5 y 5 657 ton/año respectivamente. La contaminación de los ríos, los cuales sumaban una carga orgánica de DBO<sub>5</sub> a la entrada de los estuarios de 491 ton/año, se destacaba el río Damují con 70 % del total (348 ton/año) (Villasol *et al.*, 1990).

Estos factores, unidos a dos fenómenos eventuales, uno el derrame de hidrocarburos de 1986, el de mayores proporciones y permanencia (las actividades de limpieza se prolongaron por más de cinco meses), y el otro, las lluvias de 1988, etapa en la cual se alcanzaron valores de salinidad nula en toda la bahía durante cinco días, propiciaron en el quinquenio de 1985-1990 el golpe final al equilibrio del ecosistema (Morales y col., 1997).

Los vertimientos de residuales industriales a la bahía han alterado zonas de cría de peces y crustáceos de carácter comercial. Se consideran los más nocivos aquellos que vierten los centrales azucareros a los ríos Damují y Caunao, la Papelera Damují, las industrias construidas en la zona de cría del lóbulo noroccidental, y algunos centros de recreación y servicios con mal o ningún tratamiento de sus residuales, así como los desechos de la ciudad.

Otro elemento que se debe destacar como de alta presión sobre los componentes del medio ambiente son las zonas industriales o áreas de actividades productivas, cuyo crecimiento intensivo a partir de los años 70 convirtió a la ciudad en un polo productivo. Este desarrollo sin una concepción ambiental integral en aquel entonces, propició la influencia negativa sobre

los recursos naturales que potenciaron su ubicación.

Las tres zonas industriales de la ciudad están bien definidas y estructuradas: la zona no. 1 dedicada a las industrias menos contaminantes como la alimenticia, plantas de materiales para la construcción, talleres y almacenes; la zona no. 2 cuya característica fundamental es el desarrollo portuario y que por tanto agrupa instalaciones muy vinculadas a la importación de grandes volúmenes de materia prima o la exportación de productos terminados, posee dentro de sus principales industrias las vinculadas a la rama química, eléctrica, alimentaria y la pesca, además cuenta con una terminal de azúcar a granel con capacidad de almacenaje de 180 000 ton; y la zona no. 3 está especializada en la rama del combustible, almacenamiento y refinado. La conformación de las zonas industriales ha permitido la reubicación de instalaciones que afectaban la ciudad, tanto desde el punto de vista funcional como medioambiental, como ejemplo de ello se tiene que se han trasladado hacia la Zona Industrial no. 1 las actividades de almacenamiento de carácter mayorista, las fábricas de materiales de la construcción como baldosas, mosaicos, elementos cerámicos, diversos talleres automotores y de maquinado, bases de transporte de carga y ómnibus. Hacia la Zona Industrial no. 2 se reubicó parte de las instalaciones de almacenaje vinculadas a la actividad portuaria, y hacia la Zona Industrial no. 3 toda el almacenaje de combustible que se realizaba en el barrio de Reina. No obstante, aún existe un grupo de instalaciones que deben ser trasladadas del casco urbano, dado que estas utilizan las mismas soluciones de acueducto, alcantarillado y drenaje que el resto de las instalaciones de la ciudad, lo que acentúa el deterioro de dichas redes y por ende al medio ambiente.

La afectación del desarrollo industrial sobre el medio ambiente en general ha sido significativo, especialmente en la bahía, en la que no existían signos de deterioro ecológico evidentes en etapas anteriores a este proceso y la capacidad natural de depuración estaba muy por encima de la carga de contaminantes que a ella llegaban, ya fuera por los ríos o por las descargas directas; de hecho el peso del deterioro ambiental observado en este ecosistema recae en el período 1970-1990.

El declive del progreso industrial alcanzado en la década de los años 90, propició la

disminución paulatina del aporte de residuales y contaminantes que se generaban, aunque en la actualidad sigue siendo la industria uno de los mayores aportadores de sustancias nocivas al medio ambiente en general. En el inventario de fuentes de contaminantes orgánicos del 2004, en el municipio de Cienfuegos se identificaron las principales industrias que inciden en la contaminación del ecosistema de bahía (Caraballo, 2004).

- *Terminal de Azúcar a Granel* (carga DBO<sub>5</sub>: 300 ton/año de aguas azucaradas de lavado de las bandas o conductores).
- *Fábrica de Glucosa* (carga DBO<sub>5</sub>: 253 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 379 ton/año).
- *Fábrica de Conservas* (carga DBO<sub>5</sub>: 55,8 ton/año).
- *PESCACIEN* (carga DBO<sub>5</sub>: 1,8 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 4 ton/año de aguas de limpiezas, grasa y materia orgánica).
- *Empresa Química Farmacéutica* (carga DBO<sub>5</sub>: 0,2 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 2 ton/año de aguas albañales).
- *Refinería de Petróleo* (carga DBO<sub>5</sub>: 4 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 41 ton/año de aguas con hidrocarburos).
- *Termoeléctrica* (carga DBO<sub>5</sub>: 5 ton/año de aguas con metales pesados como hierro, cromo, plomo, vanadio, zinc, níquel y aguas con hidrocarburo).
- *Reparaciones Capitales* (carga DBO<sub>5</sub>: 2 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 11,0 ton/año de aguas de fregado, hidrocarburo, aguas con sosa, aceite, grasa y gasolina).
- *Fábrica de Pienso* (carga DBO<sub>5</sub>: 1,8 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 4 ton/año).
- *Combinado de Cereales* (carga DBO<sub>5</sub>: 1,8 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 4 ton/año).
- *Torrefactora de Café* (carga DBO<sub>5</sub>: 0,64 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 1,53 ton/año; carga Nt: 0,031 ton/año; carga Pt: 0,012 ton/año).
- *Combinado Poligráfico* (carga DBO<sub>5</sub>: 4 ton/año; carga DQO<sub>5</sub>: 9 ton/año; carga N: 0,2 ton/año; carga P: 0,7 ton/año).

También la influencia de este sector sobre la contaminación atmosférica ha sido un elemento importante en el deterioro de la calidad del aire, la que no solo aporta gases tóxicos, polvo y hollín, sino también ruido y malos olores; se destacan la Termoeléctrica, la Fábrica de Glucosa y el Combinado de Cerámica fundamentalmente.





## Pesca

La pesca como acto de extraer, capturar, coleccionar o cultivar por cualquier procedimiento, en medio acuático, especies o elementos biogenéticos cuyo medio de vida parcial, total o temporal sea el agua, así como los actos previos y posteriores relacionados con ella, debe concitar mucha atención en correspondencia con las preocupaciones sobre el agotamiento de los recursos pesqueros, en particular en el mar, fenómeno al que Cienfuegos no escapa. El desarrollo de programas en este sentido debe ir acompañado e incluso antecedido, de una visión integral sobre el desarrollo de los recursos pesqueros del territorio, incluyendo aquellos presentes en la bahía o en la plataforma, a fin de garantizar una gestión integralmente sostenible de estos recursos.

### *Caracterización de la actividad pesquera*

Se realizan básicamente en el territorio las modalidades de pesca comercial y pesca deportivo-recreativa.

#### *Pesca comercial*

Esta modalidad comprende la pesca comercial de carácter empresarial y la pesca de autoconsumo social. Se establece que los métodos y artes de pesca deberán reunir los requisitos establecidos en cuanto a dispositivos, tipo, dimensiones, poder de captura y selectividad. Se establecen los períodos de veda o prohibición temporal o permanente de pescar, recolectar, desembarcar, transportar, industrializar y comercializar o tener el recurso acuático que se especifique, así como las demás regulaciones que a tales efectos establezca el Ministerio de la Industria Pesquera de la República de Cuba.

#### *Pesca comercial de carácter empresarial*

La pesca comercial de carácter empresarial es realizada con el propósito de capturar especies de alto valor económico, ya sea por ser rubro exportable o por su importancia para la alimentación de la población, y que con carácter estatal la ejecutan entidades empresariales pesqueras especializadas del territorio y se caracteriza por la obtención de grandes volúmenes de captura destinados a su ulterior comercialización. En el municipio esta modalidad de pesca es realizada

por la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN) y la Empresa Pesquera de Cienfuegos (PESCACIEN).

#### *Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN)*

La Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN) tiene como objeto social el desarrollo, capturas, proceso industrial y comercialización de especies marinas, principalmente de camarón y peces de escamas en la bahía de Cienfuegos y en áreas de la plataforma. Está conformada estructuralmente por siete Unidades Empresariales de Base (UEB), que son: UEB Capsur, su principal objeto es la captura de camarón y su traslado hasta la industria, además del mantenimiento de sus embarcaciones; UEB Escasur, su principal objeto es la captura de especies de peces de escamas y su traslado hasta la industria, además del mantenimiento de sus embarcaciones; UEB Indusur, se dedica al proceso industrial de todas las especies de Capsur y Escasur, además cuenta con una fábrica para la elaboración de hielo; UEB Proveedora, encargada de brindar todos los servicios; UEB Consur, que se encarga de responder por la contabilidad y las finanzas; y la Oficina Central.

Las flotas están compuestas por un total de 47 embarcaciones, de ellas 19 son del parque de Capsur e incluye 12 camaroneros, dos enviadas, dos pontón, un barco taller, un barco de hielo y un barco de la administración. En el caso de Escasur son 24, que incluyen cinco chinchorros de arrastre, seis naceros, un chinchorro bolapié, una enviada y como compañía un barco plástico y 10 chernereras.

Se cuenta con un salón de procesos industriales para camarón y pescado con capacidad de elaboración de 6 y 10 ton. El proceso de refrigeración en explotación comprende una planta de hielo en escama. El proceso de elaboración de hielo, así como las cámaras de mantenimiento congelado de frescos utilizan el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), igual que en los túneles y placas de congelación.

Para las pesquerías se utilizan diferentes artes de pesca como son:

*Camarón:* chinchorro (10,3 X 10,3 m)

*Escama:* chinchorro de arrastre 400 y 500 brazas,

chinchorro bolapié (500 brazas), nasa de canto y del alto, nylon-anzuelo y chinchorro sardina.

### Tratamiento de residuales

El agua residual de la planta de hielo es agua limpia, que se utiliza para el enfriamiento de los condensadores, los que trabajan en un circuito cerrado y tiene como destino final pasar por el desagüe fluvial hacia la bahía. El sistema de tratamiento para los residuales líquidos está provisto de aireadores y una bomba con una capacidad de 120 m<sup>3</sup>/h. Como parte del sistema están las trampas de grasas sólidas, esta planta se muestra cada seis meses y se caracterizan los valores de DBO<sub>5</sub> y DQO, fósforo total y sólidos suspendidos, los cuales están en los siguientes valores: DBO<sub>5</sub>-20 mg/L y el DQO<sub>5</sub>-33 mg/L, fósforo total-0,94 mg/L y los sólidos suspendidos 0,1 mg/L, parámetros que se encuentran dentro de los rangos permisibles en la norma cubana para su vertimiento en el cuerpo receptor donde se desarrolla la actividad pesquera. Los residuales sólidos del proceso industrial son reutilizados como alternativas de alimentación animal (Tabla 25).

**Tabla 25. Carga por tipo de residual**

Tipo de residual	Cantidad generada
Desperdicios industriales	9 650,04 kg/año
Morralla trillada	5 462,16 kg/año

Los niveles de captura realizados durante los últimos años aparecen en la tabla 26.

### Empresa Pesquera de Cienfuegos (PESCACIEN)

Esta empresa tiene como objeto social producir, capturar e industrializar especies de la acuicultura, comercializa estas y los productos derivados del procesamiento industrial para el consumo interno, de forma minorista en moneda nacional<sup>2</sup> a través de las pescaderías especiales, y de forma mayorista a otras entidades del sistema de la industria pesquera y a terceros en ambas monedas, todo ello permite cumplir con su encargo social principal de asegurar el suministro

de pescado a la población y a organismos, balanceados según las líneas estatales de distribución, así como el autofinanciamiento de su gestión.

Se estructura en seis Unidades Empresariales de Base, cuya agrupación responde a los procesos productivos y/o de servicios principales que realizan. Se localizan o tienen alcance en el municipio Cienfuegos la Unidad Empresarial de Base Induperla, que se encarga fundamentalmente, de la recepción y procesamiento de las especies acuícola y otras materias primas, así como la producción de hielo, además es la encargada de la recepción, almacenaje y comercialización de las producciones a través de las pescaderías especiales, la red normada, organismos priorizados y ventas en Moneda Libremente Convertible (MLC). La Unidad Empresarial de Base Acuaservi es la encargada de los insumos y materiales para el funcionamiento normal del proceso productivo, la gestión de compras mayoristas de alimentos y productos propios de la actividad pesquera y presta servicios generales que abarcan transporte, comedor, cafetería, limpieza de áreas, distribución de combustibles, mantenimiento industrial, automotriz y naval; y la Unidad Empresarial de Base Acuarodas que es la encargada de la actividad acuícola en los espejos de agua que pertenecen al municipio Cienfuegos.

En el municipio se realiza básicamente el cultivo extensivo de peces, caracterizado por ser una producción a menor escala bajo un régimen de crianza y alimentación natural, y se desarrolla en las diferentes micropresas del territorio (Tabla 27).

Las principales artes de pesca con que se realizan las capturas son las siguientes: chinchorro bolapié, malla agallera, atarraya, sistema de pesca combinado (arte chino).

El proceso industrial del pescado se desarrolla en la Planta de Procesamiento Industrial que pertenece a la UEB Induperla. Las principales producciones son: masa cocida, filetes, picadillos, pescados enteros eviscerados y pescados desca-

<sup>2</sup> Pesos cubanos o CUP.

**Tabla 26. Niveles de capturas durante el período 1996-2003**

Renglón	U/M	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Camarón	TM	524,2	669,6	506,2	399,5	389,0	451,1	441,7	532,4
Escama	TM	1 439,9	1 368,2	1 103,8	1 040,1	1 143,7	893,9	927,1	646,1





**Tabla 27: Micropresas del territorio donde se cultivan peces**

Micropresa	Ha de espejos de agua explotadas
El Saladito	14
Santa Rosa	10
Alegría	10
La Caridad	8

**Tabla 28. Niveles de captura durante el período 1996-2003**

Renglón	U/M	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Pescado	TM	115,4	81,0	111,5	114,0	113,9	109,6	82,7	109,2

Fuente: Combinado Pesquero Industrial, 2004.

bezados eviscerados, se emplean como materia prima fundamental las especies acuícolas que se producen y capturan. Forman parte del equipamiento industrial empleado una máquina separadora de piel y espinas, un tacho mezclador, una estera de eviscerado, una mezcladora cutter, una embutidora, y los equipos de refrigeración y climatización.

### **Tratamiento de residuales**

El agua residual de la planta de hielo es un agua limpia que se utiliza para el enfriamiento de los condensadores, los cuales trabajan en un circuito cerrado y tiene como destino final pasar por el desagüe fluvial hacia la bahía.

PESCACIEN trata sus líquidos residuales de la industria en la Planta de Tratamiento de Residuales de la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos EPICIEN, esta utiliza un sistema de tratamiento ya descrito anteriormente. Los residuales sólidos (57 ton/año) del proceso industrial son reutilizados como alternativas de alimentación para el desarrollo de cultivos intensivos. En la tabla 28 aparecen los niveles de captura de pescado de agua dulce en el municipio Cienfuegos.

### **Pesca de autoconsumo social**

La pesca de autoconsumo social tiene como objetivo satisfacer necesidades específicas. Están acreditadas para esta actividad dos embarcaciones, una pertenece a la Empresa Agropecuaria del Ministerio del Interior (MININT) y la otra a la Empresa Agropecuaria (AGROFAR) del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR), el destino de esta captura es el autoconsumo de estos organismos.

### **Pesca deportivo-recreativa**

Esta modalidad comprende la captura de organismos acuáticos para el consumo doméstico sin que medie ánimo de lucro, con fines recreativos y de esparcimiento, y con fines competitivos.

Se establecen los períodos de veda o prohibición temporal o permanente de pescar, y regulaciones en cuanto a las especies a capturar y cantidades permisibles de cada una de ellas, así como otras regulaciones que a tales efectos establece el Ministerio de la Industria Pesquera de la República de Cuba, tales como: que solo puede efectuarse desde el litoral y la orilla de las aguas marítimas y terrestres, desde embarcaciones y mediante la pesca submarina, y que sólo se podrán utilizar como artes o avíos: el carrete, la vara, el cordel y el alambre con anzuelo, se autoriza el uso de la atarraya exclusivamente en aguas marítimas y con el único fin de obtener carnada. Se prohíbe la utilización de artes de pesca tales como: nasas, palangres, redes de enmalle, tranques, chinchorros u otros artes de pesca masivos. La pesca submarina sólo podrá practicarse en zonas marítimas abiertas según regulaciones y sólo podrá realizarse mediante buceo a pulmón libre y con escopetas de liga o resorte, oleoneumáticas y arpón, siempre en cantidades unitarias. Los productos de la pesca deportivo-recreativa son para el consumo personal o familiar y no podrán utilizarse con fines de lucro, aunque se establece que el Ministerio de la Industria Pesquera, de conjunto con el Ministerio del Comercio Interior y en coordinación con los Consejos de Administración, podrán autorizar la comercialización de sus productos, previa determinación su destino de consumo, sujetos al control sanitario, inspección y correspondiente pago de la licencia.

El Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación (INDER) y la Delegación del



Ministerio del Turismo en Cienfuegos en el ejercicio de sus funciones coordinan esta actividad con el Ministerio de la Industria Pesquera, que en su carácter de organismo rector apoya la práctica y el desarrollo de la pesca deportivo-recreativa.

Se constata además que los productos de la pesca constituyen una de las principales fuentes de alimentación de las comunidades costeras asentadas en el litoral de la bahía de Cienfuegos y que practican la pesca que se realiza desde el litoral o la orilla, sin el auxilio de medios flotantes y mediante varas, carretes, cordel y anzuelo; y que es libre para todos los ciudadanos y no requiere de ninguna autorización, excepto en aquellas áreas sujetas a regímenes especiales.

### **Actividad pesquera en la bahía de Cienfuegos**

Según León y col. (2001) la actividad pesquera es una de las acciones antrópicas más significativas que se ejerce actualmente sobre el ecosistema de la bahía de Cienfuegos.

El principal recurso pesquero de la bahía de Cienfuegos es el camarón formado por dos poblaciones, la de Camarón Rosado (*Penaeus notialis*) y la de camarón blanco (*Penaeus schmitti*), las cuales están sometidas a la pesquería, primero artesanal y luego con barcos chinchorreros (Col. de autores, 1990).

El camarón estaba distribuido por toda la bahía, en el lóbulo noroccidental existía una mayor proporción de camarón rosado, la zona de cría se extendía por la franja costera comprendida entre la ensenada de Guaycanamar hasta punta Caoba. En el lóbulo suroccidental predominaba el camarón blanco, la zona de cría comprendía la franja costera de punta Las Cuevas hasta cayo Alcatraz; se incluía la Laguna de Guanaroca y el Canal de los Balandros en el sistema de esteros de la desembocadura del río Caunao. En la costa sur de la región central del país la desembocadura del río Caunao se considera como área de reproducción natural de gran importancia. La desembocadura del río Damují fue también históricamente zona de pesca del camarón (Anónimo, 1987).

La captura máxima reportada hasta ahora para la bahía data de 1970 con 120 ton. Hay indicios que permiten pensar en la posibilidad de que en esta

década se capturarán hasta 200 ton en un año (Anónimo, 1987).

Según estudios realizados los factores que han influido en la disminución de la captura han actuado principalmente alterando la ecología de las zonas de cría. Se considera que los vertimientos de residuales a la bahía han influido determinadamente en este comportamiento, los más nocivos son los centrales azucareros que vierten a los ríos Damují y Caunao, y la Papelera Damují. También las industrias construidas en la zona de cría del lóbulo noroccidental como: Combinado Pesquero, Terminal de Azúcar a Granel, Fábrica de Fertilizantes, etc.; con problemas en el tratamiento de sus residuales. Unida a esto existía una actividad pesquera que no tuvo en cuenta los cambios acaecidos en el ecosistema, y mantenía el mismo esfuerzo pesquero.

Villasol *et al.* (1990) en un estudio de la contaminación de la bahía como parte del Programa Nacional de Investigaciones de la Bahía de Cienfuegos identificaron la fuerte carga contaminante que recibía la bahía por los vertimientos urbanos e industriales no tratados o tratados incorrectamente, ello deterioró la calidad hidroquímica y sanitaria de sus aguas con implicaciones para la calidad de este recurso hídrico de uso pesquero, según las normas ambientales vigentes e impactó negativamente al ecosistema, alteró el estado normal de las aguas y provocó desequilibrios ecológicos en perjuicio de la flora y la fauna en ellas presentes.

Otro factor que influyó fue la disminución del volumen de agua dulce vertida en las zonas de distribución del camarón, el más crítico está dado por el represamiento del río Arimao que ha afectado la Laguna de Guanaroca como zona de cría. El dragado de la bahía debido al incremento de la actividad marítimo-portuaria en ocasiones ha producido la afectación directa a zonas de pesca, y en la mayoría de los casos a las áreas de cría con la eliminación irreversible de las zonas de arrastres que existían en dichos lugares.

Se considera que la política de veda seguida en la década de los años 80 con respecto a la pesquería no se ajustó a los requerimientos reales, por otra parte, la pesca furtiva puede alcanzar en determinadas épocas niveles significativos, sobre todo en el lóbulo suroriental y generalmente en las zonas de cría.





Por otra parte, se constatan violaciones en las regulaciones para las modalidades de pesca deportivo-recreativa en lo relativo a los períodos de veda, a especies a capturar y cantidades permisibles de cada una de ellas, utilización de artes o avíos inapropiados y otras. Igualmente se constata la realización de la pesca ilegal en las comunidades de Perché, Castillo del Jagua, Minas o en el Callejón de Las Calabazas, con violaciones de todas las regulaciones pesqueras establecidas.

## SECTOR TERCIARIO

### Turismo

Cienfuegos se caracteriza por dos regiones turísticas fundamentales:

*Zona Centro Histórico-Punta Gorda:* Única ciudad de Cuba fundada por colonos franceses en el siglo XIX. Representa un núcleo urbano perfecto, concebido bajo los cánones geométricos del estilo neoclásico, sobre el que floreció una extensa gama de edificaciones de corte ecléctico-clasicista. Su centro histórico tiene como exponente principal el Parque Martí y su entorno, único centro urbano del siglo XIX en el país, declarado Monumento Nacional. La bahía de Jagua, en forma de bolsa, muy protegida y pintoresca, constituye un gran puerto y sus aguas limpias y tranquilas son un escenario perfecto para los deportes náuticos. Conserva las características constructivas originales y está propuesta a la ONU para ser reconocida como patrimonio de la humanidad.

*Zona Rancho Luna-Pasacaballos:* Ubicada desde la desembocadura del río Arimao al sureste de la ciudad y hasta punta La Milpa, donde se localiza la entrada a la bahía, custodiada por la majestuosa fortaleza de Nuestra Señora de los Ángeles de Jagua, importante exponente de la ingeniería militar en nuestro país y El Perché, un típico poblado de pescadores.

La ciudad de Cienfuegos constituye un elemento fundamental en la estructura, planificación y manejo del sector turístico en el territorio; es un elemento clave con altos valores preceptuales, presenta diversidad y segmentación de funciones sustentadas en una infraestructura de hoteles, inmobiliarias, villas, restaurantes, centros recreativos y servicios para el turismo, entre otros. Su máximo exponente está localizado en el propio contexto

urbano, donde destacan edificaciones con un alto valor histórico-arquitectónico.

El desarrollo del turismo en la ciudad está concentrado fundamentalmente en dos zonas, el Centro Histórico y Punta Gorda, aunque aparecen algunas instalaciones dispersas como el hotel Punta La Cueva, en el límite sureste del perímetro urbano. Este uso crea presiones ambientales significativas, principalmente por el vertimiento de residuales líquidos con disposición final en la bahía sin el tratamiento adecuado.

La situación de los sistemas de saneamiento de la infraestructura turístico-recreativa existente en Punta Gorda se caracteriza por métodos puntuales, básicamente con fosas y tanques sépticos además de otros de muy baja eficiencia de remoción y con un grupo de problemas de infiltraciones, canalizaciones y vertimientos directos hacia la bahía que afectan la calidad hidrosanitaria de sus aguas y sedimentos, de manera que se crean impactos ambientales y socioeconómicos. Aunque en los últimos años no ha existido un incremento significativo de instalaciones turísticas, debe señalarse el aporte emitido por pequeños servicios extrahoteleros, además del aumento de residuos albañales en las viviendas de arrendatarios particulares para el turismo internacional. Por otra parte, se señala la presión ejercida sobre el acuatorio por la explotación del área de Revienta Cordeles como escenario para el desarrollo de los deportes náuticos con gran afluencia de público, así como la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos meteorológicos severos, dada la ubicación en la primera línea de costa de la mayoría de estas construcciones.

Según la proyección del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Cienfuegos se espera en esta zona de Punta Gorda un incremento de la infraestructura turística, por ello los impactos al medio pudieran incrementarse si no se toman todas las medidas necesarias para su mitigación.

### ***Principales afectaciones al medio ambiente***

El uso turístico-recreativo de la ciudad de Cienfuegos se concentra en el Casco Histórico de la ciudad y en la zona de Punta Gorda, sustentado esta última en una infraestructura de hoteles, inmobiliarias, villas, restaurantes y centros recreativos, entre otros, con un estimado de 750

habitaciones hoteleras y 1 000 plazas para las actividades extrahoteleras.

Este uso genera impactos ambientales importantes, aún cuando durante los últimos años estas instalaciones han modificado sus actividades, ello no constituye un cambio significativo en cuanto a la generación de residuales domésticos y albañales; además el notable incremento en los últimos años de arrendatarios de turismo internacional y la explotación del área de Revienta Cordeles como escenario predilecto para el desarrollo de los deportes náuticos, puede traducirse en un mayor impacto negativo, por ser superior la disposición de residuos a la bahía por este concepto.

La zona de Punta Gorda carece de sistema de evacuación de las aguas residuales por alcantarillado. La situación de los sistemas de saneamiento de la infraestructura turístico-recreativa existente en esta zona se caracteriza por tratamientos puntuales, básicamente por fosas y tanques sépticos y otros de muy baja eficiencia de remoción y con un grupo de problemas de infiltraciones, canalizaciones y vertimientos directos hacia la bahía, así como, con afectaciones a la calidad hidrosanitaria de sus aguas y sedimentos con sus correspondientes impactos socioeconómicos en este ecosistema.

Como se planteó anteriormente, según la proyección del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Cienfuegos se espera en esta zona de Punta Gorda un incremento de la infraestructura de hoteles, inmobiliarias, villas, restaurantes y centros recreativos.

En esta zona se localizan, además, importantes áreas de baño usadas colectivamente por la población con fines recreativos, deportivos o de salud. Se destacan los tramos destinados para playas que incluyen Playa Alegre, la Laguna del Cura, La Punta, así como otras ya en desuso, debido al mal manejo de las mismas, que ha conllevado, entre varias cosas, a altos niveles de contaminación de sus aguas.

Una evaluación sobre el impacto de la disposición de los residuales urbanos de esta zona sobre estos lugares de baño, realizado por el Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Cienfuegos (CPHE), autoridad sanitaria estatal encargada del control de la calidad sanitaria del agua en los lugares de baño, realizado durante los meses de mayo y junio de 2002, arroja que el comportamiento del indicador bacteriológico para todas las áreas de baño del litoral costero estudiado muestra que aunque la media geométrica cumple con el indicador de calidad establecido en la Norma Cubana NC 22: 1999. Lugares de baños en las costas y en masa de aguas interiores. Requisitos higiénicos sanitarios, los niveles que se reportan se consideran valores altos, la playa más afectada es la Laguna del Cura. Se observan, además, puntos muestrales por encima o próximos al límite máximo establecidos en la NC, que incrementan los riesgos de afectaciones a la salud de los bañistas. Los resultados de las muestras puntuales y de la media geométrica de este indicador en la playa Rancho Luna, situada a mar abierto en el litoral sur de la provincia, muestra valores muy bajos del orden de 3 NMP/100 mL, que permite utilizarla como patrón de comparación para confirmar la contaminación fecal del agua en estas playas, que es el resultado de permitir el vertimiento de aguas residuales crudas o tratadas en áreas de baño o en pozos, cuevas, sumideros, y otros; que conlleven a riesgos de contaminación en el lugar del baño y a riesgos en la salud de los bañistas, lo que permite apreciar el impacto a que son sometidas las playas de este litoral costero.

En el inventario de fuentes contaminantes del 2004 en la ciudad de Cienfuegos se identifican las principales infraestructuras turísticas que más inciden en la contaminación del ecosistema (Tabla 29).

## Comercio, gastronomía y servicios

La actividad del comercio, gastronomía y servicios en la ciudad de Cienfuegos es realizada por el sector estatal y el de sociedades mercantiles.

**Tabla 29. Instalaciones que más inciden en la contaminación de la bahía**

Instalación	Sistema de tratamiento	Caudal (m <sup>3</sup> /d)	Carga contaminante (ton/año)			
			DBO <sub>5</sub>	DQO <sub>5</sub>	N	P
Hotel Punta la Cueva	Tanque séptico	80,4	2,10	4,90		
Hotel Jagua	Tanque séptico	110	3,10	7,30		





El sector estatal se soporta básicamente en la existencia de la siguiente infraestructura:

- Una red de establecimientos de comercio mayorista, cuya función es la distribución y venta al por mayor de productos alimenticios y no alimenticios, realizada por empresas que tienen este objeto social y que comprenden además la distribución con destino a los fondos mercantiles, el consumo intermedio, el consumo social y otros destinos.
- Una red de establecimientos de comercio minorista, que incluyen tiendas, bodegas, supermercados, mercados agropecuarios, mercados de productos artesanales, mercado comunitarios y farmacias, entre otros; cuya función es la distribución y venta de la cuota normada y otros productos alimenticios y no alimenticios a la población.
- Una red de establecimientos gastronómica y de alojamiento, que incluye hoteles, moteles, restaurantes, cafeterías con comidas, cafeterías con alimentos ligeros, bares, cabaret, centros nocturnos, kioscos y unidades móviles, entre otros establecimientos. Los bienes que brindan incluyen: comestibles, bebidas alcohólicas, refrescos, maltas, tabacos y cigarrillos, entre otros productos.
- Una red de establecimientos de servicios técnicos y personales, que incluyen servicios de refrigeración doméstica, refrigeración comercial, televisión, radios, tocadiscos y grabadoras, enseres menores, máquinas de coser, lavadoras, cocinas, aire acondicionado doméstico, tintorería y lavandería, relojería, tapicería, reparación de muebles, reparación de calzado, sastrería, atelier y bordados, reparación de equipos varios, barbería, peluquería, fotografía, entre otros.

Las actividades de las sociedades mercantiles (CIMEX, S.A., CUBALSE, S.A., COPEXTEL, S.A., TRD Caribe, entre otras) se soportan básicamente en la existencia de la siguiente infraestructura:

- Una red de establecimientos de comercio mayorista (cadena de tiendas mayoristas del mercado interno en divisas), cuya función es la distribución y venta al por mayor de productos alimenticios y no alimenticios al sector estatal y no estatal.
- Una red de establecimientos de comercio minorista y gastronomía (cadena de tiendas y establecimientos del mercado interno en

divisas) cuya función es realizar ventas de productos alimenticios y no alimenticios a la población.

- Una red de establecimientos de servicios técnicos especializados para el sector estatal y la población, que incluyen servicios electromecánicos, refrigeración y climatización, informáticos, fotográficos, entre otros.

### ***Principales problemas ambientales***

Las actividades que se realizan en el sector de comercio, gastronomía y servicios son heterogéneas y generan diferentes tipos de desechos en estado sólido, líquido y gaseoso. Las entidades que conforman este sector en general carecen de sistemas de monitoreo y tratamiento de los distintos desechos que originan y las medidas de saneamiento, eliminación y corrección de fuentes de contaminación son insuficientes.

#### ***Actividad de comercio***

- Se producen grandes cantidades de desechos sólidos (envases metálicos, cartones, papel, sacos de nylon o de yute, bagazo, de animales, vegetales y otros), no se logra una adecuada política de reciclado, reutilización o aprovechamiento económico.
- Materiales y productos almacenados que pierden su valor de uso y se convierten en desechos que por sus características pueden encontrarse entre los considerados como peligrosos.

#### ***Actividad gastronómica***

- Se generan aguas residuales cuyos componentes son productos sólidos y grasas que en muchos casos no cuentan con el tratamiento adecuado o están en malas condiciones.
- No se ha logrado una adecuada política de reciclado de aquellos residuales sólidos con posibilidad de reutilización (plásticos, aluminio, etc.).
- Uso de leña como recurso energético.
- Las instalaciones para la combustión de la leña, carbón y otros combustibles no cumplen los requisitos establecidos en las normas ambientales, con emisiones de gases y hollín que provocan malestar, irritación y afectaciones a la salud de trabajadores, consumidores y población aledaña.

**Tabla 30. Afectaciones producidas por el sector no estatal**

Forma de propiedad no estatal	Principales afectaciones sobre el medio ambiente
<b>EMPRESAS MIXTAS Y ASOCIACIONES ECONÓMICAS INTERNACIONALES</b>	
Cementos Cienfuegos S.A. ETECSA PLASTIMEC	Contaminación atmosférica por polvos y gases. Contaminación atmosférica por fuentes fijas y móviles. Contaminación de atmósfera y aguas.
<b>SECTOR PRIVADO</b>	
<b>USUFRUCTUARIOS INDIVIDUALES</b>	Degradación de los suelos, uso indiscriminado de leña como recurso energético (deforestación), afectaciones a la diversidad biológica por aplicación de productos químicos.
<b>QUENTAPROPISTA</b>	Depende del tipo de actividad, las más comunes son las afectaciones al ornato público, la higiene comunal y sanitaria por vertimientos de desechos sólidos y líquidos, emisiones de gases y polvos, ruidos.

- No existen áreas delimitadas para fumadores en las instalaciones, los consumidores y trabajadores están expuestos al humo del cigarro, los cuales dañan la salud.

**Actividad de servicios técnicos y personales**

- Se generan desechos de cosméticos, fotográficos, de peluquería, aceites residuales de refrigeración, pomos vacíos, tubos metálicos, chatarra, etc., que generalmente no cuentan con medidas adecuadas para su manejo y tratamiento.
- Utilización y manejo inadecuado de gases refrigerantes inventariados dentro de las Sustancias Agotadora de la Capa de Ozono (SAOs).
- Se generan residuales líquidos típicos de lavanderías y tintorerías, así como residuales con hidrocarburos de sus plantas energéticas que se vierten directamente al alcantarillado

de la ciudad, el cuerpo receptor final es la bahía de Cienfuegos.

- El gas para el llenado de fosforeras provoca malestar a la población en los lugares donde se realiza esta actividad, así como al propio trabajador por su penetrante olor.
- Un grupo de lavanderías y tintorerías no cumplen los requisitos establecidos en las normas ambientales para sus plantas energéticas, con emisiones de gases y hollín que provocan malestar, irritación y afectaciones a la salud de la población aledaña.
- Comienza a ser significativa la generación de chatarra electrónica.

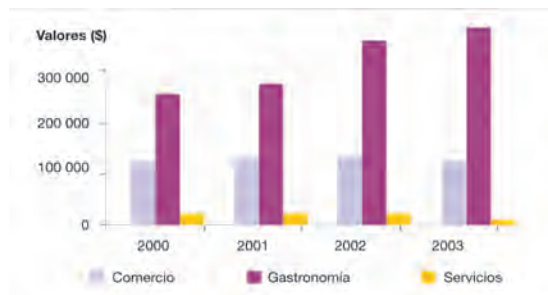
La figura 17 muestra el crecimiento mayor de la gastronomía mientras el comercio y los servicios se mantienen estables, esto presupone un incremento anual de las descargas de contaminantes al medio.

**Sector no estatal**

En Cienfuegos está formado por:

- Empresas mixtas y Asociaciones Económicas Internacionales (AEI).
- Entidades privadas nacionales y trabajadores por cuenta propia.

A continuación se refieren las principales característica de este sector según las formas de propiedad.



**Fuente:** Anuario Estadístico, 2004.

**Fig. 17.** Crecimiento de la actividad del comercio, gastronomía y los servicios.







### ***Empresas mixtas y Asociaciones Económicas Internacionales***

En Cienfuegos están constituidas y operan las empresas mixtas ETECSA, entidad dedicada a los servicios de las telecomunicaciones y Cementos Cienfuegos S.A., entidad dedicada a la producción de clinker y cementos. Bajo la modalidad de Contrato de Asociación Económica Internacional está constituida y opera la entidad PLASTIMEC, dedicada a la fabricación de tuberías y accesorios plásticos.

### ***Sector privado nacional***

Esta forma de propiedad incluye a los transportistas privados, a trabajadores de asociaciones e instituciones privadas, incluidas las religiosas, productores agrícolas individuales y los trabajadores por cuenta propia.

### ***Productores agrícolas individuales***

Dirigido a estimular la producción agropecuaria, durante los últimos años se ha procedido a la entrega de tierras y parcelas ociosas en posesión legal, ya sea como propietarios o como usufructuarios a productores agrícolas individuales. Por esta forma de propiedad en este territorio se ha estimulado la producción de arroz popular, el desarrollo de la agricultura urbana en organopónicos y huertos intensivos para la producción de vegetales y hortalizas, la ganadería y la producción de árboles maderables y frutales, viandas y otros cultivos.

### ***Trabajo por cuenta propia***

Los trabajadores por cuenta propia son aquellos que ejercen una profesión u oficio pero no tienen empleado alguno a sueldo o salario, ni tienen vinculación laboral con entidad estatal alguna. Incluye a los pescadores privados, choferes de alquiler y personas autorizadas a realizar otras labores, así como los ayudantes familiares.

### ***Principales afectaciones sobre el medio ambiente del sector no estatal***

En la tabla 30 se muestra un resumen de las principales afectaciones sobre el medio ambiente del sector no estatal en el municipio de Cienfuegos.

## **CAPÍTULO III.**

### **ESTADO DEL SISTEMA AMBIENTAL**

#### **AMBIENTE FÍSICO O NATURAL**

##### **AGUAS**

##### **Aguas superficiales**

La red hidrográfica municipal está compuesta por los ríos que son de primer orden para la ciudad: Damují (muy próximo al límite oeste urbano) y Salado, los que dan nombre a dos de las cuatro cuencas superficiales más importantes que desembocan en la bahía. También en ella aparecen las cuencas de los arroyos, Manacas, El Inglés, La Palma y Las Calabazas, así como parte de la cuenca del Arimao; todas con idéntica confluencia.

Aunque los estudios realizados son limitados, se han descrito las principales causas que contaminan los cuerpos de agua. La más importante es la sedimentación producto del uso de técnicas agrícolas inadecuadas en el sector cañero, que provoca la erosión y el asolvamiento de los cauces fluviales. A esto se le suma una extensa antropización de las márgenes ribereñas con la construcción de obras civiles y la inexistencia de una adecuada protección de laderas y franjas hidrorreguladoras.

Esta sedimentación y la consecuente contaminación de las aguas fluviales no se generan en el litoral costero de la ciudad, sino aguas arriba. El litoral referido solo es el punto de convergencia donde el principal colector es la bahía, por lo que se requiere comprender la interrelación dinámica entre los ecosistemas de cuencas tributarias con los de la bahía; lo que implica considerar el manejo integrado de cuencas y áreas costeras como la solución más viable para la sostenibilidad urbana y ambiental del área de referencia.

En la ciudad existe un importante desarrollo socioeconómico, industrial y portuario, con una



infraestructura hidráulica definida y un planeamiento perspectivo amplio. Por consiguiente, las aguas superficiales y subterráneas de dichas cuencas tienen un uso amplio y diverso.

El estado en que se encuentran las aguas del territorio se debe fundamentalmente a:

- Elevados e irracionales consumos de agua industrial.
- Carencia de redes hidrotécnicas.
- Deterioro de los sistemas de tratamiento de residuales.
- Nula o deficiente depuración por trabajo ineficiente de los sistemas de tratamiento, con gran incidencia de la industria azucarera y la actividad cafetalera.
- Falta de mantenimiento a sistemas de tratamientos.
- Decrecimiento del aprovechamiento de los residuales y el uso inadecuado del fertilizante.
- Ausencia de recursos para garantizar el control y monitoreo de la calidad de los residuales.
- Indisciplinas tecnológicas.
- Baja capacitación y remuneración de los operadores de los sistemas de tratamiento de residuales.
- Inestabilidad del personal de operación.

Muestreos de DBO<sub>5</sub> en algunas de las corrientes principales que llegan a la bahía de Cienfuegos

La tabla 31 muestra un grupo de los centros que más materia orgánica aportan en términos de DBO<sub>5</sub> por cuencas que tributan a la bahía.

Con afectación en la calidad del agua y recursos bióticos pero sin consecuencias directas a la población se encuentran:

*Río Damují:* En el tercio inferior del río por el vertimiento de la papelera de igual nombre y que determina el mayor peso de la contaminación del río y su desembocadura.

*Río Salado:* Por los residuales del Cárnico de Palmira, CAI y autoconsumo Elpidio Gómez, Centro Multiplicador Porcino y los Porcinos I y II.

*Arroyo El Inglés:* Por albañales de las áreas residenciales aledañas, residuales industriales de la fábrica GEIDEMA, fábrica de baldosas, fábrica de refrescos y talleres.

*Río Caunao:* Por residuales humanos y de instalaciones pecuarias, aguas abajo de San Fernando de Camarones.

*Río Arimao:* Por residuales humanos, instalaciones pecuarias, el Combinado Lácteo aguas arriba de Cumanayagua, y por la explotación de arena en sus márgenes que incrementan la deforestación y los niveles de sedimentos.

### Aguas subterráneas

Son cuatro las cuencas subterráneas que abarcan el municipio, la Cf-2 Juraguá, Cf-7 Cumanayagua, Cf-3 Abreus y Cf-6 Cienfuegos. Estas dos últimas se encuentran bajo el límite de la ciudad y han sido clasificadas como aguas bicarbonatadas-cálcicas y cloruradas-sódicas, son pobres y en muchos casos salinas. El promedio histórico de las precipitaciones es de 1 362,7 mm, con un pronóstico anual de 12,800 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> repartidos en 4,700 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> para el período seco y 8,000 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> para el período húmedo.

La potabilidad del agua es un término relativo que está en relación con los parámetros que se analizan. Por ejemplo, un agua puede conside-

**Tabla 31: Lista de centros aportadores de materia orgánica**

Muestreo y descripción	DBO <sub>5</sub> mg/L	Calidad <sup>1</sup>
Río Saladito, 1 km río abajo Porcino la Julia	6	Dudosa
Río Salado, puente a 2 km y caserío	2	Buena
Río Salado, puente Vial Refinería	14	Mala
Meandro del Caunao, barrio Soto	2	Buena
Río Caunao, después afluente, CAI	3	Dudosa
Río Caunao, puente del Vial	10	Mala
Arroyo El Inglés, Buenavista	9	Mala
Arroyo El Inglés, Puente de la Circunvalación	22	Mala
Arroyo El Inglés, Puente de la calle 63	49	Mala

**Fuente:** Unidad Provincial de Supervisión, CITMA Cienfuegos.

<sup>1</sup> Según norma NC 93-11: "Fuente de Abastecimiento de Agua" el límite máximo de DBO<sub>5</sub> es de 4 mg/L.

**Tabla 32. Parámetros de calidad del agua analizados diariamente**

Parámetros de calidad	U/M	Rango de valores	Rango según norma
PH	mg/L	7,6-7,7	
Alcalinidad	mg/L	130-135	
Turbidez	U	6-8	5-10
Color	U	10-12	5-15
Conductividad eléctrica		273-280	
Dureza total	mg/L	200	100-400
Calcio	mg/L	66	75-200
Mg	mg/L	9	30-150
Cloruro	mg/L	14,4	200-250
Sulfato	mg/L	1,71	200-400
Nitritos	mg/L	0-0,94	Ausente
Amoniaco	mg/L	0,41-0,86	Ausente
Manganeso	mg/L	0-0,2	0,05-0,1
Hierro	mg/L	0-0,1	0,1-0,3
HCO3	mg/L	179	

**Fuente:** NC 93-02: Agua Potable.

**Leyenda:**

Unidades de turbidez escala de sílice.  
 Unidades de color escala platino cobalto.  
 Nitritos ausentes hasta 0,01 como indicador de contaminación.  
 Alcalinidad se valora junto con el PH y la dureza total.

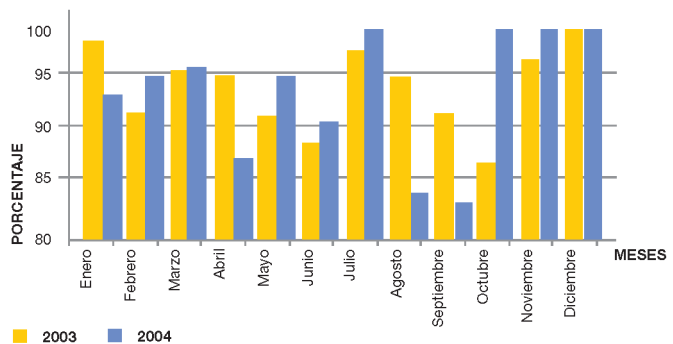
rarse potable porque no alcanza una determinada concentración de nitratos. Sin embargo, puede tener un grupo de elementos que si se analizan, hacen que esta agua se considere como no potable. Uno de los problemas con los que se enfrenta la población es la cantidad de productos químicos que se vierten al medio ambiente. Estos productos son imposibles de cuantificar periódicamente, por ello las autoridades competentes se acogen a lo establecido por norma (Tabla 32).

La figura 18 representa un muestreo de potabilidad en el período 2003-2004 según la norma anterior que fue rectorado por el INRH y el CPHE. De aquí se puede decir que las aguas presentan un nivel de potabilidad superior a 80 %, a pesar de que la conductora de Paso Bonito mezcla agua cruda con agua tratada, por lo que existe la probabilidad de ocurrencia de enfermedades de origen hídrico. Por los riesgos que representan estas condiciones para la salud humana, se recomienda que se establezca un régimen riguroso en la mezcla antes señalada y se regulen los vertimientos a los cuerpos receptores.

En la actualidad, se lleva a cabo un programa de educación ambiental con la finalidad de concientizar a todas las personas. El mismo, incide sobre la importancia y fragilidad de estos ecosistemas, promueve alternativas sostenibles y divulga los valores naturales y socioculturales mediante el empleo de materiales didácticos. Al respecto fueron declarados un total de 93 estaciones de bombeo y tres plantas de tratamiento eficiente. Se acordó además, por decisión del gobierno, iniciar la sustitución de la totalidad de las bombas en la provincia y se sustituyeron el 50 % de las ventosas en las conductoras principales. A ello hay que sumar la diversa legislación existente en la materia, aunque cabe decir que el control por parte de las instituciones responsables no es lo sistemático que se requiere. De igual forma las inversiones se han comportado de forma creciente con respecto a la década de los 90.

**Fuente:** Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos, 2005.

**Fig. 18.** Potabilidad del agua para el período 2003- 2004.





**Tabla 33. Inversiones nominales para el medio ambiente en MP**

Año	Empresas	OACE	Detalle de la inversión	MT	USD	Comentario
2003	INRH	OLPP	Sistema de abasto a Cienfuegos	200,0	2,0	Ejecutado
			Abasto CEN	32,0	0,3	Ejecutado

Fuente: Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos, 2004.

## ÁREAS MARINAS Y COSTERAS

La posición geográfica de la bahía de Cienfuegos, considerada como la tercera en magnitud de la isla, la convierte en el receptor final de todo el drenaje, ya sea natural o no, de cuatro importantes cuencas hidrográficas de la provincia.

Se encuentra localizada en los 22° 09' latitud norte y 80° 27' longitud oeste en la costa sur de Cuba, Su canal de entrada está limitado por dos puntas, al este por Punta Los Colorados situada a los 22° 02' 04" latitud norte y 80° 26' 29" longitud oeste, y al oeste por Punta Sabanilla ubicada a los 22° 02' 28" latitud norte y 80° 27' 36" longitud oeste.

Aparecen en su interior catorce cayos, los más importantes son: Carenas, O'Campo y Alca-traz. De forma natural está dividida en dos lóbulos delimitados por el bajo Las Cuevas, que tiene una profundidad promedio de 1,5 m y ejerce gran influencia en la circulación de las masas de agua. Presenta características estuarinas basadas en la estratificación vertical como resultado del aporte de los ríos y la baja energía mareal.

La existencia de la bahía no solo es un elemento de identidad en la ciudad de Cienfuegos, sino que constituye su principal ecosistema y más relevante recurso natural con gran incidencia ecológica, económica, social y cultural. El desarrollo urbano experimentado sobre una parte del entorno costero del acuatorio, ha sido la causa principal de la afectación a su calidad ambiental experimentada en los últimos siglos, situación que se ha tornado más compleja a partir de la década iniciada en 1970. En este período comienza un desarrollo acelerado de la industria y el crecimiento urbano, carente de un conocimiento integral del ordenamiento ambiental dentro de la planificación territorial. A esta situación se unen las transformaciones al medio natural generadas por el desarrollo ya existente del sector azucarero, el incremento en las operaciones portuarias y el uso de tecnologías pesqueras que han generado negativas consecuencias sobre la

calidad del acuatorio. También el rápido crecimiento de la población en la ciudad a partir de esos años por migración y mejoras en las condiciones de vida, sin ampliar lo necesario las redes hidráulicas y los sistemas de tratamiento de las aguas residuales, contribuyeron a la aceleración del deterioro de este importante ecosistema, que tuvo como agravante el insuficiente conocimiento sobre los procesos ambientales y la fragilidad de los recursos naturales por parte de las autoridades y de la comunidad en general, pues durante décadas primaron intereses de orden económico.

El entorno marino y costero de la bahía constituye, sin lugar a dudas, el de mayor transversalidad en la cadena de problemas que en estas áreas se generan, pues aparecen incluidas todas las situaciones ambientalmente negativas que afectan nuestro entorno urbano; de ahí la necesidad de estudiar detalladamente los diferentes procesos de carácter natural y antrópico que en él se manifiestan.

### Aguas y sedimentos marinos contaminados

#### *Monitoreo físico-químico de las aguas de la bahía*

La contaminación de las aguas marinas es multicausal, pues además de la incidencia de los focos de origen industrial, agrícola y doméstico, muchos de los cuales se producen en la línea costera; se generan otros que son intrínsecos del transporte marítimo, incluyendo las aguas de sentinas, así como la ocurrencia de eventos naturales de gran impacto como las tormentas, huracanes e intensas lluvias, ya que las características geográficas insulares tienen una fuerte repercusión en el medio marino.

De modo general puede plantearse que el lóbulo norte de la bahía en el que se ubican el puerto nuevo, las zonas industriales II y III, y la zona residencial de la ciudad, se encuentra más afectado por la contaminación, de otra manera se



comporta en el lóbulo sur, donde la influencia de las corrientes del Caribe es mayor, que favorece sus condiciones naturales.

Los valores de concentración de hidrocarburos del petróleo disuelto y diluido (HPDD) detectados, permiten clasificar las aguas como ligeramente contaminadas y a los sedimentos como contaminados. Estos últimos ubican a Cienfuegos en el segundo lugar en niveles de contaminación de este tipo en el país después de la bahía de La Habana. El máximo de concentración se encuentra en la desembocadura del arroyo El Inglés, pues está fuertemente influida por los residuales petrogénicos de la Central Termoeléctrica "Carlos Manuel de Céspedes".

Las áreas que presentan las mayores concentraciones de hidrocarburos petrogénicos en los sedimentos, coinciden con las estaciones de estudio ubicadas en la Zona Industrial II (Fig. 19).

Estudios realizados evidencian que la carga orgánica aportada por el sistema de drenaje y alcantarillado supera los aportes industriales y fluviales a la cuenca de la bahía. En el área correspondiente a las inmediaciones de la ciudad se presentan las concentraciones más elevadas de coliformes fecales (Fig. 20). Esta zona recibe la influencia de la contaminación de origen fecal proveniente de las descargas de aguas servidas a la bahía a través del alcantarillado y otras fuentes provenientes del sector residencial de la propia ciudad. Resultados muy similares se reportaron en un estudio realizado en 1993 (Beltrán, 1994).

Los resultados obtenidos en cuanto a la concentración de metales pesados en sedimentos

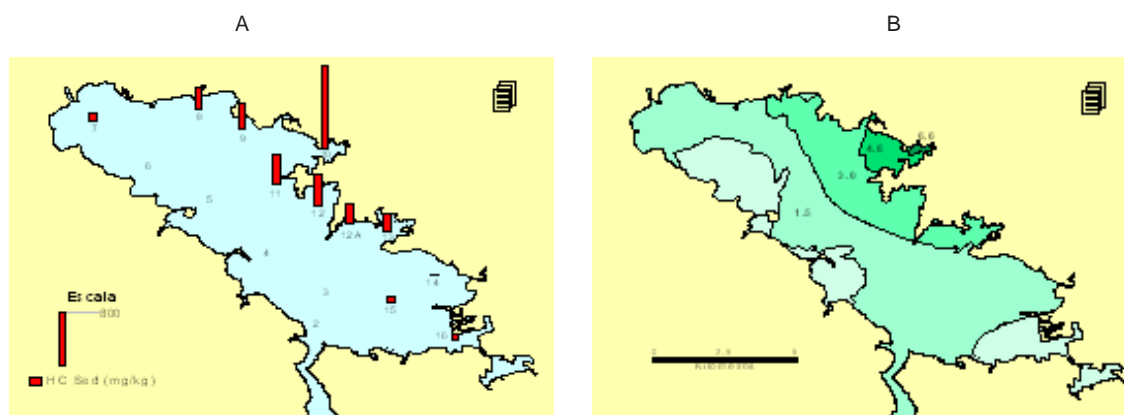
evidencian, al igual que los análisis realizados en décadas anteriores, que la actividad antrópica que incide en la zona aledaña al área residencial e industrial continúa afectando la calidad de los sedimentos del acuatorio, aunque la situación se mantiene estable (Fig. 21). La franja más crítica coincide con la ubicación de la Termoeléctrica "Carlos Manuel de Céspedes". Las concentraciones de nitrógeno y carbono orgánico en sedimentos no se pueden considerar altas, pero los mayores valores de ambos indicadores están asociados a las fuentes principales de contaminación de la bahía.

La problemática general que se diagnostica para las áreas marinas y costeras de la ciudad aparecen reflejadas en la figura 22.

### Deterioro de la imagen urbana en la zona costera

En las últimas décadas se ha manifestado una tendencia al deterioro progresivo de las edificaciones ubicadas en la costa, tanto de tenencia particular como estatal, se encuentran afectadas un total aproximado de 83 ha en una longitud costera de 8,3 km. Se destaca el deterioro de edificaciones de alto valor patrimonial y su entorno como el Cementerio de Reina (Monumento Nacional), la terminal de carga por ferrocarriles de Reina y los almacenes del puerto viejo, ubicados en la calle Lamar (Ave. 46).

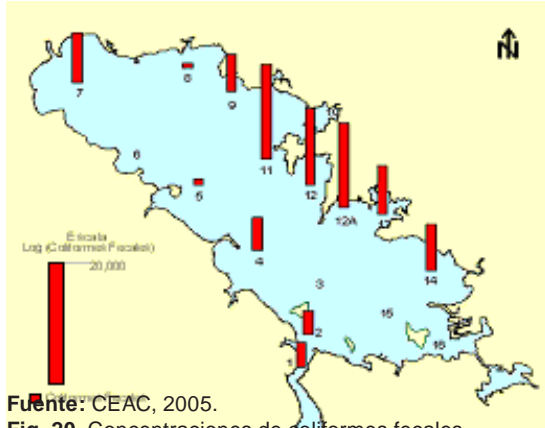
Por otra parte, se detecta la construcción de edificaciones en espacios inadecuados que obstaculizan las visuales marinas como ASTISUR y las viviendas ubicadas en la margen costera de Gacel (calle 35) entre calle Lamar (avenida



Fuente: CEAC, 2005.

Fig. 19. A- Hidrocarburos totales (MG.kg-1) en sedimentos, B- Distribución espacial de los HPDD (mg.L-1) superficiales.





Fuente: CEAC, 2005.  
Fig. 20. Concentraciones de coliformes fecales (MNP/100 mL) en las aguas superficiales.

46) y Camposmane (avenida 40), ellas además constituyen elementos obstructores del drenaje natural, pues provocan inundaciones en época de lluvias. Existen además, por diversas causas, tramos costeros con limitado acceso, lo que impide el paso libre de los ciudadanos.

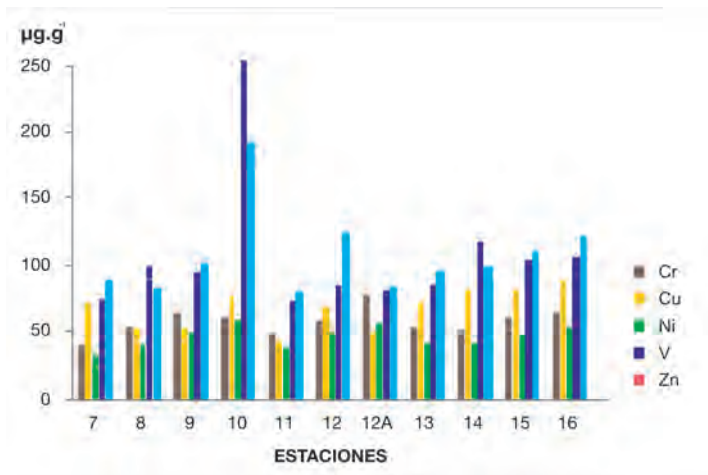
Aparecen con frecuencia instalaciones en desuso (Fig. 23) completamente abandonadas y en estado crítico de deterioro; en otros casos estos inmuebles son utilizados de manera ilegal con diversos fines, incluso para viviendas. Las infraestructuras portuarias de diverso tipo: astilleros, varaderos, muelles de descarga de mercancías, etc., muestran una imagen que en muchos casos resulta deplorable, con gran incidencia en el depósito de chatarra y otros materiales procedentes de sus actividades. También es característica la existencia de una gran cantidad de cuarterías en pésimas condiciones con alto grado de insalu-

bridad, así como la presencia de áreas residenciales de nuevo desarrollo como las ubicadas en Reina, Punta Cotica, y entrada de la ciudad, con muy baja calidad de diseño para este tipo de entorno, además de la incompleta urbanización que caracteriza a estos sitios carentes de vías, aceras, paseos marítimos y áreas verdes que pudieran jerarquizar su condición urbana. A tanta problemática se suma el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cielo abierto de fuerte impacto visual, higiénico y ambiental, los que hacen de estas zonas de la ciudad un espacio crítico para el que se requiere urgente atención.

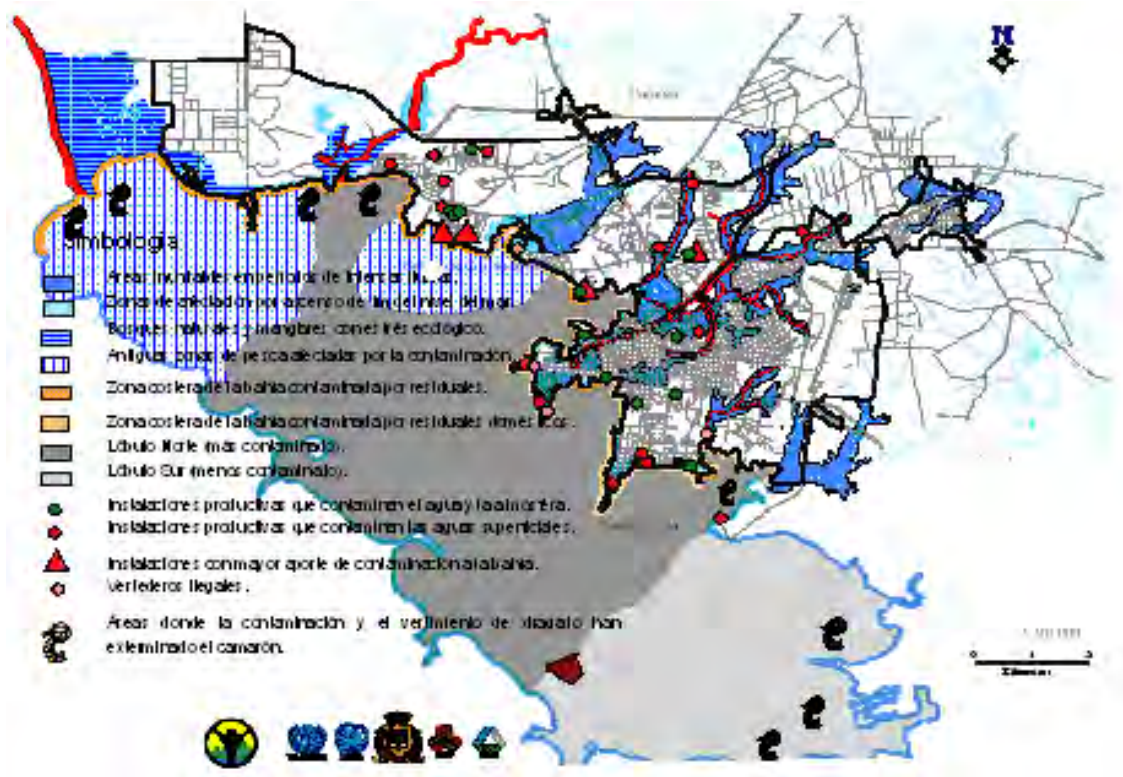
### Situación de las playas de la ciudad

En el interior de la bahía existen algunas zonas de acumulaciones arenosas comúnmente conocidas como playas, aunque desde el punto de vista físico no tienen las características naturales para ser clasificadas como tal. La existencia de ocho de estas áreas en la zona sur residencial de la ciudad y el amplio uso que se realiza en ellas, las convierte en puntos esenciales y de gran tradición recreativa en la población cienfueguera.

Estas áreas de baño se caracterizan por ser estrechas y de pequeña longitud (la suma de ellas no supera los 500 m). El aporte de arena se realiza principalmente de manera artificial, teniendo en cuenta que su estructura y perfil no les permite una dinámica apropiada para la reposición natural de este material. Su inserción en el entorno urbano le confiere características peculiares que repercuten notablemente en sus condiciones ambientales. Las playas más frecuentadas por la



Fuente: CEAC, 2005 (los números referidos en la coordenada x coinciden con las estaciones de muestreo de la bahía).  
Fig. 21. Concentraciones de metales (µg.g<sup>-1</sup>, excepto Fe en %) en sedimentos superficiales.



Fuente: Colectivo de autores DPPF, Agenda 21.  
 Fig. 22. Problemática de la zona marítima costera.

población son: Club Cienfuegos, Círculo Juvenil, La Punta, El Mella, Elpidia, Laguna del Cura, y Junco Sur.

Su ubicación dentro del perímetro urbano hace que las mismas estén sometidas a una fuerte presión urbanística, pues están precedidas directamente por algún elemento constructivo (viviendas, viales, muros de contención, etc.) que impide una dinámica natural más favorable a su desarrollo.

Durante varias décadas y hasta la actualidad han estado carentes de un mantenimiento adecuado y periódico, brindan atención solamente a elementos aislados para el servicio a la población sin realizar proyectos integrales que vinculen todos los componentes físicos del medio y la infraestructura requerida para el disfrute de los bañistas. No se retiene la arena con la ubicación de elementos naturales protectores como la vegetación apropiada que realiza esta función específica, además los vertimientos de arena se



Fuente: Cortesía de la DPPF.  
 Fig. 23. Instalaciones en desuso que deterioran visuales del litoral urbano.







realizan sin un estudio previo, de manera que se logre su máxima retención en el lugar. Similar situación se presentan en la playa de Rancho Luna a la que se suma una seria problemática en cuanto a su dinámica natural, consecuencia de la irresponsable e incontrolada acción antrópica que pudiera devenir en la pérdida irreparable de tan valioso recurso natural.

Los principales problemas que se detectan en estas áreas son: el incremento de los niveles de contaminación bacteriológica, especialmente en la época de lluvias; la mala calidad del fondo en el área de baño; carencia de mantenimiento periódico; ausencia de vegetación adecuada para estas zonas; carga excesiva de bañistas en temporada de verano; detrimento del entorno paisajístico y el deterioro de la infraestructura básica de servicios. Tal situación está fundamentada en la presión urbana generada por la existencia de edificaciones u obras constructivas que limitan el desarrollo natural de las playas, deficiente o inexistente sistema de tratamiento de residuales líquidos de instalaciones y viviendas aledañas, ausencia de estructuras que garanticen la responsabilidad institucional sobre estas áreas, carente financiamiento y gestión para la ejecución de proyectos integrales que permitan el mejoramiento ambiental, la inexistencia de un cuerpo regulatorio y contravencional específico para las playas que garantice el uso correcto del recurso, la indisciplina social y la falta de conciencia y educación ambiental de la población.

### Principales daños ocasionados a las áreas marinas y costeras

En su papel de colector final de cuatro importantes cuencas hidrográficas de la provincia, el ecosistema de bahía se comporta como un excelente indicador de los eventos de contaminación que pueden ocurrir tanto en la región costera como aguas arriba de los principales cauces fluviales. Esta situación crónica de diversa procedencia ha producido daños de consideración que se manifiestan en la afectación a la biodiversidad, erosión de la zona costera, incremento de enfermedades, así como el deterioro de áreas de baño y zonas recreativas.

En general, en las últimas décadas se evidencian signos de deterioro ecológico con una reducción de la biodiversidad, movimiento de comunidades bentónicas, reducción de la talla y de los niveles de captura de especies comerciales, erosión

y deterioro paisajístico de la línea de costa con la consecuente pérdida en la calidad del recurso para el uso recreativo, especialmente las áreas de baño, lo que puede estar asociado a la dinámica natural del desarrollo en las riberas de la misma, así como a la irracional y desmedida intervención antrópica que en ocasiones provocan daños severos y en algunos casos irreversibles al medio.

La bahía recibe de forma directa o a través de las líneas de escurrimiento superficial un volumen considerable de residuales líquidos que han ejercido su nefasta influencia sobre la distribución de peces y crustáceos de importancia comercial, no sólo para los renglones exportables sino también para los del mercado interno. Los puntos de vertimiento final de estos residuales, así como la concentración de metales pesados también refuerzan sus efectos sobre las poblaciones naturales de algas, moluscos y crustáceos. De esta forma ha desaparecido la zona de cría del lóbulo noroccidental para el camarón blanco, y en el lóbulo sur ha limitado su distribución por la competencia con el camarón rosado, especie más resistente que entra a la bahía a completar su ciclo vital y por tanto tiene una mayor viabilidad.

Las poblaciones de peces también han recibido daños apreciables por efecto de la contaminación, estas han desarrollado estrategias de supervivencia tales como: madurez precoz, disminución de la talla, y cambios de conducta y hábitos alimentarios. También el uso inadecuado de las artes de pesca no idóneas y la pesca furtiva en zonas de cría, así como las violaciones de los períodos de veda y otras regulaciones, han afectado los recursos pesqueros y contribuyen a la disminución de las capturas comerciales.

Las limitaciones en el intercambio de las aguas de la bahía con el agua dulce, debido fundamentalmente al represamiento de los ríos, ha reducido las zonas de distribución del camarón, la situación más crítica en este sentido se presenta en la Laguna de Guanaroca. También por esta causa se han visto afectadas las formaciones de manglares presentes en la zona costera, las que en su mayoría han reducido su espacio físico, con la consecuente pérdida en su biodiversidad.

Las actividades de dragado para construir, reparar o dar mantenimiento a las instalaciones

marítimo-portuarias a fin de facilitar sus operaciones, han provocado también afectaciones en zonas de pesca, cría y reclutamiento de las especies. El caso más significativo fue la construcción de los muelles de la Refinería de Petróleo en 1986 que eliminó la zona de arrastre de camarón que existía en el lugar.

La contaminación por hidrocarburos, grasas y otros productos oleosos provocada por la navegación, así como los vertimientos accidentales de éstos y otros productos químico-tóxicos unidos al arrastre pluvial de la ciudad, afectan la actividad pesquera y turístico-recreativa, además de incidir negativamente sobre el buen desarrollo de prácticas y competencias deportivas, disminuir las áreas de baño, manchar las aguas marinas, los muelles y otras instalaciones. Los residuales orgánicos, a su vez, son agresivos para las estructuras portuarias e industriales.

Otro elemento impactado por la urbanización en la zona costera es la calidad del paisaje, cuya afectación se hace mucho más notable en los barrios de Reina, Punta Cotica y Las Minas. La presencia de instalaciones en mal estado, con diseños inapropiados o en estado de abandono con peligro de contaminación al medio costero y marino, afecta la calidad estética de las fachadas marítimas y contribuyen, además, al deterioro de la línea de costa y del medio ambiente en general. La proliferación de microvertederos con su inevitable impacto sobre la estética del entorno, la salud humana y la obstrucción del drenaje natural aparecen en distintos sectores de costa, algunos de los cuales abarcan un área aproximada de 1 ha como el de la zona sur del barrio de Reina y el ubicado al sur de la avenida 28.

La intensa actividad en los lugares de baño, así como la contaminación de sus aguas con los residuos albañales dispuestos por instalaciones aledañas y la que circula en la bahía, elevan considerablemente en el período lluvioso (que se corresponde con la temporada de pla-

ya) los valores de coliformes fecales, debido al aporte de los ríos y el incremento de bañistas. A esto se une el deterioro de la infraestructura básica de servicios con que cuentan estas áreas, especialmente el mobiliario requerido para este tipo de actividad. Además, se suman otras deficiencias como la no existencia de señalización de zonas de profundidad, falta de recipientes de recolección de basura, e inexistencia de salvavidas con peligro de ocurrencia de accidentes fatales.

También la capacidad de carga supera sobremedida el soporte de estos recursos y acelera los procesos erosivos que generan su deterioro, lo que afecta la dinámica natural que sustentan estas áreas. Por otra parte, debe señalarse el impacto negativo ocasionado a las áreas de baño de la ciudad, donde ha jugado un rol fundamental la presencia de residuos líquidos y sólidos. Los análisis que se realizan desde hace décadas a los parámetros físico-químicos del agua de mar por el Centro Provincial de Higiene y Epidemiología (CPHE), a fin de caracterizar su situación ambiental y calidad para el baño, corroboran lo planteado.

En la década de los años 90 la calidad del agua monitoreada no era óptima para la actividad de baño (Tabla 34), y se presentaron en algunos períodos casos críticos que motivaron el cierre temporal de algunas de ellas.

En ese estudio se concluyó que las playas de La Punta, Playa Alegre, Laguna del Cura, Junco Sur, O'Bourke y CV Deportivo arrojaban índices de coliformes fecales y totales por debajo de la norma para contacto primario, (hasta 1 000 NMP/100 mL en el caso de coliformes totales, y hasta 200 NMP/100 mL en el caso de coliformes fecales). Los más altos están señalados para el Círculo Juvenil, El Mella y Elpidia. En cuanto a la detección de gérmenes patógenos se observó que las áreas más afectadas eran Junco Sur, Playa Alegre y Laguna

**Tabla 34. Casos positivos en el pesquisaje de gérmenes patógenos**

Lugar de baño	Fecha de muestreo	Patógeno aislado
Laguna del Cura	19 de mayo de 1997	Aeromona sp.
Playa Alegre	19 de mayo de 1997	Aeromona sp.
Playa Alegre	26 de mayo de 1997	Plesiosoma sp.
Junco Sur	11 de febrero de 1997	Vibrium sp.
Junco Sur	5 de marzo de 1997	Salmonella tIPHys
Rancho Luna	12 de febrero de 1997	Vibrium sp.

**Fuente:** Informe Final del Manejo Integrado de la Bahía de Cienfuegos, Colección de autores, 2000.







del Cura. El Departamento de Higiene Comunal del Centro Provincial de Higiene y Epizootiología recomendó no reconocer la Playa de Junco Sur como área de baño por presentar análisis positivo a Salmonella tiPHys.

Datos más recientes obtenidos en el mencionado Centro (Tabla 35), arrojan resultados diferentes, lo que evidencia una mejoría considerable en la calidad del agua en cuanto a los gérmenes patógenos.

Estos análisis se realizan cada año antes del comienzo de la temporada de verano. Aunque en el período analizado los indicadores de calidad bacteriológica cumplen los límites fijados en las normas cubanas vigentes. En las playas Mella, Circulo Juvenil, Playa Alegre y Club Cienfuegos en el 2004 se encontraron valores por encima de la norma, aunque esto no limita su uso para el baño.

También la deforestación o el uso de especies inapropiadas son elementos negativos presentes, además de la construcción de edificaciones sólidas sobre las dunas; el enterramiento de tanques como solución provisional de residuales líquidos, la disposición en ellas de residuos sólidos, el estacionamiento de vehículos sobre la arena; la construcción de espigones, dragados o rellenos de áreas marinas; el inadecuado sistema de drenaje que genera la formación de cárcavas, y la contaminación provocada por residuos líquidos y sólidos de diversos orígenes. Todo ello conlleva a la degeneración progresiva que actualmente se evidencia en las playas de Cienfuegos. Se unen a estos problemas antrópi-

cos las consecuencias generadas por fenómenos meteorológicos de gran intensidad como ciclones, tormentas e inundaciones que pueden ser a la vez beneficiosos (con el aporte de arena) y devastadores para las condiciones naturales de este frágil ecosistema.

La protección del entorno en la bahía ha formado parte permanente de la agenda política del Gobierno Provincial y Municipal de la ciudad. Es así como en 1993 se concibe el Programa para el Rescate de la Bahía de Cienfuegos elaborado de conjunto por la COMARNA y el Laboratorio Costero. Un año después se aprobaron las regulaciones técnico-jurídicas para su uso, con la cual se delineaban las tareas de cada organismo y su contribución a la misma.

En 1997, debido al trabajo desplegado por la Unidad de Medio Ambiente de Cienfuegos, se comenzaron una serie de acciones en el área, entre las que se pueden mencionar: inventario de los principales focos contaminantes, elaboración de las Estrategias Ambientales Empresariales en el territorio, el Plan de Acción para la Protección de la Bahía, el Programa de Aprovechamiento Económico de los Residuales, el Programa de Administración Responsable por el Medio Ambiente, la ejecución del proceso de evaluación de impacto ambiental, la realización de la inspección estatal ambiental, la creación del Grupo de Manejo Integrado de Cuencas y Áreas Costeras (MICAC), la elaboración de la Propuesta de Manejo Integrado de la Bahía, de conjunto con un amplio programa de capacitación del personal y la implemen-

**Tabla 35. Índices de coliformes fecales en las playas del territorio durante el periodo 2002-2004**

Playa	Coliformes totales (NMP/100ml)			Coliformes fecales (NMP/100ml)		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
La Punta	3,8	155,9	84,3	3,1	3,4	9,3
El Mella	73,6	189,8	108,7	30,3	5,1	5,2
Circulo Juvenil	170	88,9	43,7	51,7	3,0	3,5
Laguna del Cura	242	138,7	35,4	162,7	11,2	3,3
Playa Alegre	45,6	957,2	144,0	37,1	6,6	9,1
Club Cienfuegos			223,8			3
Junco Sur	5,8	329,4	54,1	4,5	3	3,7
Elpidia	33,4	118		24,5	4,07	
Rancho Luna (pública)	3	5,15	14,1	3	3	3
Rancho Luna (hotel)	2,6	16	5,2	2,4	3	3,4

Fuente: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología.

tación de programas de educación ambiental como Perla Marina, Laguna de Guanaroca y Aula Ecológica en el centro histórico de la ciudad, estudios de vulnerabilidad, así como la demarcación de la zona costera de la ciudad y su franja de protección.

Se destacan también otras medidas encaminadas a garantizar el mantenimiento de los sistemas de tratamiento de residuales industriales, así como la garantía de las inversiones para la solución de estos y su disposición final, de conjunto con las regulaciones enfocadas hacia la limpieza y mantenimiento de las trampas de grasa y de las lagunas de oxidación, con énfasis en la disminución de los gastos de agua.

A pesar de ello, las cargas contaminantes que recibe el acuatorio siguen siendo voluminosas, persistiendo indisciplinas tecnológicas por parte de algunas empresas, incluyendo la ineficacia en la implementación del Decreto Ley 212 "Gestión de la Zona Costera" del año 2000, con respecto a la ubicación de nuevas inversiones y las medidas de control a las edificaciones ya existentes. Por ello se elaboró el Reglamento para el uso sostenido de la Bahía, el cual si bien tuvo un carácter metodológico y educativo careció de un sistema de contravenciones que apoyara la observancia de sus artículos.

Las acciones para el mejoramiento de las áreas de baño de la bahía en temporada de verano tampoco han tenido resultados satisfactorios para la recuperación integral de estas zonas; los programas de educación ambiental aún carecen de una participación masiva de la comunidad, donde se hace necesario incrementar la promoción de los mismos. El Plan General de Ordenamiento Urbano de la Ciudad no se aplica con rigor, especialmente en algunas inversiones que se ubican en la zona costera; tampoco han sido efectivos algunos programas como el de saneamiento marino para la eliminación de embarcaciones y otras instalaciones portuarias abandonadas o hundidas, así como el Programa de Higienización de los Bordos Costeros.

Un paso de avance en este estado de cosas, fue la creación de la Comisión de Manejo Integrado de Cuencas y Áreas Costeras en el

2004, donde el gobierno asumió el papel de coordinador e integrador de las actividades que se desarrollen e incidan en esta área. Por otra parte, el monitoreo urbano ambiental que durante años ha realizado la Dirección Provincial de Planificación Física a las playas de la ciudad, ha posibilitado evaluar y establecer medidas y regulaciones más estrictas para su mejoramiento. Este trabajo, ha estado complementado con el apoyo de entidades como el CPHE (encargado del monitoreo bacteriológico de las aguas con carácter periódico), el CITMA, el Gobierno Municipal y las entidades de Gastronomía, Servicios y Recreación que hacen uso de ellas, sin embargo la falta de coordinación existente ha dado el traste con muchas de las iniciativas propuestas.

## ATMÓSFERA

En la ciudad de Cienfuegos se comienza a restablecer el monitoreo de la calidad del aire en diferentes puntos urbanos y del resto del municipio por parte del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) en el año 2003.

El polvo en suspensión se midió en las siguientes zonas: Jardín Botánico, Sanatorio del SIDA, Caunao y Zona Industrial (puerto), se comprobó que las concentraciones de partículas en suspensión monitoreadas en varios puntos de la zona Cienfuegos-Pepito Tey superan entre 1 y 4 veces la concentración máxima admisible para zonas habitables ( $500 \text{ g/m}^3$ ), y la promedio para 24 horas de ( $150 \text{ g/m}^3$ ) establecidas en la Norma Cubana de Calidad del Aire.

El dióxido de azufre se determinó en Caunao, en la Delegación del CITMA, el Laboratorio Costero, el Puerto, el Museo Naval y el CEAC, se concluyó que el punto de muestreo que mayores concentraciones de dióxido de azufre mostró en el año fue el situado en el Museo Naval. Las concentraciones de dióxido de azufre en la ciudad no muestran una distribución típica no uniforme, ni tendencia temporal definida. Otros estudios puntuales en fuentes contaminantes dentro de la ciudad como la Planta Torrefactora de Café plantea que: las concentraciones de polvo total dentro de la instalación sobrepasa la norma varias veces y las partículas sedimentables sobrepasan las concentraciones máximas admisibles en las normas vigentes 356 veces, lo que plantea una contaminación extremadamente alta, que





incide sobre la población residente cercana a la planta.

También se analizan las afectaciones producidas por la contaminación sónica, especialmente en áreas residenciales y de gran circulación peatonal. En la actualidad no se realizan estudios específicos que puedan determinar los niveles de ruido en las diferentes zonas de la ciudad, pero a partir de las quejas emitidas por la población se han hecho mediciones puntuales, fundamentalmente en centros recreativos, que demuestran el incumplimiento de las normas vigentes. Otros datos están referidos a la contaminación acústica que se genera en las industrias e instalaciones con afectación a los trabajadores (Tabla 36).

Con respecto a la contaminación sónica se muestra de forma comparativa 2002/2003 el comportamiento de las quejas de la población por ruido, se observa un significativo aumento (Tabla 37).

## Calidad del aire

Los resultados de las determinaciones de concentración de polvo en suspensión realizadas durante el primer trimestre del año en cuatro puntos de las provincias se exponen en la tabla 38.

Los muestreos se realizaron con muy poca y eventual operación portuaria, con cargas y descargas sin importantes desprendimientos de polvo.

Las concentraciones de polvo en suspensión medidas en todos los puntos sobrepasan la concentración máxima admisible establecida en la Norma Cubana de 500 g/m<sup>3</sup> en mayor o menor medida. En el punto de Caunao es donde los valores resultaron menores, los mismos están a nivel del límite de concentración máxima admisible y sobrepasan el promedio diario que es de 150 g/m<sup>3</sup>.

La incertidumbre de las determinaciones analíticas de partículas en suspensión se puede despreciar en comparación con la variabilidad que presentan los resultados de una muestra a otra, por lo que se reporta la media

**Tabla 36. Niveles de ruido en instalaciones con antecedentes en este tipo de contaminación**

Instalaciones	Fuentes emisoras de ruido	Valor admisible (dbs)	Valor promedio de ruido (dbs)
Refinería de Petróleo	Motores eléctricos que hacen funcionar las bombas y compresores que sirven para el llenado y vaciado de los tanques de combustible.	85	89,16
Termoeléctrica	Calentadores y ventiladores de aire que van hacia la chimenea y turbinas de vapor Hitachi.	85	92,62
Casa Artex	Áreas donde se generan música o espectáculos.	71	73,1
Cafetería Venecia	Compresor de la cámara de frío	82	80-92
Gráfica de GEOCUBA	La Guillotina	85	85

Fuente: CITMA.

**Tabla 37. Quejas de la población sobre altos niveles de ruido en el período 2002-2003**

Quejas/ años	2002	%	2003	%
Total de quejas	24	100	13	100
Por ruido	3	12,5	8	61,5

Fuente: Gobierno Municipal.

**Tabla 38. Resultados de las determinaciones de CM PTS realizadas**

Punto de muestreo	Cantidad de determinaciones	Concentración	Desviación estándar	Valor máximo	Unidades
Jardín Botánico	23	560,5	487,6	2 346,9	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sanatorio del SIDA	21	471,8	369,1	1 846,2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Caunao	21	395,9	194,6	831,7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Zona Industrial (puerto)*	21	1 227,3	742,8	2 674,4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente: CEAC, 2003.

**Tabla 39. Concentraciones de dióxido de azufre expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , determinadas mediante el uso de detectores pasivos.**

Punto	ene-22 may	22-may -10 jun	10-jun -9 jul	09-jul -29 jul	-29 jul -15 ago	-15 ago -4 sep	25-sep -8 oct	ago-17 oct	17-25 oct	25-ago nov	Media
Caunao	0,87	0,17	0,04	0,17	0,06	0,04	1,09	0,89	1,43	0,4	0,52
Deleg. CITMA	0,43	0,44	0,03	0,05	0,12	0,05	0,72	1,92	1,08	0,23	0,51
Lab. Costero	0,03	0,3	0,04	0,08	0,06	0,25	1,15	2,98	0,4	0,2	0,55
Puerto	0,05	0,07	0,03	0,04	0,05	0,19	1,51	1,22	0,4	0,24	0,38
Museo Naval	0,21	—	0,03	—	0,06	—	1,31	5,73	1,26	0,22	1,26
CEAC	0,1	0,05	0,03	0,03	0,06	0,04	0,08	0,58	0,33	0,23	0,15
Media	0,32	0,25	0,03	0,08	0,07	0,13	1,16	2,55	0,91	0,26	

Fuente: CEAC.

con la desviación estándar de las muestras individuales.

En la tabla 39 se muestran los resultados de las determinaciones de dióxido de azufre realizadas mediante el empleo de detectores pasivos en varios puntos de la ciudad y en el Centro de Estudios Ambientales, usado como referencia para las comparaciones.

El promedio anual para todos los puntos en la ciudad (sin considerar el CEAC) fue de  $0,60 \text{ g}/\text{m}^3$ . No existe una relación constante evidente en estos resultados que demuestre una distribución preestablecida entre diferentes zonas de la ciudad. No obstante, se puede señalar que el punto con más alto nivel de concentración es el Museo Naval y los puntos Caunao, Laboratorio Costero y Delegación Provincial del CITMA, como promedio se comportan de forma semejante, pues reflejan una concentración relativamente homogénea. La marcha anual (mayo-noviembre) del comportamiento de las concentraciones medidas de dióxido de azufre se muestra en la figura 24.

En la figura 24 se aprecia que las concentraciones aumentan en los períodos de muestreos 7, 8 y 9 que se corresponden con los meses

septiembre y octubre. Sin embargo, este aumento también pudiera relacionarse con una disminución del intervalo entre muestreos en esa fecha. Si se dibuja la relación entre las concentraciones promediadas en todos los puntos y los días de exposición de los detectores, se observa claramente que existe dependencia de la concentración en función del tiempo de exposición, como se muestra en la figura 25.

Por todo ello, la figura 25 no muestra exactamente la marcha anual de las concentraciones reales, sino este fenómeno con la superposición de la dependencia del período de muestreo.

De la figura 25 se deduce que las concentraciones reales deben ser mucho mayores que las medidas, pero la ausencia de información para períodos menores no permite un cálculo de la concentración media horaria y diaria, que son las que se pueden contrastar con las normas y otras mediciones realizadas con anterioridad en la ciudad. Ambas funciones de ajuste son igualmente válidas y tienen un punto de discontinuidad en cero, por lo que matemáticamente van a tender a infinito cerca de cero, lo que no se corresponde con la práctica. Estas funciones sólo confirman la existencia de una disminución no lineal de las





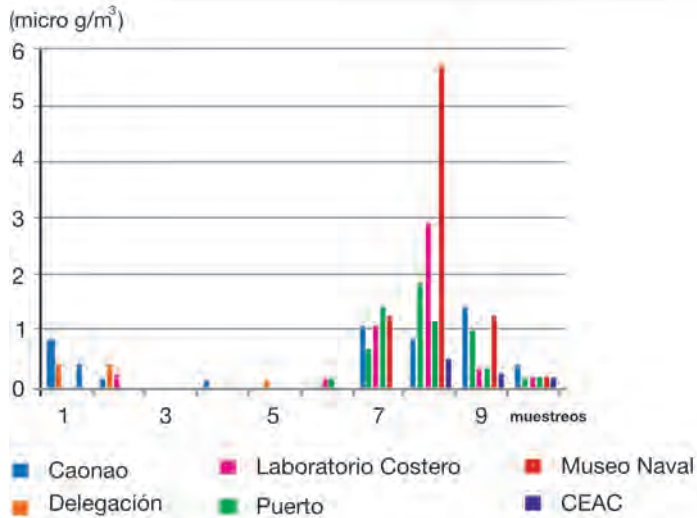


Fig. 24. Marcha anual de las concentraciones de dióxido de azufre.

concentraciones medidas con el tiempo de exposición del detector, muy probablemente debida a la oxidación de los compuestos químicos involucrados en el método de determinación, puede afirmarse que ocurre para tiempos de exposición mayores de 10 días. Para tiempos menores no se conoce.

Un estimado conservador extrapolando con la función exponencial los datos obtenidos experimentalmente para cada punto en cada campaña de muestreo, para calcular las concentraciones sin el decaimiento que se produce por efecto del

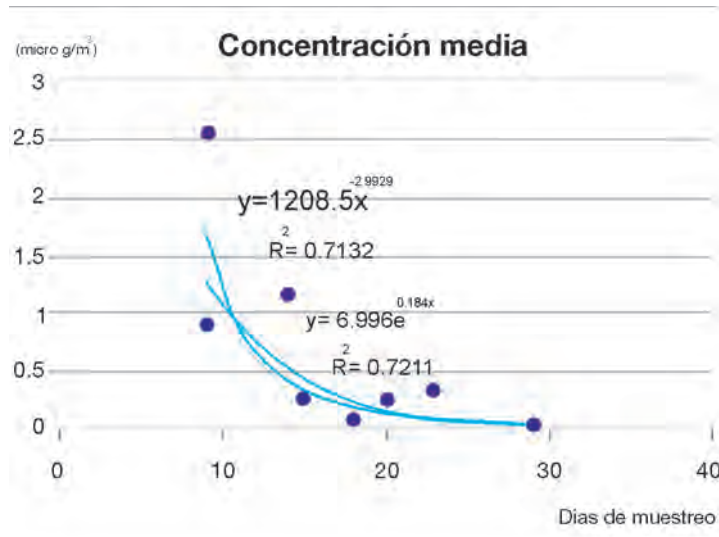


Fig. 25. Relación entre concentración media de todos los puntos de monitoreo y el tiempo de exposición de los detectores.

tiempo de exposición, arroja una concentración media de 7 g/m<sup>3</sup> en el orden de las detectadas en la ciudad en años anteriores. Este valor, si bien no es calculado con certidumbre comparable a aquellas con que fueron determinados los valores de SO<sub>2</sub> antes del 2003, al menos permite tener idea de que las concentraciones de este gas aún se mantienen bien por debajo de la admisible para zonas habitables (500 g/m<sup>3</sup>), según la NC 39 de 1999.

Se concluye que:

- Las concentraciones de partículas en suspensión monitoreadas en varios puntos de la zona Cienfuegos-Pepito Tey superan entre 1 y 4 veces la concentración máxima admisible para zonas habitables (500 g/m<sup>3</sup>) y la promedio para 24 horas de (150 g/m<sup>3</sup>), establecidas en la Norma Cubana de Calidad del Aire.
- El punto de muestreo que mayores concentraciones de dióxido de azufre mostró en el año fue el situado en el Museo Naval.
- Las concentraciones de dióxido de azufre en la ciudad no muestran una distribución típica no uniforme, ni tendencia temporal definida.

Otros estudios puntuales en fuentes contaminantes dentro de la ciudad como la Planta Torrefactora de Café plantea que: las concentraciones de polvo total dentro de la instalación sobrepasa la norma varias veces y las partículas sedimentables sobrepasan las concentraciones máximas admisibles en las normas vigentes 356 veces, lo que plantea una contaminación extremadamente alta, que incide sobre la población residente cercana a la planta.

Otro estudio que realiza análisis físico-químicos de la lluvia en la ciudad de Cienfuegos plantea en sus resultados la obtención de PH altos y concen-



traciones de nitritos en las muestras, lo que se asocia a la presencia de equinos utilizados para el transporte, cuyo aporte de urea por la orina varía considerablemente.

### ***Protección de la capa de ozono***

En la parte más baja de la atmósfera está presente, en proporciones muy reducidas, el ozono, un isótopo del oxígeno con tres átomos en cada molécula. En las capas bajas de la atmósfera la actividad humana incrementa la cantidad de ozono, que se convierte en un contaminante capaz de ocasionar daños graves a las cosechas.

La capa de ozono se ha convertido en motivo de preocupación desde comienzos de la década de los años 70, cuando se descubrió que los cloro-fluorocarbonos (CFC) eran vertidos a la atmósfera en grandes cantidades a consecuencia de su empleo como refrigerante y como propelentes en los aerosoles. A partir de ello, la comunidad internacional se dio a la tarea de aprobar y poner en vigor el Convenio de Viena para la protección de la capa de Ozono y el Protocolo de Montreal para la Eliminación de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, sobre los cuales los Estados Partes tienen determinadas obligaciones que cumplir y derechos que respetar. Un elemento de gran importancia en la protección de la atmósfera son las acciones encaminadas a la disminución y sustitución del equipamiento de climatización y refrigeración que utiliza sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAOs) como refrigerante.

En este sentido, Cuba ratificó ambos documentos el 14 de octubre de 1992, fecha en la cual comenzaron las medidas para garantizar el control de las emisiones, las restricciones y requerimientos a las sustancias y tecnologías que afectan la capa de ozono.

A partir de ello y respaldado por las disposiciones de la Ley 81 de Medio Ambiente de 1997 (artículo 118 y 119, 147 y 152), en la cual se determinan las prohibiciones y restricciones encaminadas a asegurar que la contaminación de la atmósfera no sobrepase los niveles de sustancias extrañas permitidas por las normas establecidas; el establecimiento de sistemas de promoción e incentivos económicos para estimular aquellas actividades que utilicen tecnologías y combustibles que reduzcan sensiblemente, modifiquen o anulen el aporte de contaminantes a la atmósfera;

la realización de estudios e investigaciones; y la prohibición de emitir, verter o descargar sustancias o disponer desechos que afecten o puedan afectar a la salud humana o dañar la calidad de vida de la población etc, medidas implementadas de conjunto por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, el Ministerio de Salud Pública, y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social dado el ámbito de su competencia, se comienzan a dar pasos para el fortalecimiento de las actividades nacionales vinculadas al tema.

Un gran paso de avance lo fue, la creación de la Oficina Técnica de Ozono (OTOZ), de la Agencia de Medio Ambiente del CITMA, la cual ha impulsado la realización, promoción, revisión y actualización de estrategias, regulaciones y programas de educación relacionados con las SAOs.

A nivel local, el conjunto de medidas implementadas abarca también: la no exposición de los detectores pasivos utilizados para la determinación de SO<sub>2</sub> por períodos mayores de nueve días en el monitoreo de la ciudad, hasta tanto no se estudie mejor el efecto del tiempo de exposición sobre los resultados de las determinaciones, usarlos sólo para estimar distribución de concentraciones, o sea, combinarlos con un monitoreo activo de referencia para dar estimados de concentración. De igual forma, se ha creado la 9na. Aula para la capacitación de los técnicos de refrigeración, y celebrado con éxito la Campaña "Para salvar la vida en la Tierra, no dañemos el Ozono", que incluye concursos, programas radiales de participación y entrevistas televisivas.

También se hizo el inventario provincial de los equipos de climatización y refrigeración, y se incluyó en los planes de la economía para el medio ambiente de las empresas del territorio. Actualmente se sustituye el equipamiento en mal estado técnico que utiliza SAOs, de forma gradual y de acuerdo con las posibilidades financieras de las empresas. El Centro de Estudios Ambientales realiza un servicio estatal de monitoreo de la calidad del aire en siete estaciones fijas en la provincia, además se cuenta con un inventario de las fuentes fijas o estacionarias de contaminación atmosférica y se trabaja en el de fuentes móviles.





## SUELO

El suelo constituye el sustrato primordial para la vida vegetal y animal en el planeta, es un recurso indispensable para actividades humanas esenciales. En el municipio este cuenta con varias potencialidades que le permiten tener diferentes usos como: capacidad para la agricultura, la explotación de recursos minerales, reforestación y la urbanización en general.

Las características del suelo están en correspondencia con la roca subyacente, existe un predominio de los suelos carbonatados típicos, pardos húmicos y esqueléticos; se encuentran en menor medida los pardos sin carbonatos, fersialíticos y aluviales. Son suelos medianamente profundos con mediana erosión en estrecha relación con la topografía que ocupan.

Se encuentran saturados por bases y tienen por lo general buen drenajes, en cuanto a su agroproductividad no ha sido estudiada dentro del perímetro urbano, son de tipo II, III y IV en las zonas periféricas que constituyen objeto de estudio (Tabla 40). En el municipio predominan los suelos con capacidad agrológica tipo III y IV que representan 35,4 y 24 % del área total respectivamente, y en menor escala se observan suelos de capacidad II en 9 y I 2,24 %.

Además existen suelos no aptos para la agricultura que representan 4,12 % y suelos no estudiados que representan 4,69 % del área total (Tabla 41).

Existen factores en los suelos del municipio que limitan sus rendimientos, estos son:

- *Suelos con salinidad:* Se encuentran al este de Cienfuegos. Existe penetración de la cuña salina en la cuenca subterránea de Juraguá por mal manejo de la misma y sobrexplotación de los gastos de extracción.
- *Por lixiviación profunda de los suelos:* Debido a riego por aniego en zonas cársicas y de pendientes suaves, que propician el lavado acelerado de los nutrientes del suelo. En la Empresa de Cultivos Varios de Juraguá.
- *Por incompatibilidad entre el uso y el potencial natural:* Existen hectáreas de tierras ociosas pendientes de reordenar para uso del MINAGRI en la producción de alimentos.

### Suelo urbano

Como consecuencia del continuo proceso de intervención urbana en Cienfuegos el potencial natural del suelo ha sufrido grandes afectaciones en sus características originales, generándose así una serie de problemas que de una manera progresiva han determinado la calidad de los mismos.

Los principales problemas identificados son: la contaminación, erosión, explotación irracional de los recursos minerales y desaprovechamiento del suelo con la prevalencia del crecimiento extensivo de la ciudad. Tabla 42.

### Contaminación de los suelos

Se produce fundamentalmente por la disposición final inadecuada de desechos sólidos y líquidos, mal manejo de agroquímicos, vertimientos de hidrocarburos, aceites y otros productos oleosos, así como la aplicación de fertirriego sin previa caracterización de los residuales.

**Tabla 40. Agroproductividad de los suelos del municipio**

Agroproductividad de los suelos	Área que ocupa (ha)	%
I	7,64	2,24
II	30,71	9
III	120,81	35,4
IV	81,90	24

Fuente: Estrategia Ambiental, 2004.

**Tabla 41. Suelos del municipio no aptos para la agricultura**

Suelos	Áreas (ha)	%
Suelos no aptos para la agricultura	14	4,12
Suelos no estudiados	16	4,69

Fuente: Estrategia Ambiental, 2004.

**Tabla 42. Procesos degradativos de los suelos del territorio**

Procesos degradativos	Áreas (ha)	Áreas más afectadas
Erosión	74 455,18	Pepito Tey
Baja fertilidad	75 757,78	Santa Martina
Compactación	84 396,9	Lagunilla
Muy bajo contenido de M.O.	6 446,97	Santa Martina
Baja retención de humedad	82 204,75	Pepito Tey y Campana
Pedregosidad	46 206,38	Pepito Tey-Guabalro
Mal drenaje	17 302,4	Lagunilla

Fuente: Departamento de Suelos (MINAGRI), 2002.

### Áreas afectadas por procesos erosivos

Este fenómeno es típico de las áreas con problemas de pendientes y su causa fundamental está determinada por la deforestación en estas zonas, donde se crean grandes cárcavas que provocan una lixiviación profunda; también esta situación se manifiesta en las márgenes de los ríos y las áreas de playas debido a la tala indiscriminada de la vegetación protectora de la primera línea de costa, además del uso de especies inadecuadas que deterioran las características naturales de las dunas, la existencia de construcciones rígidas que desvían la dirección natural de los pluviales, todo ello propicia la aceleración de los procesos erosivos, igualmente la extracción irracional de áridos en estas zonas contribuye a incrementar los problemas erosivos en los suelos del territorio.

### Degradación de los suelos

Estos procesos constituyen una amenaza a corto plazo para la seguridad alimentaria de algunos lugares con mayores niveles de degradación, sus principales causas son: la erosión y acidificación, la pérdida de elementos nutritivos, contaminación química y la salinización; en la ciudad el suelo está ocupado en 73 % por la urbanización, 15 % corresponde a las áreas urbanizables y 12 % a los no urbanizables. Las afectaciones fundamentales están dadas por un manejo inadecuado de

este recurso que ha provocado la eliminación de nutrientes y la deforestación con las secuelas que esto acarrea, como el aumento de la erosión y de las inundaciones, cambios en el hábitat natural de especies de la flora y la fauna, y deterioro general de la calidad ambiental con la disminución en la producción de alimentos y recursos energéticos derivados de su uso.

### Áreas con explotación irracional de los recursos minerales y de materiales de construcción

El municipio posee recursos potenciales para la explotación de margas y zeolitas, sin embargo la coexistencia espacial de otros usos como el vertimiento de escombros y residuos sólidos ha limitado el potencial de extracción. Esta situación se observa en la ciudad, particularmente en la cantera de Güines y la existente al este de la empresa Equipos Capitalizables, aunque también aparecen pequeñas áreas dispersas con esta problemática. Se aprecia además el estado de abandono de las áreas con potencial agotado.

Existen solo tres yacimientos que se explotan de manera oficial por instituciones estatales, estos son: La Loma de Cantabria, áreas de yacimientos de zeolita en Carolina y las arenas en el río Arimao. Aparecen además otras áreas que son utilizadas como material de préstamo, no se ha definido una institución responsable del manejo de este tipo de

**Tabla 43. Volumen extraído por tipo de yacimiento en el período 1977-2003**

Ramas y productos	U/M	1977	1980	1985	1989	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Árena calcarea	Miles de m <sup>3</sup>	282	256	455	425	441	63.9	90.9	112	150	168	176	101	240	91.5
Piedra triturada	Miles de m <sup>3</sup>	608	610	808	649	600	101	114	134	123	113	113	101	130	108





recurso, por lo que se hace una sobreexplotación y uso irracional del potencial existente. Estos espacios terminan convirtiéndose en paisajes lunares en los que se depositan escombros y otros tipos de desechos. En la tabla 43 se muestra la explotación de estas minas y canteras en miles de m<sup>3</sup> de arena calcárea y piedra triturada desde 1977 hasta el 2003.

### ***Crecimiento extensivo de la ciudad***

Debe destacarse la problemática que representa el no utilizar este recurso en todas sus potencialidades, dada la construcción de viviendas uniplantas en áreas previstas para edificaciones de mayor altura y con infraestructura creada para ello. Esto representa una seria afectación al potencial de espacios edificables con que cuenta la ciudad internamente que puede conducir a su agotamiento y provoca la búsqueda de nuevas áreas fuera del límite urbano con la consiguiente afectación de suelo agrícola. Es este uno de los inconvenientes en cuanto al aprovechamiento racional del recurso suelo.

### ***Construcción de obras hacia lugares no planificados***

La política de transformación implantada por el Plan General Urbano, proponía en años anteriores áreas de remodelación, erradicación y reurbanización que fue necesario reevaluar por las numerosas afectaciones que implicaban y la imposibilidad de su materialización a un largo plazo sin afectar la calidad de vida de la población residente en ellas, dentro de los barrios que por sus características estaban propuestos a erradicar aparecen en primer lugar los ubicados en las zonas industriales como las viviendas cercanas al Hospital Psiquiátrico en la Zona Industrial II, Pueblo Indaya en la Zona Industrial II, viviendas en las instalaciones de la base de apoyo a la Refinería en la Zona Industrial III, Barrio O'Bourke en la Zona Industrial II, Punta Cotica en su sector costero, Barrio San Lázaro, viviendas de la antigua calera y los edificios de apartamentos en el vial a la refinería, además de las viviendas que crecieron dentro de las áreas propuestas para parques u otros usos recreativos, entre las que se tienen las viviendas de Junco Norte, las cien casitas de Reina (dentro de la zona de protección costera). De forma general, en cuanto a las condiciones de la urbanización en todas estas zonas la problemática se mantiene (carencia o

deterioro de vías y aceras, déficit de áreas verdes y otros espacios públicos, alumbrados y mobiliario urbano deficiente, problemas del drenaje, abasto de agua y los residuales).

Las mayores afectaciones al suelo urbano están determinadas por:

- Construcción de obras hacia lugares no planificados como las nuevas zonas de viviendas en Reina y dentro de las áreas industriales, incluido el Hospital Psiquiátrico en la Zona Industrial II.
- Uso extensivo del espacio sin incrementar densidades con alturas de las edificaciones.
- Extracción indiscriminada de material de préstamo (existen hasta el momento 233,95 ha, fundamentalmente en las zonas industriales II y III), así como en la periferia noreste de la ciudad, lo que afecta aproximadamente 27,78 ha.
- Inhabilitación de espacios para el crecimiento urbano y la contaminación del suelo por el depósito de desechos sólidos, ejemplificados al sur de la avenida 28, en grandes áreas del barrio de Reina, O'Bourke, Caunao, etc.
- Poca compacidad y desocupación de áreas en el interior de la trama urbana, lo que provoca el desaprovechamiento del recurso.

En el balance actual de áreas de la ciudad se observa que los mayores porcentajes de ocupación del espacio están representados en orden descendente por las áreas residenciales, áreas potenciales para el crecimiento, la industria, suelos no construibles y otros usos (Tabla 44).

Dentro de la ciudad existen áreas de crecimiento interno que están reservadas para su uso inmediato y el crecimiento prospectivo a mediano plazo, se destinan como uso residencial a la parte noreste y como uso industrial hacia el noroeste. De acuerdo con el nivel de la urbanización, los usos actuales y el diagnóstico de los recursos naturales dentro del límite urbano de la ciudad y en su periferia; fueron determinadas las potencialidades y aptitudes medioambientales, así como las restricciones y umbrales físicos que definen el uso de las áreas para las diferentes actividades, lo que permite establecer el régimen urbanístico del suelo en sus aspectos de clasificación y calificación con sus respectivas categorías. De tal

**Tabla 44. Balance actual de las áreas de la ciudad**

Usos	Áreas (ha)	%
Residencial	1 678,09	34,96
Centro histórico	90	1,87
Residencial y turístico-recreativo	73,6	1,53
Grandes instalaciones de servicio	135,8	2,82
Industria	791,06	16,47
Puertos	37,2	0,77
Espacios públicos y áreas verdes	80,3	1,67
Otros usos	422,84	8,84
Áreas potenciales para el crecimiento	889,05	18,52
Suelos no construibles	602,12	12,55
Total	4 800	100

Fuente: DPPF, 2005.

manera, en la actualidad la ciudad dispone de 728,30 ha para el crecimiento interno, 581,22 ha para la protección de la naturaleza y 3 490,48 ha para el completamiento de la urbanización.

De igual forma se ha producido una reducción considerable de la carga contaminante gracias en buena medida a las inversiones y rehabilitación de sistemas de tratamiento y la implementación de una serie de acciones vinculadas al sector empresarial, a la existencia de un programa de mejoramiento y conservación de suelos, al desarrollo de la agricultura urbana, la aplicación de abonos verdes y restos de cosechas, la implementación de medidas de acondicionamiento del suelo, medidas antierosivas, drenaje simple y la proyección para la ocupación del suelo de manera inmediata y perspectiva.

### ***Zona para el completamiento de la urbanización***

Ocupa una extensión de 3 490,48 ha, es la mayor de las zonas descritas y se ubica sobre áreas ya urbanizadas o con cierto nivel de urbanización; pueden diferenciarse por sectores para los cuales su uso será diferente.

#### ***Sector residencial***

Podrá ser intervenido a fin de realizar su completamiento urbano, se deben preservar espacios de uso público y realizar el estudio integral de las áreas verdes, así como la eliminación paulatina de los focos de contaminación, especialmente el traslado de instalaciones que pueden ser reubicadas en las zonas industriales.

#### ***Sector Industrial***

Mantendrá su uso exclusivo para la industria, deben ser reubicadas paulatinamente las vivien-

das existentes. En esta área deberán realizarse estudios de racionalización del espacio y reajuste de límites de las empresas; las nuevas industrias menos nocivas al medio se ubicarán en la Zona Industrial I. En estos lugares se fomentará el incremento de las áreas verdes, tanto en las vías como en los patios industriales y áreas libres.

### ***Zona para el crecimiento interno (suelo urbanizable)***

Son áreas más pequeñas que ocupan un total de 728,30 ha, se localizan fundamentalmente en zonas periféricas de la trama urbana por lo que, aunque carecen del sistema de redes, tienen un potencial de crecimiento inmediato.

Su uso estará destinado fundamentalmente al desarrollo de parques, áreas turístico-recreativas y de esparcimiento, lo que contribuirá a elevar la calidad estética-ambiental de la ciudad, así como las opciones de recreación de la población.

### ***Zonas para la preservación de la naturaleza (suelo no urbanizable)***

Estas áreas abarcan un total de 581,22 ha. Se ubican fundamentalmente en las zonas industriales I y II y al sureste de la ciudad. Son zonas con fuertes limitantes físicas que impiden su desarrollo urbano. Algunas tienen baja resistencia de suelo y formaciones vegetales naturales protectoras de fauna; otras presentan fuertes pendientes o constituyen umbrales físicos que limitan el crecimiento. Su destino será la preservación y mejoramiento de su estado natural.







### ***Fuera del límite urbano***

Toda el área estudiada sobre la periferia de la ciudad se clasificó como suelos no urbanizables teniendo en cuenta la actitud agrícola de estos, la existencia del yacimiento de zeolita con amplias reservas de explotación, así como problemas de pendientes y resistencia del suelo en determinados sectores, además de la presencia de valores naturales que deben ser preservados. No obstante, se definió la delimitación de áreas aledañas al perímetro urbano que pudieran quedar de reserva para la urbanización en dos etapas diferentes. Para la primera etapa dispondrían de 248,0 ha que están ubicadas al este del vial a Punta las Cuevas, sur de Caunao, norte de Buenavista y norte de la Zona Industrial I. Para un segundo plazo de tiempo se reservan 1 043,7 ha, las que se ubican a continuación de la antes mencionadas.

Una de las acciones realizadas de mayor beneficio fue el ordenamiento o disponibilidad de suelo para sus diferentes usos, el cual analiza además las limitaciones que tiene el territorio para la urbanización, de manera que se pueda lograr un uso más racional y sustentable de este recurso.

- Disponibilidad de suelo para urbanizar por esfuerzo propio y estatal: 116,0 ha.
- Disponibilidad de suelo edificable con urbanización mínima: 134,55 ha.
- Disponibilidad de suelo fuera del límite urbano: 784,25 ha.
- Zonas de nuevo desarrollo: 250,55 ha.

A ello hay que añadir la aplicación de programas y creación de comisiones que favorecen la protección y mejoramiento de los suelos, entre los que pueden mencionarse: la Comisión Provincial para el Manejo de Cuencas y Áreas Costeras, la Comisión de Reforestación, el Programa de Desertificación y Sequía en la provincia, y el Proceso de Reconversión Agroecológica.

### **DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

El efecto negativo del desarrollo de la ciudad sobre la diversidad biológica es incalculable. Este fenómeno se debe, en lo fundamental, a que los hábitats naturales de diversas especies sirvieron como sitio para el establecimiento urbano y en consecuencia se manifestaron un conjunto de acciones antrópicas que el proceso de construc-

ción impuso hasta llegar a la situación actual. Como resultado, la biodiversidad se vió reducida a pequeños espacios que han sido respetados por la mala accesibilidad existente en algunas áreas, baja resistencia del suelo, complejidades topográficas, problemas de uso y tenencia de la tierra u otras causas específicas.

El ecosistema más significativo en la ciudad es la bahía y la zona costera por su fragilidad y riqueza de especies. Ambos sitios han sido objeto de estudio en investigaciones tanto fundamentales como aplicadas, ejecutadas por instituciones nacionales y centros de investigación del territorio.

Los estudios realizados sobre esta temática hasta el momento, ofrecen solo información referida a nivel provincial, por lo que a escala municipal y urbana no existen datos específicos para caracterizar la composición al detalle del universo de flora y fauna existente, solo se cuenta con algunas investigaciones de determinados taxones.

El 44 % de las aves endémicas del país están reportadas en el territorio. Existe una especie de la flora clasificada como carismática que es *Dendrocereus nudiflorus* (cactus arbóreo gigante), localizado en las zonas costeras del municipio, se le conoce comúnmente como aguacate cimarrón y es endémico de Cuba. Las formaciones vegetales más representativas del territorio son: bosque semicaducifolio sobre suelo calizo, manigua costera, bosques de galerías y manglares.

Debe señalarse que la diversidad biológica que caracteriza actualmente al municipio recibe diferentes embates y presiones, por ejemplo:

- Podas indiscriminadas.
- Vertimientos de desechos.
- Uso de la tierra con fines agroproductivos.
- Introducción de especies.
- Contaminación de las aguas terrestres y marinas.
- Incremento del nivel de ruido.
- Modificaciones de la calidad del aire.
- Inadecuado manejo de ecosistemas frágiles.
- Fenómenos meteorológicos severos.
- Incendios forestales inducidos.

Dentro del límite municipal de Cienfuegos existen áreas de conservación de la flora y la

fauna de interés nacional y territorial como el Área Protegida Guanaroca-Punta Gavilán, de interés nacional con categoría de Refugio de Fauna, así como la bahía de Cienfuegos y el Jardín Botánico, estos últimos de interés local. Estas áreas comprenden ecosistemas donde se presentan especies vegetales endémicas o vegetales fósiles, asociadas a condiciones geólogo-geomorfológicas específicas, así como valores faunísticos y recursos marino-costeros.

En el caso del área protegida puede plantearse que aunque la misma no tiene entre sus objetivos la explotación de los recursos naturales que posee, se evidencia un deterioro progresivo de la calidad de los mismos, lo cual ha sido consecuencia no solo del incompleto manejo que en ella se realiza, sino también de la influencia tanto interna como externa de la actividad humana. El deterioro evidenciado está dado, en lo fundamental, por la tala y pesca ilegal que se realiza dentro del área, además de la influencia de actividades económicas como la explotación arenera del río Arimao que ha limitado el intercambio de flujos de agua, favoreciendo la sedimentación con la consiguiente cadena de impactos negativos que esto genera. También la contaminación de las aguas en la cuenca Arimao llega hasta la laguna, por lo que se afecta su equilibrio ecológico. Por su parte, el Jardín Botánico se ha visto afectado por la incidencia de eventos meteorológicos severos que han impactado de manera muy negativa sobre esta área en la última década.

Actualmente los estudios sobre biodiversidad son aislados, de ahí que los datos referentes a los impactos y respuestas de esta temática no sean representativos.

## BOSQUES

El crecimiento y desarrollo de las ciudades trae aparejado una fuerte transformación del paisaje y los recursos naturales existentes en un territorio. En el complejo y dinámico proceso de urbanización, los bosques y la biodiversidad en general son afectados de manera directa, pues se generan impactos negativos que ocasionan pérdidas muchas veces irreversibles.

La información referida a este tema se estructura fundamentalmente para el nivel municipal, pues en la escala urbana las áreas boscosas se reducen a pequeños espacios asociados, por lo

general, a las desembocaduras de ríos y arroyos que atraviesan la ciudad; consecuencia que subyace en la expansión urbana caracterizada por la compactación de áreas sin preservar espacios verdes naturales. De esta manera la sumatoria de los bosques naturales y las plantaciones que por concepto de reforestación caracterizan la ciudad solo ocupan 141,3 ha, lo que representa 0,3 % de la superficie boscosa del municipio. La situación actual de los bosques en la ciudad puede ser analizada a partir de la tabla 45.

En la escala municipal existen 8 682,1 ha de bosques que constituyen 22 % de su área total. Como se expresó anteriormente, las formaciones vegetales más significativas son: bosque semicaducifolio sobre suelo calizo, manigua costera, bosques de galerías y manglares; en estos últimos se evidencia un mejor estado de conservación como bosque natural respecto al resto de la masa forestal (Servicio Estatal Forestal, 2004).

Los bosques subcosteros secos en el sector oeste de la bahía y la costa sur presentan cierto grado de degradación, predominan especies como el soplillo, combinado con almácigo y guásima, todas de gran importancia para la protección y nidificación de la avifauna. Estos cumplen, además, una función antierosiva teniendo en cuenta la topografía del relieve y evitan la disposición de grandes volúmenes de sedimentos en la bahía. El resto de la masa boscosa se localiza fundamentalmente en el Área Protegida Guanaroca, el Jardín Botánico y otras áreas dispersas, generalmente en la zona de Rancho Luna-Pasacaballo.

Las áreas boscosas, así como las superficies deforestadas e inforestales (espacios ocupados por caminos, instalaciones, viveros, etc.), se clasifican en tres grandes grupos: bosques de protección, bosques de producción y bosques de conservación (Tabla 46). Esta clasificación se realiza atendiendo a sus funciones, objetivos y ubicación geográfica, sin dejar de tener en cuenta, además, un conjunto de elementos de orden físico, biológico, ecológico, económico y social.

Los datos reflejados en esta tabla muestran la variabilidad en el comportamiento de los bosques según su categoría, el bosque de conservación de flora y fauna, así como el educativo y científico, son los más estables para este período.





**Tabla 45. Área forestal de la ciudad. Cierre dinámica 2005**

Institución	Entidad	Categoría de bosques	Área (ha)	Bosques naturales	Plantación
EFI	Unidad silvícola	Agua y suelo	56,5	X	
EFI	Unidad silvícola	Recreación	7		X
Población	Comunales	Recreación	3		X
Población	Base de Reparaciones de Buques	Litoral	2,2		X
Población	Escuela Camilo Cienfuegos	Agua y suelo	0,5	X	
Población	Escuela Camilo Cienfuegos	Productor	0,5		X
Población	Estado Mayor Provincial	Productor	2		X
Población	Escuela de Preparación para la Defensa	Productor	4,5		X
Población	Escuela Camilo Cienfuegos	Productor	4		X
Población	Prevención (Minint)	Productor	3,4		X
Población	Ministerio del Interior (Minint)	Productor	0,3		X
<b>Total de áreas (ha)</b>			<b>141,3</b>	<b>113,0</b>	<b>28,3</b>

EFI: Empresa Forestal Integral.

Fuente: Servicio Estatal Forestal, 2006.

**Tabla 46. Balance de área por categorías de bosques del período 1999 - 2005**

Categoría de bosque	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Bosque productor	504,9	533,5	520,5	495,4	654,1	525	547,1
Bosque protector	7 249,48	7 258	7 003,8	7 214,8	6 487,28	6 004,08	6 828,74
De aguas y suelo	3 140,58	3 159,1	2 902,2	3 112,9	2 393,38	1 932,68	1 957,34
Del litoral	4 098,9	4 101,6	4 101,9	4 093,9	4 071,4	4 071,4	4 071,4
Bosque de conservación	975,6	981,1	1 071,6	971,9	986,1	971,9	968,5
De flora y fauna	859,2	859,2	860	869,2	859,2	859,2	859,2
Para la recreación	22,4	27,9	95,2	18,7	859,2	18,7	18,2
Educativo y científico	94	94	116,4	94	859,2	94	91,1

Fuente: Servicio Estatal Forestal, 2006.

El comportamiento de la cubierta vegetal se representa mediante varios indicadores que reflejan el estado actual del recurso tales como: el comportamiento de la superficie boscosa, el índice de boscosidad, la efectividad de las plantaciones, y la relación superficie-cubierta actual y potencial.

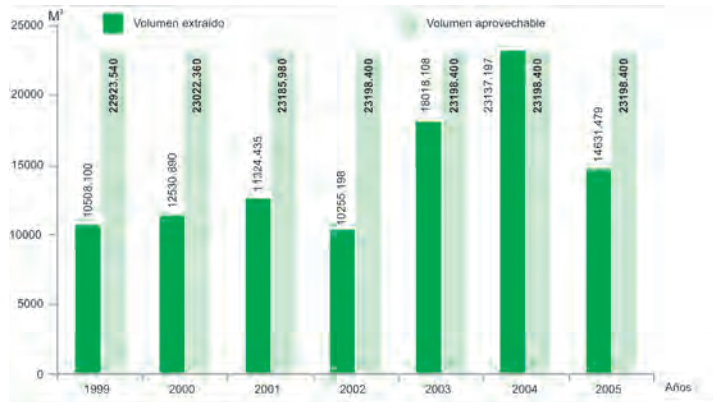
El análisis de la superficie boscosa refleja la existencia de un incremento en las plantaciones establecidas, aproximadamente de 39 ha por años, con tendencia creciente en el índice de boscosidad. Por otro lado, la efectividad en las plantaciones en el período 1999-2003 solo ha alcanzado 70 %, sin llegar a obtener el logro y supervivencia deseada; mientras que la relación superficie-cubierta actual y potencial ha tenido un moderado crecimiento en igual etapa.

Según datos aportados por el Servicio Estatal Forestal al cierre de 2003, dentro del patrimonio forestal del municipio se encuentran 405,8 ha deforestadas, lo que representa 4,06 % del total municipal. Los principales problemas que dificultan la obtención de mejores resultados en la reforestación están relacionados con las plantaciones realizadas fuera de época, la inestabilidad de la fuerza laboral que lleva a cabo esta tarea, el escaso mantenimiento de las plantaciones, así como la carencia de protección perimetral de las áreas, lo que facilita el pastoreo espontáneo y la pérdida de la vegetación.

### Actividad económica forestal. Uso de leña

El país obtiene cada año diferentes productos de los bosques que son de vital importancia para la economía nacional. En el municipio

Cienfuegos la actividad está sujeta fundamentalmente a la producción de carbón y al corte de leña para combustible de las áreas destinadas a esta finalidad, debe señalarse que aunque las zonas taladas vayan en aumento por el incremento de la demanda, no llega a ser alarmante, pues se compensa con las plantaciones realizadas que superan en gran medida esta cifra (Fig. 26).



Fuente: Servicio Estatal Forestal, 2006.

Fig. 26. Aprovechamiento forestal.

El aprovechamiento forestal da la medida de la cantidad de áreas que se talan anualmente con la finalidad de obtener carbón vegetal y leña combustible. Se evidencia el incremento de este indicador a partir de 2001, año de ocurrencia del ciclón Michelle. Las talas se vienen comportando de forma similar a partir de 2001 debido a un aumento de la demanda (Fig. 27).

## Manglares

Los manglares son formaciones vegetales de gran importancia ambiental y socioeconómica, aunque el desconocimiento de los valiosos beneficios que aportan ha propiciado su degradación progresiva y el mal manejo de los mismos. Esencialmente los manglares en nuestro territorio han sido poco estudiados por las instituciones que se relacionan con la temática, y han permanecido carentes de una investigación al detalle que determine sus condiciones actuales, evolución y desarrollo, por lo que no se cuenta con todos los datos e indicadores para su caracterización pormenorizada.

La tendencia al crecimiento de los bosques protectores es negativa respecto al parámetro de volumen extraído, teniendo en cuenta que el corte se realiza fundamentalmente en este tipo de bosques (Fig 27).

Los datos emitidos por el Anuario Estadístico del Municipio Cienfuegos, al cierre de 2003, reflejan el uso de la madera en los últimos nueve años (Tabla 47).

Su ubicación geográfica está estrechamente relacionada con los principales ríos y arroyos que desembocan en la bahía: Damují, Salado, Cuaño, Arimao, Laberinto de los Naturales, arroyo El Inglés y Las Calabazas. También aparecen en pequeños sectores de la costa sureste del municipio. Ocupan una superficie de 1 439,9 ha a nivel municipal, de las cuales 26 ha pertenecen

Como puede apreciarse los volúmenes de madera aserrada se han incrementado desde 1995 hasta el 2003, elemento negativo si se tiene en cuenta que la efectividad lograda hasta el momento en las tareas de reforestación no garantiza el ciclo necesario para el mantenimiento de la superficie boscosa. Por otra parte, es significativo el incremento de los volúmenes de utilización de madera para combustible, que alcanzó un máximo en el año 2000 según los datos referidos en la tabla 47 debido a la problemática con los combustibles domésticos generados por el Período Especial que ha afectado al país en los últimos años.



Fuente: Servicio Estatal Forestal, 2006.

Fig. 27. Volumen proveniente de los bosques protectores.







**Tabla 47. Usos que se le ha dado a la madera en el período 1995-2003**

Productos de madera	UM	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Madera aserrada (producción nacional)	Mm <sup>2</sup>	1,8	3,5	1,8	3,4	2,3	3,2	3,6	3,4	3,5
Marcos, puertas y ventanas de madera	Mm <sup>2</sup>	-	-	-	-	4,7	7,9	6,0	14,5	2,6
Envases de madera	MU	-	23,1	-	12,8	23,8	46,5	23,4	12,8	20,8
Envases para tabaco	MU	-	-	-	-	-	10,4	0,6	-	-
Traviesas de madera producción nacional	Mm <sup>3</sup>	-	0,1	-	-	0,0	-	-	-	-
Madera en bolo producción nacional	Mm <sup>3</sup>	-	5,1	-	5,9	7,6	8,6	4,9	5,6	5,8
Madera para combustible (leña)	Mm <sup>3</sup>	-	-	-	-	7,9	96,9	25,9	11,6	10,8

Fuente: Oficina Territorial de Estadística, 2004.

al bosque protector de agua y suelo, 640,60 ha al bosque protector del litoral, y 773,30 ha al bosque de protección y conservación de la fauna. En el área de la ciudad se cuantifican 28,2 ha y en ellas se distinguen las cuatro especies fundamentales que caracterizan estas formaciones vegetales en el país, mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle prieto (*Avicennia nitida*), yana (*Conocarpus erecta*) y patabán (*Laguncularia racemosa*), todas de gran valor ecológico y económico. Su estado no se comporta de igual manera en todas las áreas y aunque algunos están sometidos a una fuerte presión antrópica, son los manglares una de las formaciones vegetales naturales con mejor estado de conservación en su estructura natural de las existentes en el territorio. Las áreas en mejor estado son el Laberinto de los Naturales y Punta Gavilán, ambas pertenecen al Área Protegida Guanaroca, de las cuales sí se han realizado estudios específicos fundamentalmente por la Empresa de Flora y Fauna.

Este tipo de vegetación ha mostrado ser muy resistente al embate de los fenómenos meteorológicos severos y a los altos niveles de contaminación que reciben, mientras que se muestran altamente sensibles a la obstrucción del drenaje que propicia su vital intercambio hídrico, así como a la tala irracional ocasionada por el hombre. El carente conocimiento sobre los manglares en Cienfuegos ha propiciado la desaparición de numerosas hectáreas de ellos, especialmente en zonas que han sido urbanizadas o afectadas por cambios en la circulación hídrica como es el caso de la construcción del puente del vial a la CEN sobre el río Damují, que provocó transformaciones en el intercambio hidrodinámico de la zona, lo que

ocasionó la desaparición de especies tanto de flora como de fauna. También el represamiento de ríos aguas arriba y el empleo de las zonas bajas donde estos se ubican para la siembra de arroz (márgenes del arroyo El Inglés) ha ocasionado la pérdida de una importante área de manglar y de las especies que en él habitan.

Las acciones depredadoras del hombre son evidentes en estos espacios, se manifiestan en las construcciones que sobre ellos se realizan con la consecuente cadena de impactos que genera, la tala de la vegetación, el vertimiento de material de dragado, el depósito de escombros y otros residuos sólidos, así como la contaminación de este ecosistema por residuos líquidos albañales e industriales, con agravante en las áreas aledañas a la desembocadura del arroyo El Inglés y el río Damují, lo que genera, en el mejor de los casos, un estrés para estas áreas. Aún suelen ser discriminados por la opinión de ser solo portadores de insectos urticantes, y que constituyen zonas intransitables por sus características intrínsecas.

Desde 1999 la reforestación de manglares en el municipio se lleva a cabo solo en los límites del área Protegida Guanaroca con un promedio de plantación de 10 000 posturas al año (Tabla 48), número medianamente significativo si se tiene en cuenta que la supervivencia es poco efectiva, como consecuencia, fundamentalmente, de la depredación animal y el impacto de la pesca ilícita que se realiza en la zona. Pueden mostrarse los datos del número de áreas plantadas anualmente desde 1999 hasta el cierre de 2005, aunque solo se logra una supervivencia promedio de 39 ha.



**Tabla 48. Área reforestada durante el período 1999-2005**

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Área reforestada (ha)	47,4	52,3	59,8	51,2	152,0	50,6	93,2

Fuente: Servicio Estatal Forestal, 2006.

## Incidencia humana sobre los bosques en Cienfuegos

El desarrollo antrópico en Cienfuegos ha traído como consecuencia un considerable impacto sobre el potencial forestal natural, lo que se manifiesta en las diferentes etapas de evolución de la ciudad y sus territorios aledaños. La súbita irrupción de los europeos en nuestro contexto geográfico y todas las secuelas que le sucedieron, fueron sin lugar a duda el primer impacto ambiental irracional que se conoce sobre los bosques en las cuencas y áreas costeras de la bahía de Cienfuegos, el cual estuvo caracterizado por la extracción de grandes volúmenes de maderas preciosas para la exportación y el consumo nacional con diversos usos. Se puede afirmar que este acelerado proceso de deforestación provocó grandes modificaciones paisajísticas, así como en la biodiversidad, pérdida de la reserva genética o su valor económico, además de la carga de materia orgánica que desde entonces comenzó a recibir, como consecuencia de la deforestación, la Bahía de Jagua (Novoa, 2002).

La toma de decisiones sin una visión integrada que caracterizó la utilización irracional e insostenible de los bosques en los siglos XIX y XX fue el peor problema heredado y el mayor reto para el país después del triunfo de la Revolución. En la década de los años 70 del pasado siglo nuevamente el crecimiento azucarero provocó la devastación de muchas áreas de bosques que aún existían, solo quedaron exentos los suelos sin potencial para la producción de azúcar. También se sumó a este impacto el acelerado proceso de crecimiento social y urbano de los últimos cuarenta años.

Los mayores problemas se presentan en las cuencas hidrográficas superficiales y los ríos con afectaciones considerables de sus fajas hidroreguladoras. En la presente década, como consecuencia de la situación económica por la que atraviesa el país y la carencia de una adecuada educación ambiental, se han realizado acciones sobre los recursos forestales tendentes a la explotación irracional, como fuente alternativa de energía en sustitución del combustible doméstico,

situación que se ha visto agravada en momentos de desastres por la ocurrencia de fenómenos meteorológicos, además de la habilitación de áreas de autoconsumo y otras acciones constructivas que en muchas ocasiones se realizan sin un análisis de los impactos ocasionados al medio ambiente y la pérdida de la diversidad forestal.

Como consecuencia de este largo proceso, Cienfuegos adquirió un índice de boscosidad muy bajo, llegó a ser una de las provincias más deforestadas del país, situación que se ha mantenido hasta la fecha. Actualmente ocupa el undécimo lugar entre las 14 provincias del país con 13,90 % de área cubierta. Por el empeño de los últimos años, crece ligeramente su índice de boscosidad, el que ha tenido fluctuaciones por diversas causas.

Aunque la tendencia del municipio Cienfuegos ha sido creciente desde 1999, ocupa hasta el cierre de 2005 el segundo lugar a nivel provincial, aún los logros se mantienen por debajo del umbral esperado que es de 25,4 %, para el cual se necesitan, si se mantiene el ritmo actual, 21 años de intensa labor.

En el caso de la ciudad puede analizarse que la pérdida de áreas con diferentes formaciones vegetales a causa del crecimiento urbano y el uso agrícola de que ha sido objeto hasta la actualidad, asciende aproximadamente a 4 658,7 ha en su interior perimetral. A pesar de existir una voluntad política para la reforestación de los espacios urbanos que admiten este uso, aún no se alcanzan resultados satisfactorios.

A la par con las acciones que viene realizando el país para el manejo sostenible del patrimonio forestal, en equilibrado régimen de protección y conservación de los recursos naturales, con una diversificación y modernización de la industria encaminada a para satisfacer las necesidades del conjunto de la economía e impulsar el desarrollo exportador del sector forestal, a nivel a nivel municipal, se evidencia un incremento de las plantaciones establecidas aproximadamente de 39 ha por año, lo que se ha





**Tabla 49. Sistema de Reforestación, logro y supervivencia en el periodo 1995-2004**

Municipio Cienfuegos				
Años	Plantación inicial	Plantación lograda	% logro	% sup.
1995	12,5	2,0	16	24
1996	56,8	7,7	14	60
1997	52,5	22,2	42	57
1998	59,1	47,6	81	69
1999	47,4	28,9	55	79
2000	52,3	28,9	55	88
2001	59,8	11,4	19	88
2002	51,2	36,1	71	87
2003	152,5	126,0	86	92
2004	500,6	367,7	73	90
<b>Total</b>	<b>1 044,7</b>	<b>678,5</b>	<b>65</b>	<b>73,4</b>

**Fuente:** Servicio Estatal Forestal, 2005.

**Nota:** Los datos correspondientes a 2003 y 2004 son de plantaciones no establecidas que aún se encuentran en tránsito de crecimiento.

visto favorecido por el cambio de uso aplicado a las áreas pertenecientes al MINAZ, luego de la reestructuración de la industria azucarera en el territorio, pues se incrementaron las plantaciones a partir de 2003.

También en ese año se introdujeron 23 especies en el plan de reforestación con el objetivo de incrementar la diversidad varietal, trabajándose en la obtención de semillas con calidad certificada para garantizar el logro de las plantaciones y la recuperación de especies autóctonas tales como el manguero, el cuajani y el nogal. Existen nuevas estructuras y se implementa el Sistema de Reforestación, donde se ha logrado el aumento de la cobertura vegetal en la última década (Tabla 49). El potencial presentado por años en el municipio, se ha ido cubriendo gradualmente, lográndose una mayor reducción de las áreas deforestadas por concepto de plantaciones.

Un proceso que desde 2002 comenzó a favorecer el crecimiento del índice de boscosidad fue el Programa de Repoblación Forestal, consecuencia del Programa Álvaro Reinoso que materializa el Ministerio de la Industria Azucarera desde 2001.

Actualmente se ejecuta el proyecto de reconstrucción del bosque de manglar del Área Protegida de la Laguna de Guanaroca por el Establecimiento Provincial de Flora y Fauna, específicamente en el área del litoral de Punta Las Trompadas.

También las diversas organizaciones de masas, como la Organización de Pioneros José Martí, los Comités de Defensa de la Revolución, la Unión de Jóvenes Comunistas, y algunas instituciones como el Ministerio de Educación y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, el Jardín Botánico, la Empresa de Flora y Fauna y otras; acometen acciones encaminadas al fomento y protección de los bosques en el territorio, con énfasis en los programas de educación ambiental que constituyen un elemento primordial en la toma de conciencia de la sociedad sobre la importancia del recurso verde.

## MEDIO AMBIENTE CONSTRUIDO

Hoy una de las zonas que más influye dentro de la imagen urbanística-arquitectónica de la ciudad son las residenciales, ya que las mismas ocupan 34,96 % (1 841,7 ha) de su área total. La ciudad presenta al cierre de 2004 una situación favorable en cuanto a la tipología constructiva y el estado técnico de las viviendas. El predominio de las mismas está caracterizado por las viviendas sólidas, con paredes de mampostería y cubiertas de placa monolítica de hormigón armado, las que representan 61,6 % (26 861 viviendas) del total (43 618), y de ellas 21 758 se encuentran en buen estado constructivo para 81 % de esa tipología.

El fondo de viviendas adecuadas ó útiles en la ciudad asciende a un total de 35 853 para 82 % de las existentes, o sea, que solo 7 765 viviendas (18 %) son no útiles, tanto por su estructura constructiva como por su estado técnico o ubicación por vulnerabilidad. Toda esta situación favorable ha estado influenciada por un intenso proceso de construcción y reconstrucción en la ciudad desde 1980 hasta 1990.

Uno de los problemas todavía existente dentro de la ciudad y dentro de la actividad residencial está determinado por el estado técnico de los inmuebles que ocupan las cuarterías o cuarterías, las que suman un total de 289 dentro de la ciudad con un total de 2 319 cuartos. De los 289 inmuebles que ocupan las cuarterías solo 54 (19 %) están en buen estado, los restantes 225 se encuentran de regular a mal estado. El estado de dichas cuarterías y su distribución por consejo popular se muestra en la tabla 50. Debe resaltarse que la población residente en este tipo de viviendas se encuentra afectada no solo por la situación crítica de su estado técnico, sino también por las pésimas condiciones higiénicas de los servicios sanitarios, lavaderos, vertederos y pilas de agua de uso común, las que propician la proliferación de enfermedades, además de estar amenazadas en algunos casos por peligros de derrumbe.

Dentro de los barrios cuyo nivel de urbanización es deficiente y que presentan condiciones de insalubridad e indisciplina social que agravan esta problemática se encuentran: O'Bourke, Reina, Punta Cotica, San Lázaro, Las Yaguas, Hermanas Giralt, y Las Minas. Estos barrios tienen coincidencia en los siguientes problemas:

- Red vial incompleta y en mal estado.
- Problemas en el drenaje y acumulación de aguas negras en las vías.

- Carencia de alcantarillado y sistema incompleto de abasto de agua.
- Existencia de zanjas de drenaje a cielo abierto convertidas en focos de vectores por falta de mantenimiento.
- Existencia de viviendas en muy mal estado técnico.
- Presencia de viviendas a menos de 20 m de la línea de costa con vertimiento directo de residuales al mar.
- Desorden urbanístico.
- Deficiente higiene comunal.
- Insuficiencia de áreas verdes.

Las zonas de nuevo desarrollo donde existen edificios multifamiliares como son la del norte de Buenavista, el microdistrito de los petroleros y Junco Sur, se mantienen aún incompletas, fundamentalmente en obras de urbanización; el estado de su red vial es malo en general, así como el tratamiento y estado de las áreas verdes es pésimo, además carecen de espacios públicos e instalaciones deportivas.

Las áreas más críticas de la infraestructura vial son los consejos populares de Reina, San Lázaro, Tulipán, La Barrera, Buenavista y Cau-nao, también el barrio de O'Bourke en el Consejo Popular Pastorita; de hecho 44 % de la red vial de la ciudad está en mal estado, pues abarca una longitud de 63,7 km y 29 % (43,8 km) se encuentra en regular estado.

En el 2005 a nivel nacional se decide incrementar los ritmos de construcción de viviendas, con la propuesta de ejecutar 100 000 viviendas anuales, mejorar el transporte, con la concebida recapitalización vial, la restitución y mejoramiento de redes técnicas, incluyéndose el municipio de Cienfuegos en dicha programación, cuya ejecución debe tomar fuerza a partir del 2007.

**Tabla 50. Estado actual de las cuarterías de la ciudad**

Consejo Popular	Estado bueno	Estado regular	Estado malo	TOTAL
Reina	20	46	16	87
Centro Histórico	8	27	27	62
Centro Histórico	10	57	19	86
La Juanita-La Gloria	13	15	10	38
Pueblo Griño-Pastorita	-	7	-	7
Punta Gorda	1	3	1	5
Tulipán	2	1	1	4
Total	54	156	74	289





**Tabla 51. Plan anual de ejecución de viviendas**

SECTOR ESTATAL				
Nuevas construcciones	Reposición del fondo habitacional	Subtotal	Sector privado (esfuerzo propio)	TOTAL
950	800	750	750	2 500

Fuente: Unidad Inversionista Municipal de la Vivienda, 2005.

**Tabla 52. Plan anual de mantenimiento vial urbano**

Años	U/M	2003	2004	2005
Plan	MP	3 000	3 000	3 000
Real	MP	4 447,9	4 054,4	1 816,2

Fuente: Dirección Municipal de Servicios Comunales, 2005.

El plan anual de ejecución de viviendas está dirigido hoy, fundamentalmente, a la reposición del fondo habitacional afectado por los eventos meteorológicos severos y dar respuesta a la demanda creciente de viviendas (Tabla 51).

El plan anual de mantenimiento vial urbano, cuyo presupuesto es asignado a la Dirección Municipal de Servicios Comunales en los últimos tres años evidencia un sobrecumplimiento en su ejecución (Tabla 52), a excepción del 2005 cuyo real ejecutado solo alcanzó 65 %.

Hoy se cuenta con un fuerte soporte jurídico y normativo que rige todo el proceso de desarrollo, mantenimiento y conservación del medio construido, entre las más significativas se encuentran el Decreto Ley 21, Reglamento de la Planificación Física, la Ley No. 2 de los Monumentos Nacionales y Locales, la Ley No. 65 y el decreto Ley 233 que modifica algunos artículos de la Ley No. 65 General de la Vivienda, la Ley No. 77 sobre la Inversión Extranjera, la Ley No. 81 del Medio Ambiente, los Decretos Leyes No. 212 y 216 sobre la Gestión de la Zona Costera, y el Decreto Ley No. 274 sobre los puertos. Además, existen una serie de resoluciones de distintos organismos y ministerios con instalaciones e intereses en el ámbito urbano.

## ÁREAS VERDES Y ESPACIOS PÚBLICOS

### Situación de las áreas verdes

El desarrollo y evolución histórica de las ciudades ha demostrado la vital importancia de las áreas verdes y los espacios públicos para lograr un ambiente urbano saludable, acogedor y en armonía con la naturaleza; deben convertirse en elementos indispensables dentro de la estructura urbana por la relación que establecen entre el hombre y el medio físico. Su presencia propicia el escenario adecuado para las relaciones sociales y constituyen un componente articulador de las diversas áreas de la ciudad. Estos espacios forman parte de la identidad cultural de su entorno, por lo que su presencia en óptimas condiciones favorece notablemente la calidad de vida de los ciudadanos.

La ciudad de Cienfuegos concibió desde sus inicios la incorporación del área verde como un elemento no solo ornamental, sino también atenuante de las altas temperaturas del trópico y la fuerte incidencia de la irradiación solar. A partir de esta época se fomentó el arbolado en los cuadrantes de las aceras de toda la trama vial que existía en aquel entonces. Pero esta particularidad, que fue uno de los elementos que favorecieron el reconocimiento del Centro Histórico de Cienfuegos como Patrimonio Cultural de la Humanidad, se encuentra en franco deterioro, la cual debe ser rescatada al igual que el resto del área verde urbana.

**Tabla 53. Balance actual de las áreas verdes**

Uso	Área actual	Indicador actual (m <sup>2</sup> /hab.)
Agricultura urbana	8,8	0,63
Parques	1,0	0,07
Parterres y paseos	73,6	1,05
Plazas y ferias	3,0	0,21
Parqueos al aire libre	2,5	0,17
Otras áreas verdes	41,8	3,0
<b>Total</b>	<b>71,7</b>	<b>5,13</b>

**Fuente:** Dirección Provincial de Planificación Física, 2004.

El balance actual de las áreas verdes en Cienfuegos (Tabla 53), arroja resultados aún no satisfactorios en correspondencia con las características de la ciudad y el número de población actual, con un total de 71,7 ha, lo que representa un indicador de 5,13 m<sup>2</sup>/hab, valor insuficiente para la categoría de ciudad que debe alcanzar 9 m<sup>2</sup>/hab., según el valor establecido en la Guía para la Elaboración del Plan Especial de Áreas Verdes Urbanas, 2003 que publica el Instituto de Planificación Física como instrumento metodológico para la elaboración de los planes de ordenamiento urbano de las ciudades en Cuba.

La estadística aportada por la Empresa Municipal de Comunales sobre la cantidad de áreas verdes en la ciudad refleja que de acuerdo con la población residente de 138 781 habitantes (DPPF, 2002) este indicador aún se evalúa como deficiente, teniendo en cuenta que a cada habitante le deben corresponder 9 m<sup>2</sup> de arbolado y solo se han alcanzado 5,13 m<sup>2</sup>/hab hasta el 2004 (Tabla 53). El valor total actual de áreas verdes a nivel municipal es de 425,14 ha, de las cuales solo 29 % son atendidas por comunales repartidas en 195 áreas que ocupan 121,91 ha. Estos datos se relacionan por la estructura de consejos populares.

Un elemento nuevo que se ha sumado a la temática de las áreas verdes es el desarrollo de la agricultura urbana, específicamente en la actividad de cultivo, la que ha tenido un intensivo crecimiento en los últimos años y aunque su objetivo principal es incrementar la seguridad alimentaria de la población mediante la optimización del uso de espacios urbanos y periurbanos, también contribuye a elevar los indicadores verdes urbanos y de hecho la calidad ambiental. Actualmente se registran en la ciudad 57 organopónicos y 11 huertos intensivos, estos ocupan un área total de 8,8 ha (Dirección Provincial de Planificación

Física, Universidad “Carlos Rafael Rodríguez”, 2003). Los datos estadísticos obtenidos no reflejan la cuantificación en áreas de los espacios de jardines particulares, los que aportarían un incremento del indicador calculado.

Las deficiencias actuales señalan que el arbolado de parterres y las cajuelas de las zonas residenciales que constituyen tradición en la ciudad, se encuentran severamente afectados; de manera que el déficit actual supera lo existente, incluso muchas de dichas cajuelas han sido selladas por la propia población, la que no se siente partícipe y beneficiaria del servicio brindado por el recurso verde. También las zonas de nuevas urbanizaciones y edificios multifamiliares mantienen esta problemática en los espacios de parques y jardines, los que en su mayoría se encuentran desatendidos, y otros convertidos en espacios particulares de diversos usos y de un nivel estético y ambiental deplorable.

Por otra parte, los planes de reforestación realizados en las márgenes de ríos y arroyos no han sido efectivos, pues no se ha logrado el porcentaje necesario de supervivencia de las especies plantadas. De igual manera se comporta la arborización de las zonas industriales y sus vías, elemento de gran importancia ambiental teniendo en cuenta que Cienfuegos es una ciudad industrial y el área verde realiza en estos espacios una elemental función dentro de las mismas, no solo para la ciudad en general sino también para preservar la salud de sus propios trabajadores.

Factores decisivos como la carencia de recursos e instrumentos de trabajo indispensables para el mantenimiento de las plantas, insuficiencia de equipos y personal especializado en la actividad, existencia de un solo vivero para dar respuesta a todas las necesidades de la ciudad con insuficiencia en la variedad de plantas,





deficiencias en el uso del regadío y las podas, compactación de la trama urbana que limita el incremento de las áreas verdes y la precaria red vial de las nuevas zonas de crecimiento y barrios periféricos, unido a la indisciplina social de la población; generan una compleja situación en el sistema de las áreas verdes urbanas.

### Efectos ocasionados

En la actualidad el déficit de áreas verdes se generaliza a todas las funciones que las mismas pueden desempeñar a fin de elevar la calidad de vida urbana: reguladora del clima, protectora del medio ambiente, recreativa, control de la circulación, estética y cultural.

Como consecuencia del deficiente estado del recurso verde en la ciudad se evidencia un impacto negativo sobre el clima urbano, especialmente por el incremento de la temperatura en las zonas pavimentadas; puede observarse este fenómeno en casi la totalidad del área urbana, donde se establece un microclima característico, fundamentalmente durante el verano, lo que hace poco agradable el tránsito peatonal por las calles. Por otra parte, la contaminación atmosférica se incrementa de manera notable por el déficit de arbolado, especialmente la generada por el transporte automotor, además de ser la que más incide directamente en la población. Esta situación se hace más crítica en las vías de mayor circulación vehicular como el Prado, la Calzada de Dolores, avenida 5 de Septiembre, calle 63 (Pueblo Griffo) y otras. El ruido también se encuentra vinculado a dicho indicador, y aunque ha sido poco estudiado es reconocido en la población como uno de los principales problemas que afectan su calidad de vida. El deterioro progresivo de la imagen urbana pudiera decirse que es el impacto más significativo que genera la situación actual del área verde en Cienfuegos, pues existen múltiples ejemplos que lo corroboran.

La Empresa de Comunes en su instancia provincial y municipal es la institución que rige la actividad de las áreas verdes urbanas en el territorio, encargándose del fomento, mantenimiento y reemplazamiento de este recurso. Actualmente se trabaja en el proyecto de ubicación de un nuevo vivero de arbolado que de respuesta a las necesidades actuales e incrementa la variedad de especies. También se labora en el proyecto de la trama urbana con el objetivo de restablecer

la masa arbórea de las cajuelas de la ciudad. La ubicación de guardaparques ha garantizado la protección de las áreas verdes en varios espacios públicos como el Parque Martí, Villuendas, el Paseo del Prado, Boulevard y los dos cementerios, aunque debe señalarse que aún se requiere del incremento y mejoramiento de este sistema para el resto de las áreas.

De igual forma se buscan soluciones alternativas para garantizar con pocos recursos el mantenimiento de estos sitios como la utilización de la rocalla (agrupación de piedras con plantas resistentes a la sequía), especialmente en zonas con pocas posibilidades de riego. Recientemente se ha creado una brigada de fomento y se han implantado nuevos sistemas de trabajo como es la reducción del espacio por trabajador, ello incrementa el nivel de actividad y aumenta los salarios, todo esto como vía para lograr una mayor calidad en esta tarea y estimular la estabilidad laboral. También se imparten cursos de jardinería que contribuyen a elevar los conocimientos de los trabajadores.

Debe señalarse que a pesar de los esfuerzos realizados por Comunes, esta empresa no cuenta con el financiamiento necesario para garantizar la solución de todos los problemas actuales y dar respuesta a las necesidades apremiantes del recurso verde en el medio ambiente de la ciudad, a lo que se suman deficiencias en los mecanismos establecidos para la siembra, por lo que se priorizan otras actividades.

También la Dirección Provincial de Planificación Física ha tenido dentro de sus objetivos de trabajo la estructuración y mejoramiento de las áreas verdes, realiza estudios precisos como la Propuesta de Reforestación de la Ciudad, donde se logra dentro del planeamiento un mayor alcance de las soluciones estructurales y morfológicas que toma como base las características del suelo en cada zona y tiene en cuenta las funciones concretas de la vegetación, utiliza una escala adecuada para el nivel de propuesta, por lo que resulta más factible, especialmente para su gestión e implementación con plazos temporales más cortos, esto constituye un instrumento básico para el mejoramiento de los indicadores actuales (Tabla 54).

**Tabla 54. Propuesta para el incremento de las áreas verdes urbanas**

Uso	Área actual (ha)	Indicador actual (m <sup>2</sup> /hab.)	Indicador propuesto (m <sup>2</sup> /hab.)
Parques	3,6	0,26	4,8 a 6,0
Parterres y paseos	14,6	1,04	1,0 a 1,5
Plazas y ferias	9,0	0,64	1,5 a 2,5
Parqueos al aire libre	2,5	0,18	0,4 a 0,6
Agricultura urbana	8,8	0,62	1,0 a 1,5
Otras áreas verdes	41,8	2,98	0,3 a 0,5
<b>Total</b>	<b>80,4</b>	<b>5,72</b>	<b>9,0 a 12,6</b>

**Fuente:** Plan General de Ordenamiento Urbano, DPPF, 2004.

## ESPACIOS PÚBLICOS

Los altos valores paisajísticos y la configuración rectilínea de la estructura urbana tradicional de Cienfuegos, han sido dos de sus rasgos distintivos. Su vinculación con la bahía le confiere características singulares, pues desde diversos puntos pueden obtenerse magníficas visuales y planos escénicos de gran valor que jerarquizan su entorno. Es ahí donde los espacios públicos y las áreas verdes cobran una mayor importancia, ya que mediante ellos se acentúan aún más las cualidades del ambiente natural, pero también pueden actuar en detrimento del mismo si sus condiciones estéticas y estado de conservación no están acordes con dichos valores naturales.

Los tipos de espacios públicos que caracterizan la ciudad son los parques, plazas, áreas de juegos infantiles, las vías con sus aceras y parterres, portales corridos, malecones, el prado, el boulevard y áreas de descanso en general, todos estrechamente relacionados con el desarrollo de las áreas verdes.

La ubicación actual de estas áreas a escala municipal se sintetiza en los cuatro asentamientos urbanos existentes, se destacan por su importancia los espacios públicos tradicionales que siguen siendo los más representativos de Cienfuegos: los parques Martí (núcleo de fundación de la ciudad), Villuendas, La Aduana y Reina, Paseo del Prado, la calzada de Dolores, el boulevard y el malecón, pues las nuevas urbanizaciones no han concebido en sus proyectos áreas con este fin que resalten su identidad, aunque se distinguen algunos ejemplos de casos excepcionales como el parque Imago en la avenida 5 de Septiembre y la Plaza de Actos en el barrio Los Amarillos.

Son diversos los espacios públicos de muy baja calidad constructiva, ornamental y funcional

dentro de la ciudad. Ellos no son priorizados en cada nuevo proyecto de la urbanización actual, son más favorecidas las edificaciones que sus espacios exteriores, incluso existen algunos que han quedado abandonados en su primera etapa de construcción, fundamentalmente por la limitación de recursos materiales y la falta de capacidad constructiva para la ejecución de los mismos. También se suman la insuficiente gestión, el descontrol, la indisciplina social, así como la carencia de una correcta educación cívica y ambiental, que unido a la indolencia de las diversas instituciones que se relacionan con la temática, conllevan al deterioro de los espacios públicos y contribuyen al detrimento de la imagen e identidad local.

Para citar algunos ejemplos de espacios que imprimen una imagen negativa que atenta contra la belleza de la ciudad, podrían mencionarse áreas de parques inconclusos que durante años han empeorado su condición como el González Guerra, Punta Cotica, Hermanas Giral y Campillo, que aunque ha existido la intención de ejecutarlas, tales propósitos no han sido logrados por diversas causas. Otros parques ya tradicionales construidos en el siglo XIX como La Aduana y Reina, desde hace décadas carecen de la atención que tan valiosos espacios requieren. También las áreas a la entrada del cementerio de Reina (Monumento Nacional) se encuentran desatendidas y su descontrol ha propiciado la construcción de viviendas, ello ha limitado el espacio. Situación similar se ha presentado en las áreas reservadas durante años para el ecoparque en la zona de Buenavista y en Junco Norte. Por otra parte, la carencia de calles asfaltadas y aceras en barrios como Tulipán, Buenavista, Junco Norte, O' Bourke, Reina, Las Minas, Caunao y otras áreas, actúa muy desfavorablemente contra la calidad





paisajística urbana. Las fachadas marítimas en su inmensa mayoría, a excepción de la zona de Punta Gorda, son deplorables, tanto de tenentes particulares como estatales. Otro aspecto negativo que incide no solo sobre la imagen urbana, sino también en las condiciones higiénico-sanitarias y la salud de los ciudadanos, es la existencia de microvertederos sobre espacios de carácter público, algunos de los cuales han tomado proporciones alarmantes sin dar solución definitiva al problema.

En el caso de Cienfuegos, el acelerado proceso de construcción y especialmente la gran demanda de viviendas han provocado la afectación de áreas reservadas para espacios públicos, incluso estos espacios que existieron como parques de juegos infantiles, lugares de descanso y áreas verdes, hoy se encuentran construidos, motivado también por su deterioro y estado de total abandono.

Las áreas de jardín en las zonas de edificios multifamiliares en su mayoría fueron convertidas en autoconsumos al iniciarse el Período Especial, y los de las viviendas particulares en muchos casos se encuentran desatendidos. También en estas zonas proliferan las ampliaciones ilegales de los apartamentos de primera planta, actos que reducen los espacios de uso colectivo. Asimismo, muchas vías principales, además de otras que conforman la trama urbana de la ciudad como componentes del sistema de espacios públicos, presentan un aspecto poco favorable por su estado y tratamiento de ambientación urbanística.

Algunas de las áreas con potencial de utilidad pública han sido estudiadas y 19 de ellas tienen propuestas muy bien definidas, pero aún se mantienen en su condición de abandono. Existen incluso proyectos premiados que todavía se encuentran en espera de su ejecución, debidos fundamentalmente a la carencia de recursos materiales y financieros. En general, la problemática de las áreas verdes y los espacios públicos es uno de los más críticos en el tema de medio ambiente

en la ciudad, el cual debe ser tratado con mayor prioridad por las entidades competentes.

Las consecuencias generadas por la problemática actual de la red de espacios públicos son no solo de tipo ambiental, sino también social, teniendo en cuenta la importancia de los mismos para el desarrollo de las distintas actividades que en ellas pueden ser desarrolladas, además de impregnar un deprimente aspecto estético en el entorno en que se ubican, inciden de manera negativa en la imagen urbana.

Corresponde a la Dirección Municipal de Comunales atender los espacios públicos como entidad inversionista y la Dirección Provincial de Planificación Física es la encargada de su ubicación territorial. Este tema ha sido trabajado y tratado en estudios aislados, por lo que no existe un diagnóstico y levantamiento de las áreas que funcionan como espacios públicos y todas las que potencialmente pueden ser utilizadas para este fin. En el último quinquenio ha habido un modesto renacimiento de la motivación por el fomento y rescate de los mismos.

En la actualidad existe un plan de inversiones anual para la construcción, reanimación y rescate de los espacios públicos, pero como se evidencia en el ejecutado durante 2003 (Tabla 55), los recursos financieros son muy limitados, pues solo se hace énfasis en las áreas tradicionales, las cuales son afectadas por la acción negativa de la población, por lo que cada año es necesario volver a invertir en estas.

**Tabla 55. Plan de inversiones del año 2003**

Nombre de la inversión	Monto de la inversión (MP)
Entrada de la ciudad	62
Parque Martí	100
Parque Villuendas	70
Boulevard	150
Prado	500

Fuente: Empresa Municipal de Comunales, 2004.

## CAPÍTULO IV. IMPACTOS

El desarrollo de toda urbanización trae consigo un fuerte impacto sobre el medio natural a pesar de las medidas de mitigación que pueden ser consideradas dentro del proceso de planeamiento de la misma, ya que en la actualidad aunque la dimensión ambiental está presente en el quehacer diario de los equipos multidisciplinarios que enfrentan esta tarea, existen cuestiones heredadas no fáciles de resolver por la cuantía económica que representa lograr una solución adecuada al problema. La vulnerabilidad no solo a los efectos de los fenómenos naturales, sino también la que se presenta a partir de la infraestructura urbana, es un aspecto de vital importancia que debe ser analizado y previsto en todo proceso de intervención humana, a fin de lograr un marcado equilibrio naturaleza-sociedad.

### **IMPACTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS NATURALES**

El elemento paisaje desde su concepción integral es el más afectado por el desarrollo urbano que incide de una manera u otra sobre todos sus componentes. En la escala urbana son evidentes los cambios generados fundamentalmente a la línea de costa y las zonas estuarinas asociadas a las desembocaduras de los ríos y arroyos que atraviesan la ciudad, con afectación directa a la biodiversidad local que otrora caracterizara este tramo de litoral de la bahía. El daño mayor ha estado vinculado a los manglares y toda la fauna que a ellos se asocia, así como a la transformación del drenaje natural que ha afectado la dinámica de estas formaciones vegetales. También han surgido nuevos espacios como consecuencia del depósito de material de dragado que ha generado la construcción y mantenimiento de la zona portuaria, creando afectaciones a la fauna marina, la dinámica de corrientes y el paisaje.





**Tabla 56. Afectación a la flora del municipio Cienfuegos**

CATEGORÍA				
Municipio	En peligro crítico	En peligro	Vulnerables	Total
Cienfuegos	2	5	2	9

Fuente: Jardín Botánico de Cienfuegos, 2006.

Aunque a modo general son perceptibles los cambios acontecidos como consecuencia del impacto humano sobre el territorio, hasta el momento no se han realizado estudios que demuestren de manera cuantitativa la afectación a los ecosistemas y su biodiversidad, y constituyen una debilidad desde el punto de vista técnico que limita el conocimiento de causa para la toma de decisiones relacionadas con este tema. Solo en el caso de la flora a nivel municipal y de la fauna asociada al ecosistema bahía, se efectúan investigaciones parciales que reflejan, en cierta medida, las consecuencias del proceso de urbanización.

En la bahía, investigaciones realizadas por el Centro de Estudios Ambientales corroboran que la disminución de los volúmenes de captura se reporta como uno de los posibles efectos de la contaminación por metales pesados u otro contaminante, si bien para este ecosistema no se ha correlacionado tal fenómeno, la disminución de los volúmenes de captura de camarón, principal especie comercial del acuatorio es un hecho, con una caída de 93 a 3 ton/año en la última década. Este comportamiento es similar para casi todas las poblaciones que habitan este importante ecosistema, lo que revela además el impacto negativo que el desarrollo socioeconómico y el manejo no adecuado del recurso representa en el deterioro ambiental del mismo.

La disminución de los niveles de capturas de peces no solo representa importantes pérdidas

económicas como recurso exportable para el país, sino que tiene un impacto significativo en los grupos poblacionales críticos que presentan tasas de consumos de 53 kg/año de pescado (9 kg/año media nacional) y donde esta vía de alimentación es importante.

En el caso de la flora se ha podido determinar a partir de estudios realizados por el Jardín Botánico de Cienfuegos, la existencia de especies en peligro de extinción o con cierto grado de vulnerabilidad, cuyos datos se muestran en la tabla 56. Las especies afectadas se exponen en la tabla 57.

## VULNERABILIDAD ANTE LOS FENÓMENOS NATURALES

El riesgo de desastres por la incidencia de fenómenos meteorológicos en combinación con los conocidos cambios climáticos que se están produciendo a nivel global afecta la ciudad, especialmente por su ubicación costera. A partir de esta problemática se han identificado las áreas vulnerables, las industrias, instalaciones y redes con riesgo de desastre, igualmente se han calculado la cantidad de personas y viviendas en peligro, así como las cuantiosas pérdidas económicas que se ocasionan.

## CICLONES TROPICALES

Son fenómenos meteorológicos de gran incidencia en el territorio, especialmente en los últimos años. Los efectos ocasionados por los fuertes vientos y las intensas lluvias producen serios daños a la economía y a la población, para lo cual se hace necesario tomar medidas preventivas ante la eventualidad de su llegada. La mayor afectación en el municipio está dada por la

Fuente: Jardín Botánico de Cienfuegos, 2006.

**Tabla 57. Afectación a especies de la flora en el municipio Cienfuegos**

Género	Especie	Familia
<i>Agave</i>	<i>Grisea</i>	Agaveceae EN
<i>Cameraria</i>	<i>Oblongifolia</i>	Apocynaceae VU
<i>Copernicia</i>	<i>Brittonorum</i>	Arecaceae CR
<i>Copernicia</i>	<i>Burretiana</i>	Arecaceae CR
<i>Leptocereus</i>	<i>Arboreus</i>	Cactaceae VU
<i>Pectis</i>	<i>Ritlandii</i>	Compositae EN
<i>Behaimia</i>	<i>Cubensis</i>	Leguminosae EN
<i>Acacia</i>	<i>Polypirigenes</i>	Mimosaceae EN
<i>Manilkara</i>	<i>Jaimiqui subsp. Whrightiana</i>	Sapotaceae EN

EN- En peligro VU- Vulnerable CR- Crítico



marea de tormenta y el gran oleaje que se produce debido a los fuertes vientos, además de las lluvias que acompañan a este tipo de fenómeno, lo que genera inundaciones en diversas áreas.

Al paso de un huracán por territorio cienfueguero pueden producirse derrumbes en 1 315 viviendas que por su mal estado no ofrecen seguridad. Igualmente pueden existir daños parciales, fundamentalmente en techos, que afectarían a 4 155 personas aproximadamente.

Si el azote al territorio se produjera por un huracán de gran intensidad las pérdidas en viviendas serían muy superiores, pues se afectarían todas aquellas que se encuentran en regular o mal estado y las de buen estado a partir de la tipología III, pues se prevé la afectación de los techos de tejas y planchas de fibrocemento. Además, por las características de diseño de la carga y resistencia a los vientos de los edificios de 8, 12 y 18 plantas existentes en la ciudad, los que se ubican en los repartos de Pastorita, Hermanas Giralt, Junco Sur, Pueblo Griño y la Ciudad Nuclear; pueden ser afectadas un total de 1 167 familias, con un promedio de entre 5 000 y 6 000 residentes. También pueden ocurrir afectaciones en los edificios de cinco plantas. En total las afectaciones alcanzarían la cifra de 15 258 viviendas con 51 962 habitantes en la ciudad.

A partir de 1996 ha ocurrido en el territorio un incremento en la frecuencia de estos fenómenos, la ciudad ha sido afectada por los huracanes Lili, Michelle y Dennis (Fig. 28), en 1996, 2001 y 2005 respectivamente. La evaluación de las pérdidas económicas generadas por el huracán Dennis en el municipio evidenció, entre otros, los siguientes resultados emitidos por el gobierno municipal:

- Afectaciones a las edificaciones: \$3 595 502,50
- Pérdidas en la agricultura: \$1 904 443
- Gastos por recogida de desechos sólidos: \$2 700 000
- Gastos totales por evacuación: \$1 283 231,8.

No hubo pérdida de vidas humanas.



**Fuente:** Cortesía del Estado Mayor de la Defensa Civil.  
**Fig. 28.** Afectaciones del huracán Dennis en el malecón cienfueguero.

### Afectaciones por penetraciones del mar

La incidencia de esta problemática en la zona costera del municipio es significativa si se tiene en cuenta la experiencia acumulada por la ocurrencia de tormentas, ciclones y huracanes en el territorio donde la altura de las olas han alcanzado valores de hasta 6 y 8 m en la entrada de la bahía y la elevación del mar por la marea de tormenta ha sido de 1,68 m en el interior de la misma. En dependencia de la categoría del fenómeno se calculan los posibles daños a ocurrir. En estos casos es determinante la fuerza de los vientos que inciden en la sobrelevación del nivel del mar, además de la ocurrencia de las fuertes precipitaciones, por lo que esta situación puede provocar un caos en el desagüe de los pluviales y por tanto inundar áreas que ni siquiera son bajas.

*Huracán Categoría 1 y 2 (Escala Saffir-Simpson):* Penetraciones que pueden ocupar hasta la cota altimétrica de 4 m. Pueden afectarse 7 404 viviendas con 28 566 personas en las zonas de Rancho Luna, Castillo-CEN, Pastorita-O'Bourke, Punta Gorda-Junco Sur, San Lázaro, Centro Histórico y Reina.

*Huracán Categoría 3, 4 y 5:* Penetraciones hasta la cota de 7 m, se afectan 10 097 viviendas, con 3 750 personas también en las zonas antes mencionadas.

Según informe de la Dirección Provincial de Planificación Física, las principales y más comunes afectaciones ocurren en:





- La Punta, al sur de la avenida 0, donde las aguas marinas han pasado de costa a costa (del lado oeste al este), con afectaciones parciales de los muros de hormigón existentes.
- Calle 37 desde la avenida 22 a la 40, en áreas del malecón cienfueguero incluyendo la zona de Los Amarillos, han ocurrido penetraciones del mar por el oleaje, combinado con la elevación del nivel freático debido al drenaje incompleto en Los Amarillos, salidas de drenaje insuficientes y tupiciones en las redes existentes.
- El área costera del litoral de la avenida 46 y sus alrededores, así como la avenida 48, junto al área costera de todo el litoral de la Península de Majagua, incluyendo el barrio de Punta Cotica y la Ensenada del Inglés a la entrada de la ciudad, han sufrido inundaciones debido a penetraciones del mar y el oleaje.

### Vulnerabilidad de las redes técnicas por la ocurrencia de ciclones tropicales

**Acueducto:** La afectación fundamental a esta red está dada por la posible contaminación de las aguas para el consumo humano como consecuencia del arrastre de sedimentos y contaminantes generado por las intensas lluvias. También otra de las secuelas creadas por la incidencia de los fenómenos meteorológicos es el corte del fluido eléctrico en las plantas potabilizadoras y de bombeo, lo que imposibilita brindar este servicio a la población. Aunque hasta el momento no han ocurrido desastres relacionados con roturas en los diques de los embalses existentes, se incluyen en el estudio de vulnerabilidad, las zonas habitadas que pueden ser afectadas ante una situación natural en extremo compleja.

**Alcantarillado:** El municipio cuenta con 80,3 km de redes de alcantarillado, las cuales en sentido general presentan una situación muy mala debido a los deficientes trabajos de mantenimiento durante los últimos años, donde debido a los continuos arrastres pluviales se vienen acumulando residuales de todo tipo en el sistema de drenaje. Todo esto provoca una situación crítica ante la presencia de fenómenos meteorológicos, incluso los que no son de gran magnitud, pues estos crean zonas de inundación en la ciudad,

especialmente en los momentos de surgencia marina. También se suma a esta problemática el colector principal, que desde 1988 no ha sido objeto de mantenimiento, sobre todo por la falta de recursos. Las mayores afectaciones en este sentido serían a los repartos Punta Gorda, San Lázaro y Reina. Debido al escurrimiento de las aguas superficiales, todo el territorio del municipio se vería afectado en el sistema de fosas, letrinas, lagunas de oxidación, con la consiguiente contaminación del manto freático.

**Comunicaciones:** Las afectaciones fundamentales, según el análisis de los riesgos se concentran en las filtraciones en instalaciones tecnológicas y administrativas, daños en techos de fibrocemento de almacenes y parqueos, caídas de postes, antenas o torres (72 m de altura), roturas en las carpinterías de cristal y aluminio. También pudieran afectarse las mercancías depositadas en almacenes ubicados cerca del mar.

**Sistema eléctrico:** Es esta una de las redes con mayor afectación ante la presencia de los fenómenos meteorológicos, teniendo en cuenta que todas las líneas y subestaciones están totalmente descubiertas. Los principales daños están ocasionados por la caída de árboles sobre las líneas eléctricas y transformadores, así como por el derribo de torres de las líneas de transmisión y distribución, aunque también pueden ser destruidos los metros contadores de las viviendas derrumbadas o con roturas parciales. En este sentido se ha podido dar respuesta a tales afectaciones a partir de la creación de los grupos electrógenos que dan servicio a diferentes zonas de la ciudad, así como a las más importantes instalaciones de servicios.

**Red vial:** En Cienfuegos el sistema vial automotor posee una densidad de vías que comprende 14 % del total de las vías de la provincia, cuenta con 484,5 km de vías con buena vinculación al resto de los municipios e internamente, 65 % se encuentra en regular y mal estado. Las zonas más vulnerables son: el circuito sur, la vía Pepito Tey-Cumanayagua-Manicaragua y Cienfuegos-Pasacaballos, está última es la más destruida en los últimos años, especialmente por su cercanía al mar.

**Afectación por vientos:** Las situaciones de vientos extremos están relacionadas con la influencia de los ciclones tropicales y la incidencia de los sures, los que son perjudiciales para la navegación

marítima debido al oleaje que provocan, estos pueden generar inundaciones costeras por penetraciones del mar. En la ciudad de Cienfuegos estos vientos pueden ser dañinos por el oleaje que se genera, llegan a tener rachas que sobrepasan los 100 km/h.

**Afectación por intensas lluvias:** Las lluvias intensas (más de 100 mm en 24 horas) ocurridas en la zona durante los últimos cuarenta años han estado asociadas a situaciones meteorológicas extremas, los organismos tropicales (depresiones, tormentas, huracanes) y bajas frías en la atmósfera media que propician la inestabilidad en superficie y pueden producir lluvias fuertes e intensas. Por esta causa se prevé la evacuación en el territorio de 2 211 personas.

El porcentaje de áreas afectadas por esta causa alcanza la cifra aproximada de 1 252 ha que representan 26,08 % del área total de la ciudad y está registrada y mapeada por los órganos de la Defensa Civil. La figura 29 muestra el riesgo de inundación durante la ocurrencia de eventos meteorológicos en el área comprendida desde la línea costera hasta los 2,5 m sobre el nivel del mar.

**Afectaciones por sequías:** Las tendencias climáticas observadas en el Caribe occidental en los últimos treinta años con respecto a la sequía,

muestran el incremento de la frecuencia e intensidad de este fenómeno. Aunque para la zona central los indicadores pluviométricos no son tan bajos como para el oriente cubano, se conoce que esta provincia ha tenido en el período seco 2004-2005 la peor sequía de los últimos 25 años (ver Fig. 30), y dentro de sus municipios Cienfuegos es uno de los más críticos. Las zonas más vulnerables a esta problemática por las limitantes en el abasto de agua a la población en caso extremo serían: Paraíso con afectación a 1 050 personas, Santa Rosa a 240 y Alegría sin datos estimados.

**Afectaciones por incendios forestales:** La ocurrencia de incendios en el municipio es poco frecuente con respecto a otros territorios, teniendo en cuenta que las condiciones geológicas y climatológicas no son tan favorables para propiciar de manera natural este tipo de fenómeno como en otras zonas de la provincia y el resto del país. Las hectáreas afectadas por incendios en la actualidad tienen una tendencia decreciente, mientras que la cantidad de incendios tiene un promedio de dos en los años analizados (Fig.31).

**Afectaciones por cambios climáticos:** Cienfuegos como ciudad costera es también vulnerable al incremento del nivel medio del mar que se viene produciendo de forma global como consecuencia de los cambios climáticos, por tanto es un elemento que ya se tiene en cuenta

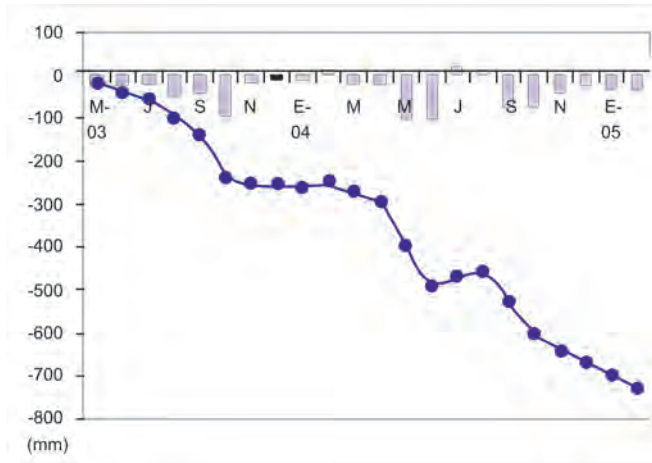


**Leyenda:** Áreas inundadas por las lluvias de 1988 (amarillo), potencial de riesgo de inundación durante la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos (línea roja).

**Fuente:** Potencial de inundación costera para la bahía de Cienfuegos, Figueroa, 2005.

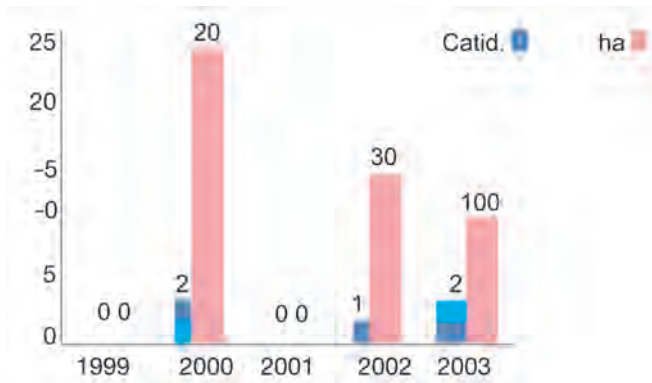
**Fig. 29.** Potencial de inundación costera para la bahía de Cienfuegos.





Fuente: Centro Provincial de Meteorología, 2005.

Fig. 30. Variaciones del déficit acumulado de precipitación desde mayo de 2003 hasta febrero de 2005 en la provincia Cienfuegos.



Fuente: Servicio Estatal Forestal, 2004.

Fig. 31. Bosques afectados por incendios.

en la planificación física de la ciudad, especialmente para las nuevas inversiones que se prevén realizar en cotas altimétricas por debajo de 1 m de altura, donde deberá elevarse el nivel de las mismas para evitar afectaciones a su funcionalidad interna.

## VULNERABILIDAD ANTE ACCIDENTES TECNOLÓGICOS

Las zonas industriales de la ciudad, a pesar del rigor técnico para la localización de inversiones y las exigencias en cuanto al cumplimiento de las normas de protección, constituyen áreas de riesgo por la existencia de depósitos y redes técnicas conductoras de sustancias altamente tóxicas, instalaciones que utilizan isótopos radioactivos, depósitos de combustibles, transporte marítimo de combustibles y circulación del

transporte ferroviario que atraviesa las áreas residenciales, todo esto contribuye a la posibilidad de ocurrencia de desastres tecnológicos para lo cual los órganos de la Defensa Civil del territorio cuentan con un sistema emergente de preparación, con el objetivo de contrarrestar y atenuar pérdidas humanas y económicas, así como afectaciones ambientales.

Entre las industrias e instalaciones más impactantes en este sentido se encuentran: Aeropuerto, Cantera de Tobas Zeolitizadas, vías férreas, Acueducto de Cienfuegos, Fábrica de Hielo de Reina, Fábrica de Hielo Zona Industrial I, Frigorífico, PLASTIMEC, Empresa Química Farmacéutica de Cienfuegos, Amoniaducto, EMPAIA, Termoeléctrica, así como derrame y/o incendios de combustible por roturas de tanques u otras causas. También la presencia del ferrocarril dentro de la zona residencial de la ciudad constituye un peligro, por no cumplir el distanciamiento requerido respecto a las viviendas según la norma vigente.

Aunque la estadística referida a los vertimientos accidentales de sustancias contaminantes que han provocado daños y alteraciones ecológicas, no ha sido recogida por ninguna institución de manera detallada, se conoce que

los accidentes de mayor magnitud ocurridos en la ciudad con afectación al medio ambiente han estado relacionados con los derrames de petróleo y de arsénico fundamentalmente (Tabla 58).

Estos accidentes provocaron afectaciones a la biodiversidad de la bahía y a pesar de no haberse realizado estudios específicos de correlación que evidencien cuantitativamente la pérdida de especies o reacción en cadena generada por los desastres, se han percibido desequilibrios ecológicos de significación. Tal situación no puede ser analizada como un fenómeno independiente, sino directamente vinculado con los niveles de contaminación que de manera constante recibe el acuatorio.

La desaparición de importantes áreas de pesca en el período 1982-1993 es un ejemplo del



**Tabla 58. Accidentes tecnológicos de mayor magnitud ocurridos en el territorio**

Fuente generadora	Tipo de sustancia derramada	Ecosistema afectado	Año de ocurrencia
Barco (Letjksuvice)	Petróleo	Bahía	1986
Barco (Aida)	Petróleo	Bahía	1992
Barco (Mare Píncess)	Petróleo	Bahía	1993
Barco (Stavanger OAK)	Petróleo	Bahía	1993
Patana	Arsénico	Bahía	1974
Fábrica de Fertilizantes	Arsénico	Bahía	2001

**Fuente:** Centro de Estudios Ambientales, 2005.

impacto ocasionado, además de la afectación a diferentes especies de algas, fitoplancton y otras. El área más deteriorada se ubica al noreste del acuario, donde han desaparecido el camarón y algunas variedades de peces de valor comercial. Ocasionalmente se han producido otros derrames de menores proporciones generados por barcos, patanas y algunas industrias como la Refinería y la Termoeléctrica, pero se desconocen los datos por no haber sido reportados oficialmente.

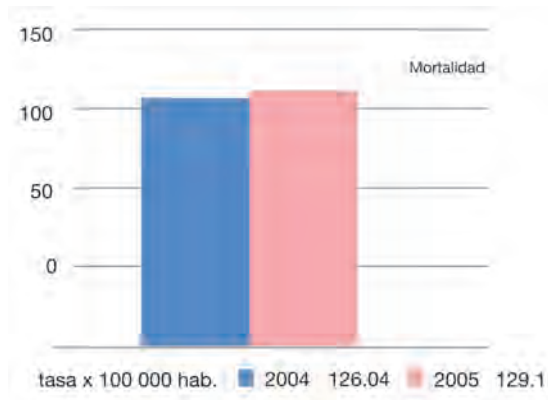
## MEDIO AMBIENTE Y SALUD HUMANA

Los indicadores de mortalidad y morbilidad expresan daños a la salud humana. Aunque su análisis es extremadamente complejo existe un grupo de factores que los determinan, como las presiones económicas, sociales y ambientales.

A continuación se describe un grupo de indicadores generales del cuadro de salud en la población del municipio Cienfuegos.

## MORTALIDAD

En la figura 32 y la tabla 59 aparecen los indicadores más relevantes de la mortalidad en el municipio durante los años 2004 y 2005.



**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.

**Fig. 32.** Mortalidad general en el municipio Cienfuegos durante el período 2004-2005.

Aunque también es multicausal, resulta interesante observar el comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón que aparece en la figura 27, dada su asociación con la calidad del aire, que incluye el aporte de los fumadores.

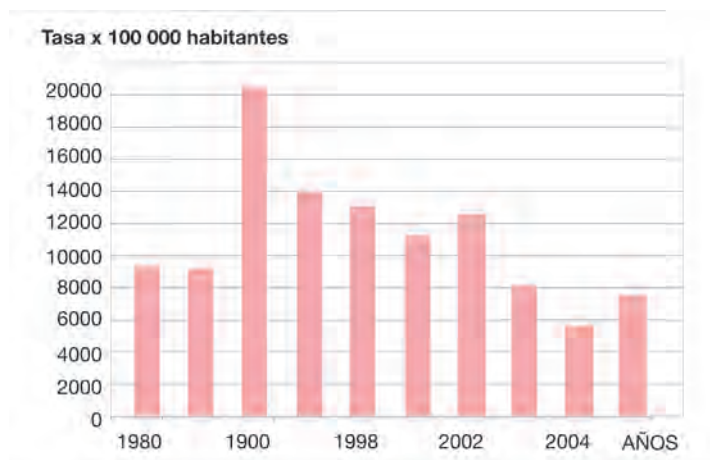
**Tabla 59. Primeras causas de muerte en el municipio durante los años 2004 y 2005**

Causas	2004		2005	
	Casos	Tasa*	Casos	Tasa*
Tumores malignos	217	132,70	211	129,10
Enfermedad del corazón	191	116,80	206	126,04
AVE	112	68,50	96	58,70
Accidente	55	33,60	42	25,60
DM.	23	14,70	30	18,30
Suicidio	12	7,34	10	6,10
Cirrosis hepática	7	4,28	8	4,80
Homicidio	6	3,67	6	3,60
Asma bronqueal	2	1,22	4	2,40
Nef y nefrosis	-	-	2	1,20

**Nota:** \* por 100 000 habitantes.  
**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.







**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.

**Fig. 33.** Enfermedad Diarreica Aguda (EDA), municipio Cienfuegos. Años seleccionados.

## MORBILIDAD

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) pueden asociarse, entre otros factores, con determinado deterioro de la calidad del aire. Las tasas de enfermos por infecciones respiratorias agudas en el municipio Cienfuegos no han mantenido una tendencia estable y en general se pueden considerar altas, estas tienen picos en los años 1990, 2001 y 2003. Aunque también es multicausal, es interesante observar el comportamiento de la mortalidad por cáncer de pulmón (Fig.34), dada su asociación con la calidad del aire, que incluye el aporte de los fumadores.

Cuando se particulariza en las áreas de salud en el trienio 2001-2003, la situación más desfavorable la tiene el área IV con una tasa de 1 113,81 por 1 000 habitantes, seguida por el área II (628,90) y el área V (508,35).

En el 2004 las áreas de salud de mayor tasa de incidencia por cada 1 000 habitantes son: el área IV (455,7) y el área VI (425,9); mientras que en el 2005 se mantienen las mismas áreas;

incrementan sus respectivas tasas el área IV con 560,7 y la VI con 496,6 casos.

Algunas enfermedades como las diarreas y la hepatitis A se asocian, junto a otros factores, con la calidad higiénica ambiental de los territorios. En el municipio se observa una disminución paulatina de la demanda de consultas por enfermedades diarreicas agudas desde 1990 hasta la fecha, con un ligero incremento en el 2005 (Fig. 33).

Cuando se particulariza en las áreas de salud se observa que en el trienio 2001-2003 la situación más desfavorable la tiene el área IV con una tasa de 146,32 por cada 1 000 habitantes, seguida por el área II (137,47) y la V (88,35). En los años 2004 y 2005 las áreas de salud de mayor tasa de incidencia son: la IV, VI y VIII (ver las tablas 60, 61 y 62).

Se puede concluir que la demanda de consultas por enfermedades diarreicas agudas en el período que se analiza, a pesar de seguir un comportamiento descendente en el municipio, cuando se particulariza por áreas de salud, la

**Tabla 60. Enfermedades diarreicas agudas. Número de casos y tasas por áreas de salud. Años 2004 y 2005**

Áreas de salud	2004		2005	
	Casos	Tasa*	Casos	Tasa*
I	814	3 532,3	890	3 862,2
II	1 792	4 549,7	2 043	5 187,0
III	1 115	6 037,4	923	4 997,8
IV	1 245	6 094,2	2 169	10 617,2
V	1 260	4 942,1	1 812	7 107,3
VI	650	6 977,9	1 153	12 377,9
VII	714	5 901,8	885	7 315,2
VIII	709	4 664,7	1 197	7 875,5
Total municipal	8 299	5 077,8	11 072	6 774,6

**Nota:** \* por 100 000 habitantes.

**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.

**Tabla 61. Enfermedades diarreicas agudas. Número de casos según grupo de edades, municipio Cienfuegos. Años 2004-2005**

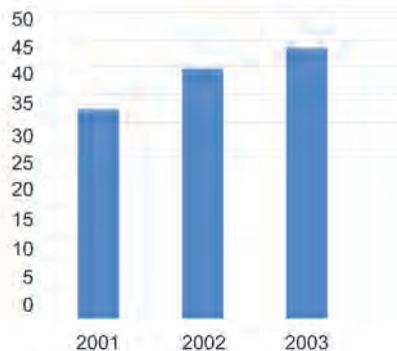
Edad	2004		2005	
	Casos	Tasa*	Casos	Tasa*
-1 año	847	39 653,5	744	34 831,4
1- 4	1 518	17 727,4	1 926	22 492,1
5- 9	638	5 414,5	943	8 003,0
10-14	543	4 213,5	708	5 493,9
15-24	983	4 804,2	1 453	7 101,3
25-59	2 908	3 427,0	4 009	4 724,5
60-64	295	4 857,5	436	7 179,3
65 y +	267	3 706,8	849	5 550,4
Total municipal	7999	5 077,8	11 068	6 774,6

**Nota:** \* por 100 000 habitantes.  
**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.

**Tabla 62. Enfermedades diarreicas agudas. Incidencia por consejos populares. Año 2005**

Consejos populares	Tasa*	Consejos populares	Tasa*
Reina	4 997,8	Caunao	10 366,5
Casco Histórico	6 109,9	Guaos	5 844,3
La Juanita	3 702,9	Pepito Tey	8 606,5
Punta Gorda	4 968,9	Tulipán	10 289,2
Junco Sur	3 392,0	La Barrera	5 081,7
La Gloria	2 650,1	La Juanita	5 197,9
San Lázaro	2 273,8	Santa Martina – Rancho Luna	4 012,1
Pueblo Griffo	15 080,6	Castillo-CEN	12 377,9
Buenavista	7 621,1	Pastorita	10 611,0
		Paraíso	2 178,2

**Nota:** \* por 100 000 habitantes.  
**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.



Tasas x 100 000 habitantes año.

**Fuente:** Departamento de Estadística, Sectorial Provincial de Salud de Cienfuegos.

**Fig. 33.** Mortalidad por cáncer de pulmón en el municipio de Cienfuegos.

problemática se concentra en las áreas IV y VI, zonas con población relativamente joven en la ciudad y con deficiencias y/o ausencia de redes de alcantarillado, así como insuficiente tratamiento de residuales líquidos.

La hepatitis A se plantea en la literatura como cíclica, es decir, tiene alzas cada cierto tiempo, cumplimenta períodos epidémicos. También tiene una fuerte relación con la calidad del agua de consumo, el eficiente tratamiento de los residuales líquidos y la higiene de los alimentos. En el período que se analiza el municipio tiene sus picos más altos en los años 1995 y 2001 (ver Fig. 34).

Al particularizar por áreas de salud en el trienio 2001-2003, la problemática se concentra en las áreas de salud IV y II con tasas de 3,62 y 3,28 por 1 000 habitantes respectivamente.

En el año 2004 las áreas de salud con más altas tasas de incidencia fueron la II, IV y VI. Puede concluirse que también en esta enfermedad la problemática del municipio se concentra en las áreas IV y II, pues tiene una incidencia marcada en las zonas de nuevo desarrollo (Junco Sur, Pueblo Grifo, Buenavista) con carente urbanización y seria problemática de las redes de alcantarillado, así como tratamiento de residuales en general (Tablas 63 y 64).





**Tabla 63. Hepatitis A. Número de casos y tasas por áreas de salud. Años 2004 y 2005**

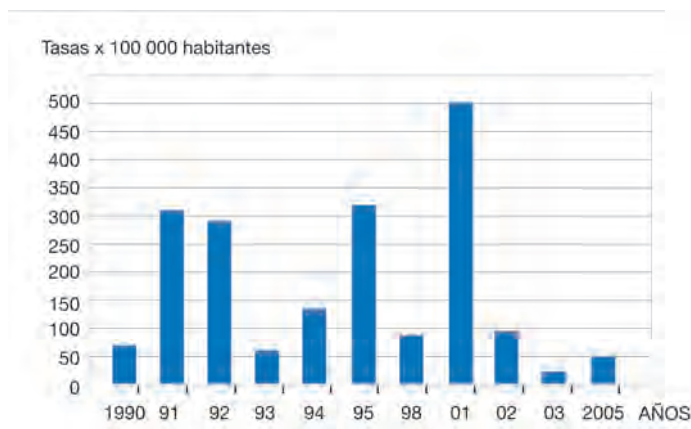
Áreas de salud	2004		2005	
	Casos	Tasa*	Casos	Tasa*
I	2	8,6	4	17,3
II	20	50,7	13	33
III	2	10,8	4	21,6
IV	8	39,1	16	78,3
V	5	19,6	4	15,6
VI	8	85,8	30	322
VII	8	66,1	3	24,7
VIII	--	--	1	6,5
Total municipal	53	32,4	75	45,8

**Nota:** \* por 100 000 habitantes.  
**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.

**Tabla 64. Hepatitis A. Número de casos según grupo de edades, municipio de Cienfuegos. Años 2004-2005**

Áreas de salud	2004		2005	
	<15	>15	<15	>15
I	--	2	--	4
II	3	17	8	5
III	--	2	2	2
IV	--	8	10	6
V	--	5	2	2
VI	2	6	21	9
VII	1	7	1	2
VIII	--	--	--	1
Total municipal	6	47	44	31

**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.



**Fuente:** Cuadro de Salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.

**Fig. 34.** Incidencia de la hepatitis A en el municipio Cienfuegos. Años seleccionados.

El índice de bajo peso al nacer se relaciona con el estado nutricional de las embarazadas y su edad. En el municipio los programas de salud cubren esta temática, incluyen la atención diferenciada a las gestantes con riesgo. De la misma manera se han creado hogares maternos, donde se atienden individualmente y se le refuerza su dieta alimentaria. En el período de 1998 a 2003 el índice de bajo peso al nacer fue de 6 y se concretó la problemática en los

consejos populares de Reina, La Barrera, Tulipán, Rancho Luna, Paraíso y Pepito Tey, cuyos índices variaron de 7,78 a 10,79. En el 2005 este indicador bajó a 5,4.

## INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL

Como se observa en la figura 35, la morbilidad por sífilis en el 2005 tuvo una disminución con respecto al 2004, bajó la tasa de 16 a 3 por 100 000 habitantes. Aunque puede estar influida por la disminución en las pesquisas, que bajaron de 20 940 en el 2004, a sólo 17 170; disminuyó en 3 770 personas.

Disminuye la tasa de morbilidad por blenorragia en el municipio (-30,1) pero se notifican casos en todas las áreas de salud, excepto la III y la V (Fig. 36). El diagnóstico en el sexo femenino es de 14 %, el sexo masculino aportó 95,2 % de los casos.

## MEDIO AMBIENTE CONSTRUIDO

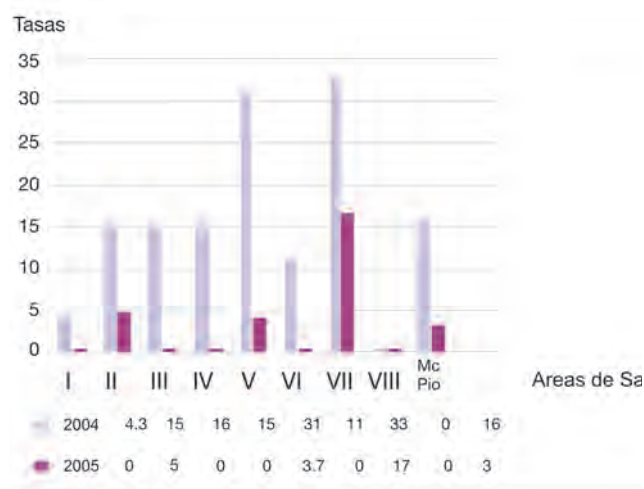
La ciudad es un todo y no puede verse de manera independiente por cada uno de sus componentes. Los elementos naturales, el agua, suelo, aire, biodiversidad, así como las redes de servicios básicos, las viviendas, los espacios públicos, las áreas verdes y la urbanización en general, conforman el entorno urbano. De ahí que los impactos que se ocasionan por el desarrollo que impone la intervención humana, no solo se manifiestan negativamente sobre las unidades del medio natural, sino también en el deterioro del espacio edificado. Como consecuencia de ello se afecta el atractivo de la ciudad, su imagen, el patrimonio, que es parte de la cultura construida a través del tiempo y

que se debe conservar para el presente y para las generaciones futuras.

Los impactos en el medio urbano están presentes de una forma u otra en todas las zonas de la ciudad, indistintamente aparecen algunos de los elementos que a continuación se relacionan:

- Falta de mantenimiento sistemático a los componentes de la estructura urbana.
- Pérdida del atractivo urbano, con afectación a la imagen y la calidad del paisaje.
- Incompleta urbanización en barrios periféricos y zonas de nuevo desarrollo.
- Derrumbes parciales o totales de edificaciones, especialmente en el Centro Histórico.
- Inadecuada disposición y vertimiento de los residuos sólidos.
- Deterioro de las fachadas marítimas y los bordes costeros.
- Mal estado o inexistencia de la red de alcantarillado.
- Mal estado de la red vial.
- Deterioro, carencia y abandono de las áreas libres y espacios públicos.
- Déficit de áreas verdes urbanas.
- Existencia de áreas inundables.
- Contaminación del aire e incremento de ruidos en espacios habitados.
- Riesgo de enfermedades por malas condiciones higiénico-sanitarias.
- Cría de animales (aves, ganado porcino, equino y vacuno).

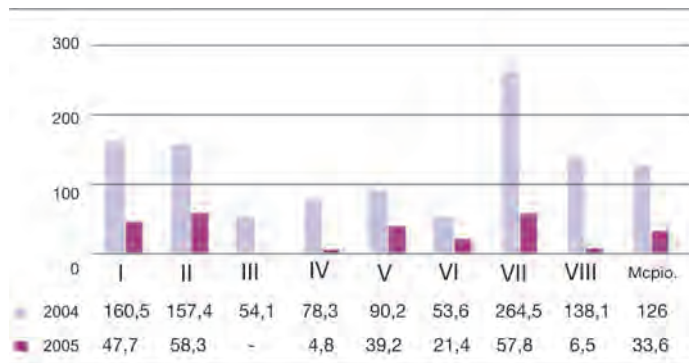
También existen zonas muy cualificadas no exentas de problemas que ocasionan la pérdida del atractivo urbano, por lo que afecta su imagen, entre las que se encuentra parte del Centro Histórico, y aunque mantiene una imagen de conjunto posee áreas fuertemente impactadas como los bordes costeros, especialmente en su fachada marítima, así como transformaciones en fachadas e interiores de numerosas edificaciones de alto valor patrimonial. También se evidencia la carencia y mal estado del sistema de áreas verdes y espacios públicos, se encuentra limitado



**Fuente:** Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.  
**Fig. 35.** Sífilis. Morbilidad según áreas de salud, municipio Cienfuegos, enero-diciembre 2004-2005.







Fuente: Cuadro de salud 2005. Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.

Fig. 38. Blenorragia. Morbilidad enero-diciembre 2004-2005.

en su crecimiento por la estructura compacta que caracteriza este núcleo de la urbanización.

Dentro del Centro Histórico existen un total de 2 219 inmuebles en un área de 90 ha, de los cuales 125 están en un alto grado de deterioro. Existen 10 edificaciones impactadas por derrumbes y 518 afectadas por el nivel de transformación que han sufrido para 23 % del total. Las zonas más deterioradas desde el punto de vista de su imagen y la pérdida de los valores urbano-ambientales coinciden con los bordes costeros en un espacio de 32 ha.

En similar situación se presenta el Consejo Popular Punta Gorda, un área de fuertes contrastes entre la calidad de la vivienda y la carencia de redes. En ambas zonas coinciden la falta de redes de drenaje, mal estado o inexistencia de la red de alcantarillado y la vialidad, esta situación provoca la vulnerabilidad no solo ante los fenómenos naturales, sino a aquellas enfermedades generadas por problemas higiénico-sanitarios.

Otros consejos populares cuya imagen está fuertemente impactada, aunque la calidad de las edificaciones es buena, son los nuevos espacios de viviendas. Debido al mal estado de la red vial, la pérdida de los espacios dedicados a las áreas verdes y la carencia de espacios públicos, agravada por el deficiente manejo de los desechos sólidos, estas áreas son poco atractivas y disfuncionales. Durante el proceso de construcción fueron objeto de un fuerte impacto al modificarse sustancialmente el relieve y la vegetación y con ello la fauna silvestre que las habitaba de que aún no se ha logrado su recuperación por la falta del tratamiento a los espacios destinados a plazas y jardines, las más impactadas son el Consejo Popular Buenavista y Junco Sur, y en una tercera posición el Consejo de Pastorita-O'Bourke, en

estas zonas habitan cerca de 24 000 personas.

Situaciones críticas de impactos negativos hacia todos los componentes del medio natural y construido se producen en los barrios de Reina, O'Bourke, La Barrera, Las Minas, San Lázaro y Punta Cotica, los que constituyen las zonas más necesitadas de acciones integrales para el mejoramiento de su calidad urbano-ambiental. Por esta situación se encuentran afectados un estimado de 22 675 habitantes.

En general estos impactos también se ven reflejados en la salud humana al contribuir de cierta forma en la agudización de algunos tipos de enfermedades que afectan a las personas residentes en ellas.



# **CAPÍTULO V.**

## **POLÍTICAS Y RESPUESTAS URBANO-AMBIENTALES**

### **MARCO INSTITUCIONAL**

Los temas concernientes a la gobernabilidad y democracia son los de mayor cuestionamiento en determinados círculos internacionales. No obstante, nuestro modelo se presenta de manera diferente, con sus particularidades y esencia propia, en virtud de las características de nuestro proceso histórico de transformaciones y respuestas a las condiciones a las que ha estado expuesta la sociedad cubana antes y después del triunfo revolucionario.

Esta gobernabilidad democrática en nuestro caso, ha sido expresada como la articulación de las funciones de gobierno desde el nivel central hasta los órganos de base representado en el delegado de la circunscripción, que rinde cuenta periódicamente de su gestión al pueblo que lo eligió. Las circunscripciones se agrupan en torno a los consejos populares; los que son órganos mínimos de gobierno que toman las decisiones operativas y sirven como instrumento gestor a la Asamblea Municipal del Poder Popular, cuentan además, en orden jerárquico, de articulación con la Asamblea Provincial y la Asamblea Nacional.

### **ASAMBLEA MUNICIPAL DEL PODER POPULAR**

En el marco institucional es la Asamblea Municipal la máxima responsable en la toma de decisiones sobre la problemática urbano-ambiental y su estructura está diseñada para dar respuesta a todo el desarrollo económico y social en su territorio (Fig. 37); esta se apoya en el Consejo de Administración, las 10 comisiones permanentes de trabajo y los 19 consejos populares, creados al efecto para garantizar la funcionalidad de la misma. Las comisiones permanentes de trabajo son:

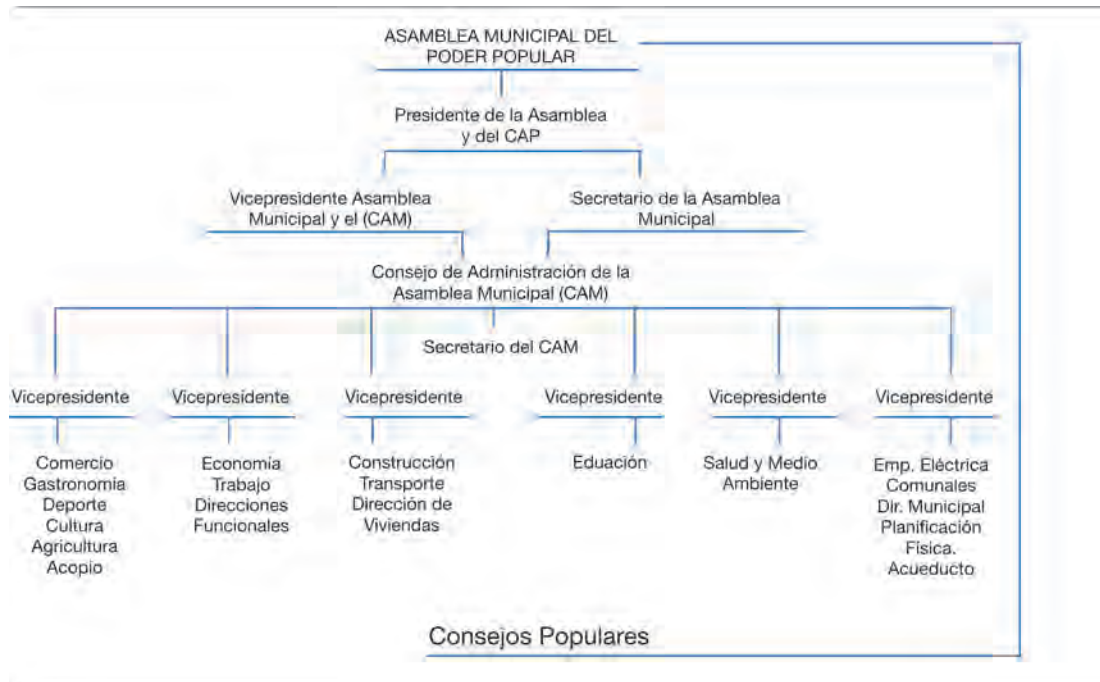


Fig. 37. Estructura de la Asamblea Municipal del Poder Popular

- Comisión Órganos Locales.
- Comisión Historia.
- Comisión Relaciones Internacionales
- Comisión Salud.
- Comisión Educación, Tecnología y Medio Ambiente.
- Comisión Cultura, Deporte y Recreación.
- Comisión Economía.
- Comisión Orden Interior, Legalidad y Defensa.
- Comisión Servicio 1.
- Comisión Servicio 2.

Como forma de gobierno los métodos de trabajo utilizados por los consejos populares para el cumplimiento de sus funciones y dar respuestas a los problemas existentes en su demarcación son métodos participativos, pues emplean la capacidad resolutoria de la propia comunidad para solucionar sus propios problemas, el marco definido es mediante las asambleas de rendición de cuentas del delegado a sus electores las que constituyen verdaderos espacios para la participación ciudadana de manera integral.

Existe además, dentro de la estructura de gobierno, un departamento de atención a la población donde se exponen las quejas y planteamientos sobre disímiles temas relacionados con la problemática urbano-ambiental.

## COORDINACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES

Este es un factor de suma importancia en la gobernabilidad urbana, es una tarea dentro de la gestión que facilita los resultados, sin embargo todavía prevalecen debilidades entre los distintos actores que tienen diferentes responsabilidades en el funcionamiento de la ciudad que pudieran estar motivados por causas de índole organizativo, financiero o de control.

En la ciudad existe un poder de convocatoria amplio y participativo por el nivel de pertenencia y sensibilidad que se tiene sobre los problemas, pero sus resultados pudieran ampliarse si se tuviera un enfoque multisectorial, sin embargo es cotidiano ver como organismos y entidades por separados analizan un problema desde su punto de vista, otros toman decisiones sectoriales inconsultas que afectan la imagen de la ciudad o su funcionamiento, lo que trae como consecuencia ilegalidades en materia de urbanismo, medio ambiente y estado de opinión e insatisfacción en la población. En muchos casos no siempre las instituciones que tienen que ver de una forma u otra con cierto problema enfrentan la situación, incluso estando afectados, pues no se sienten comprometidos con ellas. Uno de los ejemplos de ello es la implementación del proceso inversionista, que concebido de forma integral y sometido

a un complejo proceso de compatibilización en ocasiones se ve afectado por desconocimiento de lo establecido, lo que puede ocasionar modificaciones al medio natural con fuertes impactos. Los organismos reguladores no ven con un enfoque integral la notificación por violaciones a decretos establecidos como el Decreto Ley 272/2001 y el Reglamento Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbano de la Asamblea Municipal para mejorar el funcionamiento y el medio ambiente en la ciudad.

Se da el caso además dentro del territorio municipal y específicamente en la ciudad que existen empresas o entidades subordinadas directamente a ministerios, como es el caso del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y otras con una doble subordinación como la Dirección Provincial de Planificación Física, las cuales tienen su representación en la persona de directores, delegados y que tienen un papel protagónico en los temas urbano-ambientales.

## RELACIONES INSTITUCIONALES

En el mundo moderno las mejores soluciones son el producto de un esfuerzo colectivo, ampliamente participativo, y en Cuba hay un infinito universo de prácticas exitosas, por ello resulta importante la integración de todos los actores implicados que tienen que ver con una determinada problemática.

Una buena práctica ha sido la implementación de nuevos métodos de gestión para ejecutar las obras de los planes priorizados de la Revolución, las cuales han generado mecanismos ágiles de coordinación entre los organismos implicados a todos los niveles, se han eliminado obstáculos y viabilizado soluciones de todo tipo. Sin embargo, el tema del saneamiento urbano es poco feliz, ya que no es exclusivo de la Dirección Municipal de Servicios Comunales, es un tema que nos toca a todos, desde el ciudadano simple en su hogar hasta la gran empresa que recolecta, transporta y deposita sus desechos en lugares inimaginables. En este sentido cada uno juega un rol y tiene una responsabilidad individual a favor de la higiene comunal y en la imagen de la ciudad, de ahí la búsqueda de soluciones participativas y factibles. De hecho la importancia de una labor de coordinación entre gobierno, empresas, servicios y comunidad a todos sus niveles, desde la cuadra, el barrio, el consejo, el municipio y la provincia,

pero en ambas direcciones para lograr una mayor efectividad en el actuar diario, donde las acciones y acuerdos sean concretos, enmarcados en tiempo y espacio para medir el alcance de su implementación, así como establecer consensos y prioridades.

Las diferentes instituciones que conforman la comunidad juegan distintos roles que contribuyen a la toma de decisiones como resultado de las deficiencias que subsisten en todo este proceso de gestión y respuesta, están presentes el manejo de la información, los mecanismos de coordinación y los enfoques sectoriales. De tal manera se evidencia:

- Poco intercambio de información entre las entidades que tienen que ver con la problemática urbano- ambiental.
- Poca coordinación para la búsqueda de soluciones integrales.
- Falta de autonomía económica que permita desarrollar estrategias locales en la solución de los problemas.
- Falta de recursos materiales y técnicos para la búsqueda de soluciones alternativas.
- Falta de personal técnico capacitado en las instituciones locales.
- Falta de rigor en el control y fiscalización como parte del proceso de gestión.
- Falta de estrategias bien trazadas con planes de acción coordinados y definidos en el tiempo.
- Falta de temas de investigación regularizados sobre los distintos problemas que hoy afectan la ciudad y constituyen umbrales para su desarrollo.
- Falta de divulgación de espacios especializados en los medios de divulgación.
- Falta de acciones de capacitación sobre temas urbano-ambientales en instituciones y en la comunidad.

## DELEGACIÓN PROVINCIAL DEL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

En los últimos doce años han ocurrido importantes cambios en la política ambiental cubana con un lógico reforzamiento institucional, estratégico y jurídico, en relación con los cambios ocurridos en el ámbito internacional y con fuerte repercusión



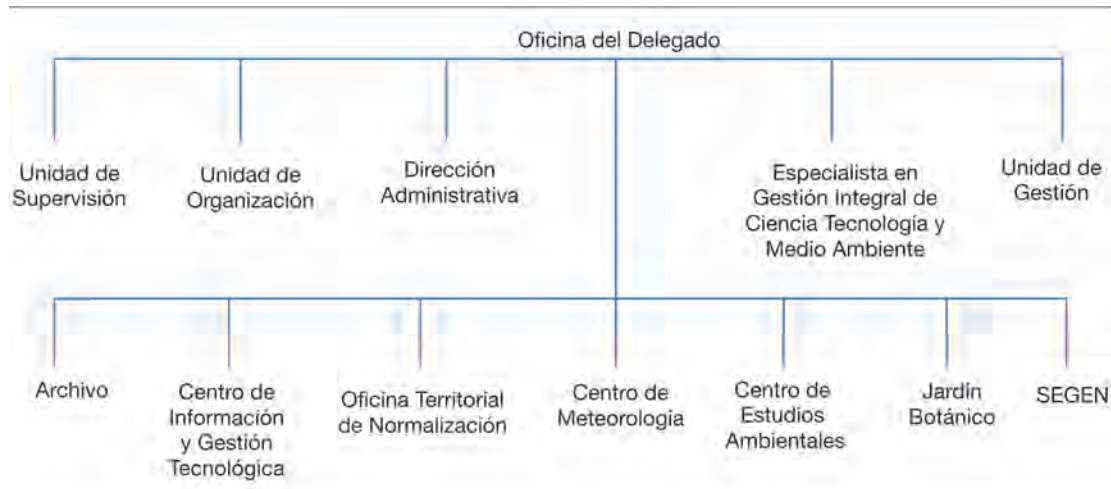


Fig. 38. Estructura de la Delegación Territorial del CITMA.

en el país, el que estuvo dirigido al fortalecimiento de la armazón de apoyo a la protección del medio ambiente y para lo cual se modificó la Constitución de la República en 1992, se incorporaron en el artículo 27 los elementos fundamentales para un desarrollo sostenible y las obligaciones del aparato estatal y de los ciudadanos para poder vivir en un medio ambiente sano, con este propósito se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en 1994 con una dependencia o delegación en cada provincia.

La estructura organizativa actual de esta delegación se explica en la figura 38.

Entre sus principales funciones está servir de apoyo al gobierno para aplicar la política ambiental trazada mediante su gestión y control para una adecuada protección del medio ambiente, y la elaboración de estudios, servicios y consultorías ambientales.

## 5.5 SISTEMA DE LA PLANIFICACIÓN FÍSICA

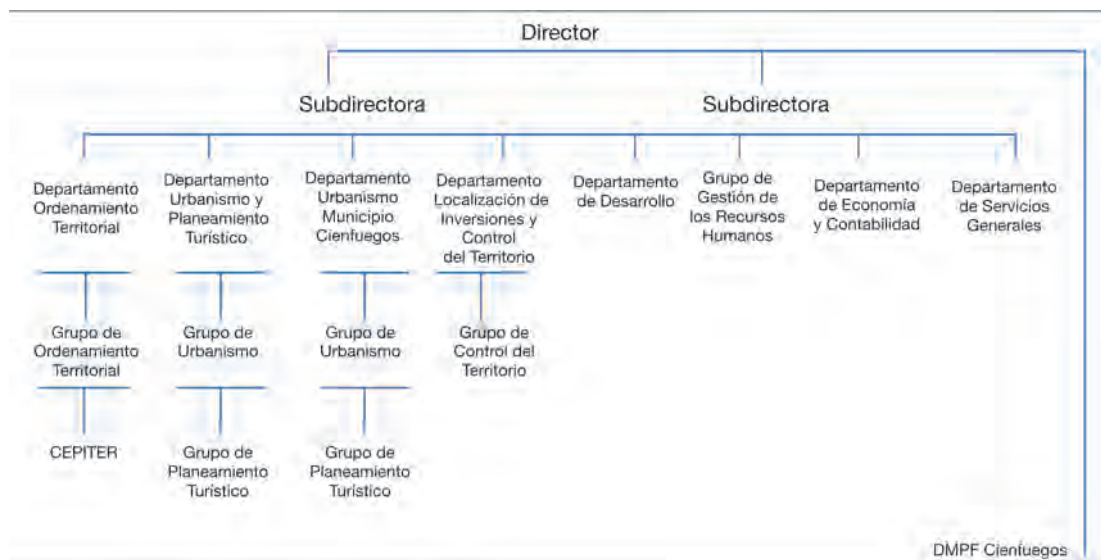
A diferencia del marco ambiental, esta es una institución creada desde los inicios del triunfo revolucionario, de manera que acumula una valiosa experiencia para enfrentar las funciones de dirigir, elaborar y controlar el ordenamiento territorial y el urbanismo en las diferentes escalas de trabajo, además de garantizar la coordinación con los planes de la economía y los programas y planes sectoriales, buscando la integración y conciliación de los intereses del desarrollo económico del te-

rritorio con las potencialidades y restricciones del mismo, y con lo concerniente al medio ambiente. También contribuye a potenciar el desarrollo sociocultural local y la gestión, preservación y mejora de los recursos naturales.

La esencia de esta institución radica en su rol como ente coordinador de las acciones sectoriales que inciden, de una forma u otra, en la distribución y organización espacial de las diferentes actividades. Para ello propone las estructuras físico-espaciales que se consideran más adecuadas y racionales, las que teniendo en cuenta las potencialidades e intereses del territorio privilegien los intereses del conjunto de la sociedad en su acepción más amplia. De esta forma contribuye a la concreción de los objetivos políticos, económicos y sociales, los cuales se materializan mediante inversiones, pero también con medidas organizativas, regulaciones, normativas, criterios de conservación y manejo, cambios de usos, etc.

Sus principales objetivos están dirigidos a la búsqueda de un modelo territorial que permita alcanzar un desarrollo económico y social con principio de eficiencia, equidad y sostenibilidad, por ello propone, sobre la base de un uso racional de los recursos, una adecuada distribución de las inversiones que se realizan en el territorio, dirigido fundamentalmente a la búsqueda de un equilibrio en el sistema de asentamientos humanos.

Para el logro de estos objetivos se ha desarrollado en los últimos años un programa impulsado por el Instituto de Planificación Física



**Fig. 39.** Estructura de la Dirección Provincial de Planificación Física.

y sus oficinas provinciales y municipales, conjuntamente con los Consejos de Administración de las asambleas correspondientes, un proceso identificado como la municipalización del planeamiento, con la finalidad de tener un determinado nivel en todas las escalas territoriales.

La estructura de esta institución se refleja en la figura 39.

Para poder llevar adelante un proceso participativo e integrador de todos los sectores de la sociedad cienfueguera en la gestión del mejoramiento urbano, se han identificado e involucrado de una forma u otra una serie de actores con sus distintos roles; los cuales de acuerdo con sus características como entidades tienen incidencia en uno o más componentes medioambientales, reseñan su misión como actividad y la posible colaboración como fuentes de información, controladores, así como tomadores de decisiones o financistas que puedan revertir la situación existente.

Vinculados al tema del saneamiento ambiental existen instituciones que están subordinadas directamente al nivel nacional como la Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos, encargada de todo lo referido al control, administración, protección y explotación de los recursos hídricos, a la que se supedita la Empresa Provincial de Acueducto y Alcantarillado y su dependencia municipal. Existen también otras entidades

subordinadas administrativamente a las respectivas asambleas provinciales y municipales, y metodológicamente a las direcciones nacionales como la Dirección Provincial de Salud, con sus dependencias de Higiene y Epidemiología, que investigan, analizan y controlan los problemas higiénico-sanitarios que afectan a la población, así como regulan los procedimientos existentes en materia de salud humana y ambiental. En similar situación aparece la Dirección Provincial y Municipal de Servicios Comunes, responsable del saneamiento urbano mediante el programa de recolección, transportación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, además de la atención y fomento de las áreas verdes y los espacios públicos. Otra institución clave que se encuentra vinculada al desarrollo urbano la cual es motor generador de toda una serie de actividades y servicios, es la Dirección Provincial y Municipal de la Vivienda.

También en el marco de la ciudad y el municipio están radicadas asociaciones civiles de carácter privado reconocidas por el estado cubano como Organizaciones No Gubernamentales (ONG). Estas asociaciones y organizaciones de masas y sociales disponen de todas las facilidades para el desenvolvimiento de sus actividades en las que sus miembros gozan de las más amplias libertades de palabra y opinión, basadas en el derecho irrestricto a la iniciativa y a la crítica. Las de mayor participación ciudadana se agrupan en las organizaciones de masas como







la Federación de Mujeres Cubanas (FMC), los Comités de Defensa de la Revolución (CDR) y la Central de Trabajadores de Cuba (CTC). Otras estructuras de menor formato con incidencia en el mejoramiento urbano-ambiental son:

- Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP).
- Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR).
- Asociación de Pedagogos de Cuba.
- Asociación de Historiadores de Cuba.
- Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales.
- Asociación Cubana de Comunicadores Sociales.
- Asociación Nacional Ornitológica de Cuba.
- Asociación Municipal de Pesca Deportiva.
- Asociación Municipal de Caza Deportiva.
- Asociación Municipal de Bomberos Voluntarios.

También en el territorio municipal se asientan 23 iglesias, fundamentalmente de religiones católicas y protestantes, agrupadas en Cuba en un Consejo de Iglesias; entre estas últimas las más representativas son las metodistas y bautistas. Estas instituciones religiosas han aportado financiamientos para resolver algunos problemas sociales. En el caso de la Iglesia Católica ayudó a fomentar el Centro Meteorológico de Cienfuegos y aportó el respaldo económico para mejorar la tecnología de la Estación Meteorológica de Pico San Juan.

## INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN URBANO-AMBIENTAL.

La consolidación y el desarrollo de la gobernabilidad urbana requiere el establecimiento y la implementación de una serie de instrumentos y herramientas que garanticen una efectiva gestión, ya sean regulatorios, económicos, educativos u de otra índole; los cuales constituyen el soporte de toda acción en la toma de decisiones, producto básico de todo gobierno local.

Adjunto a este último operan instituciones encargadas de implementar y evaluar estas políticas mediante estrategias, metas y planes de acción encaminadas a un objetivo específico: el desarrollo de la localidad, ya sea la ciudad, el municipio o la provincia según su marco territorial. De todo este conjunto de instrumentos los de mayor

influencia en la problemática urbano-ambiental son: la Estrategia Ambiental Integrada y el Plan de Ordenamiento Urbano-Ambiental.

## PRINCIPALES INSTRUMENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.

### Estrategia Ambiental Integrada

Aprobada en el ámbito municipal entre los años 1999 y 2000 para un período 2002-2006, en la actualidad tiene un enfoque más integral que con el que fue originalmente concebida. Su misión principal se centra en desarrollar capacidades locales sobre la base de un desarrollo sostenible, a partir de una concentración de acuerdos adecuados al uso de los mecanismos económicos y financieros, y la coordinación entre decisores y actores encargados de su ejecución. La misma se apoya en lo que establece la legislación vigente y tiene entre sus principales objetivos los siguientes:

- Adoptar métodos y técnicas eficaces de sistemas de energía menos contaminantes y más eficientes, así como aumentar las fuentes de energía renovable y económicamente viable para reducir los efectos nocivos sobre la atmósfera y el medio ambiente en general.
- Mantener y perfeccionar los índices de salud alcanzados en el territorio con el uso de sistemas de vigilancia epidemiológica, la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria, así como aprovechar eficaz y eficientemente los medios masivos de difusión y la vinculación con las organizaciones políticas y de masas para lograr educar a la comunidad en la reducción de los riesgos para la salud, derivados de la contaminación y los peligros ambientales.
- Perfeccionar las políticas para el aprovechamiento óptimo y el ordenamiento de los recursos naturales, mejorando los sistemas de monitoreo, evaluación, planificación y control integral de su uso.
- Continuar perfeccionando el programa alimentario y la producción azucarera del territorio de forma sostenible, en estrecho vínculo con la ciencia y la innovación tecnológica.
- Evaluar las consideraciones ambientales tecnológicas del desarrollo turístico del municipio para minimizar las posibles repercusiones negativas en la biodiversidad.

- Promover el empleo de tecnologías de avanzadas en la información científico-técnica para el desarrollo sostenible de la economía y la sociedad del territorio.
- Continuar trabajando con el propósito de mejorar, de forma sostenible, la producción agrícola mediante los logros de la ciencia y la innovación tecnológica.
- Lograr el perfeccionamiento de la estrategia de formación y desarrollo de los talentos humanos del territorio, en función de alcanzar incrementos en el potencial científico y en el uso de la fuerza técnico-profesional existente en el sector de la producción de bienes y servicios.

Si bien se ha trabajado de manera sistemática en el cumplimiento de estos objetivos hay que decir que no con la integración necesaria, fundamentalmente en el marco de las acciones trazadas en las diferentes Áreas de Resultados Clave, por lo que tampoco se ha logrado el impacto esperado. Las principales limitantes que ha enfrentado son:

- No se utiliza como un instrumento de trabajo de primer orden para el gobierno en la localidad.
- El mecanismo integrador para dar cumplimiento a las acciones trazadas en las Áreas de Resultados Clave no funciona como tal. Se ejecutan las acciones de manera independiente por cada uno de los organismos e instituciones implicados en la Estrategia y en ocasiones involuntariamente, por desconocimiento de la existencia del documento.
- No se analiza la marcha del cumplimiento de las acciones estratégicas en los diferentes instrumentos de trabajo de la Asamblea Municipal del Poder Popular (CAM, CTA, Forum de Ciencia y Técnica, y otras comisiones de trabajo).

## Ordenamiento Ambiental

A la par de la Estrategia Ambiental, la Ley 81 de Medio Ambiente de 1997 establece en su artículo 18 un conjunto de instrumentos de política y gestión ambiental, alguno de los cuales están más desarrollados que otros a todos los niveles. El Ordenamiento Ambiental, si bien constituye un instrumento independiente, se concibe como complementario del Ordenamiento Territorial en el sentido de que le aporta lineamientos, regulaciones y normas. Aunque el Sistema de la Planificación Física de conjunto con el CITMA tienen

la función de implementarlo y articularlo, dicha herramienta ha estado limitada, ya que hasta la actualidad no ha podido ser eficientemente desarrollada como consecuencia de la falta de integración institucional, pues persiste una visión limitada y sectorial sobre el tema.

## Fondo Nacional de Medio Ambiente.

El Fondo Nacional de Medio Ambiente (FNMA) fue creado según lo establecido por la Ley No. 81 artículo 65, con la finalidad de financiar total o parcialmente proyectos o actividades dirigidas a la protección del medio ambiente. Cienfuegos comenzó a obtener financiamiento del FNMA a partir de 2001. La tabla 65 muestra los proyectos aprobados y financiados por el FNMA, algunos de los cuales se han desarrollado con éxito y otros han ido más lentos en su ejecución debido a determinadas barreras institucionales.

A nivel municipal hay que decir que los instrumentos económicos son muy limitados a pesar de que existe un gran potencial para implementarlos, ello se debe fundamentalmente a la falta de investigaciones y estudios en el terreno relacionados con las verdaderas oportunidades y las áreas de influencia. En la esfera de la contabilidad ambiental (bonificaciones arancelarias) no se ha tratado ninguna inversión en el territorio en la que se haya aplicado este instrumento.

## Investigación científica e innovación tecnológica.

En la actualidad existe un programa territorial de ciencia e innovación tecnológica que abarca un total de 15 empresas, entidades y organismos del territorio, tanto de subordinación municipal, provincial como nacional. Como puede apreciarse en la tabla 66, aproximadamente 65 % de los proyectos están relacionados con los temas urbano-ambientales, aunque solo 25 % se encuentran en ejecución y 1,2 % concluidos. Aunque se evidencia un avance paulatino en esta temática, aún se precisa la concreción de estos proyectos de manera que puedan ser alcanzados los resultados previstos.

De los programas territoriales existentes pudiéramos mencionar:





**Tabla 65. Proyectos aprobados y financiados por el FNMA**

Título del proyecto	Centro/Organismo	Temática	Moneda Nacional	Moneda Librementemente Convertible	Moneda total
Proyecto de emergencia para el monitoreo de la descarga accidental de aguas arsenicales a la bahía de Cienfuegos.	Centro de Estudios Ambientales	Monitoreo ambiental	46 363,41	5 000,00	51 363,41
Perfeccionamiento del Programa de monitoreo de la contaminación de la bahía de Cienfuegos y su litoral.	Centro de Estudios Ambientales	Monitoreo ambiental	58 000,00		58 000,00
Laguna de Guanaroca: un paraíso al alcance de la mano.	CITMA	Diversidad Biológica	33 100,00	2 000,00	35 100,00
Aula ecológica en el centro histórico de la ciudad de Cienfuegos.	CITMA	Educación ambiental	30 000,00	1 500,00	31 500,00
Dimensión del desarrollo de la educación ambiental y el trabajo comunitario en el Museo Histórico Naval de Cienfuegos.	Museo Naval MINCULT	Educación ambiental	14 087,50	2 000,00	16 087,50
Diseño e implementación de una red nacional de monitoreo de la atmósfera.	Centro de Estudios Ambientales CITMA	Monitoreo ambiental	122 000,00	2 000,00	124 000,00
Aula ecológica en el centro Manuel S. Leiva de Palmira	MINED	Educación ambiental	5 743,00	2 000,00	7 743,00

**Fuente:** Centro de Gestión Integral. CITMA, 2006.

**Tabla 66. Programa Territorial de Ciencia e Innovación Tecnológica**

Programa	Total	Proceso	Ejecución	Concluidos	
Ciencias Sociales y Económicas	25	7	10	8	
Conservación y protección del medio ambiente	5	1	4	0	
De la salud	34	27	7	0	
Desarrollo sostenible del sistema de asentamiento	8	0	7	1	
De la eficiencia energética	6	4	2	0	
De la agroindustria azucarera	1	0	1	0	
De la defensa	1	0	1	0	
Proyectos no asociados	1	0	1	0	
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	

**Fuente:** Centro de Gestión Integral. CITMA, 2006.

- Programa de protección y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales de la provincia de Cienfuegos.
- Programa de desarrollo sostenible del sector agropecuario en Cienfuegos.
- Programa territorial de salud, Medicina tradicional, Prevención y control de factores de riesgo y enfermedades crónicas no transmisibles.
- Programa de perfeccionamiento del desarrollo económico-social de la provincia Cienfuegos.
- Programa de eficiencia energética y aprovechamiento de fuentes territoriales.

**Tabla 67. Estadísticas de los proyectos en ejecución**

Programas	Cantidad	Ejecución		Concluidos		Cancelados	Detenidos	No iniciados	
		Plan	Real	Plan	Real			Plan	Real
PTGT	40	40	40	0	0	0	0	0	0
PNAP	2	2	2	0	0	0	0	0	0
CUENCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Fuente:** Centro de Gestión Integral. CITMA, Delegación Cienfuegos, 2006.

- Programa de la defensa (incluye proyectos de corte ambiental y mitigación de desastres).

Con respecto a los proyectos en ejecución, el Sistema Provincial de Programas y Proyectos del CITMA cuenta con 42 proyectos, el presupuesto total aprobado para el año 2006 fue de 1 074 MP para los territoriales; 45,8 MP para los no asociados; 45 MP a cuencas; 35 MP a bahía; y 10 MP para biodiversidad. Los proyectos se encuentran en ejecución normal hasta la fecha (Tabla 67).

Entre los proyectos internacionales de importancia implementados en Cienfuegos de conjunto con otras provincias que cabría mencionar, está el de Ciudadanía Ambiental Global (CAG), financiado por el PNUMA y coordinado por el CITMA, cuyos éxitos son referencia a nivel regional. También se trabaja en la estructuración de dos proyectos comunitarios con fines ambientales cuyo financiamiento se prevé alcanzar a través de la próxima convocatoria del Fondo Nacional de Medio Ambiente o por la vía de los proyectos de pequeño formato del GEF a saber:

- Proyecto “Palo y Piedra” del Reparto Reina.
- Proyecto “Jardines y Bosques Martianos” del Reparto Pastorita.

### Otros instrumentos de gestión.

Existen, además de los instrumentos analizados, otros que también tienen un importante papel en la gestión ambiental y que están estrechamente relacionados, entre los que se pueden mencionar: la Evaluación de Impacto Ambiental, la Inspección Ambiental Estatal y la Educación Ambiental.

En cuanto al primero de ellos se realiza con el propósito de evitar o mitigar la generación de

efectos ambientales indeseables como consecuencia de las modificaciones del entorno producidas por la construcción de obras, proyectos y actividades. Incluye una información detallada sobre el sistema de monitoreo y control para asegurar su cumplimiento y las medidas de mitigación que deben ser consideradas. La salida final de este instrumento es la Licencia Ambiental, la cual constituye un documento oficial otorgado para ejercer el debido control del cumplimiento de lo establecido en la legislación vigente y que contiene la autorización que permite realizar una obra o actividad.

La Inspección Ambiental Estatal por su parte es la actividad de control, fiscalización y supervisión del cumplimiento de las disposiciones y normas jurídicas vigentes en materia de protección del medio ambiente, con vistas a evaluar y determinar la adopción de las medidas pertinentes para garantizar dicho cumplimiento.

De ellas, la más feliz en su implementación y de resultados más nobles y palpables lo es sin lugar a dudas la esfera de la Educación Ambiental, por su contribución a la creación de valores, actitudes, capacidades y hábitos en la sociedad en relación con los temas ambientales. Su aplicación ha contribuido a propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible.

### PRINCIPALES INSTRUMENTOS DE LA GESTIÓN URBANA.

La gestión urbana en materia de ordenamiento, higiene y ornato, está compartida en tres entidades fundamentales: la Dirección Municipal de Planificación Física, la Dirección Municipal de Servicios Comunes, y la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, las que tienen para su gestión un basamento jurídico conformado por normas, resoluciones, cuerpo de regulaciones





y decretos-leyes, para lo cual existen grupos de inspectores en cada una de ellas.

En el marco de las atribuciones en cada una de estas entidades, puede apreciarse que la gestión es deficiente, debido a innumerables factores tales como: la falta de capacitación y personal necesario, medios de trabajo, tecnología y coordinación entre las diversas instituciones.

### Plan General Urbano.

Es el instrumento rector para el desarrollo de cualquier asentamiento con esta categoría. Constituye el instrumento de dirección gubernamental que permite planificar, coordinar y regular la transformación y el crecimiento de la ciudad, pues define el uso y destino del suelo, así como su estructura físico-espacial y la morfología urbana. En su elaboración participan todos los organismos del estado ubicados en su delimitación, estos aportan sus políticas sectoriales y los consejos populares, como unidad territorial mínima y estructura de gobierno que representa los intereses de la población, con sus organizaciones políticas y de masas. Es aprobado por las Asambleas Municipales, Provinciales o Nacional según la categoría e importancia de la ciudad en cuestión. Tienen como objetivo principal lograr una ciudad funcional y sustentable, pues conjugan todas sus potencialidades y restricciones del medio natural y construido.

A pesar de ser la herramienta fundamental para controlar y dirigir el proceso de urbanización y desarrollo adolece de:

- Insuficiente divulgación y participación ciudadana para consolidar su implementación.
- Poco enlace con el Plan Anual de la Economía, considerando que en el mismo se acotan la jerarquización de los problemas de la ciudad y la prioridad de inversiones, estudios o proyectos para su solución.
- No existe un soporte jurídico con carácter de ley que sustente su implementación y control, pues su aplicación solo está amparada por el acuerdo 3435 del Consejo de Ministros de enero de 1999, donde se expresan las funciones y atribuciones de las Direcciones Provinciales y Municipales de la Planificación Física, a partir de la elaboración del Plan, con un fuerte contenido de descentralización.

Constituyen líneas estratégicas del mismo la preservación de la identidad local, la elevación de la calidad de vida de la población y el alcance del desarrollo sustentable. Su implementación y la propia urbanización están condicionados a un proceso donde intervienen varios organismos del estado y está contemplado en el Decreto-Ley No. 61 del proceso inversionista por el cual deben regirse todas las instituciones, de conjunto con el establecimiento de un procedimiento de microlocalización.

Dicho mecanismo dispone que una vez aprobado el Plan General Urbano, así como el Plan Parcial de una determinada zona por las instancias de gobierno requeridas, el organismo inversionista solicita el certificado de uso de ese suelo y se procede a través del Sistema de la Planificación Física a compatibilizar con todos los organismos que tienen incidencia en el desarrollo de ese territorio para la solución de todas las redes que se requieren, como condicionales y regulaciones se tiene lo establecido en el Plan General Urbano para cada una de ellas; ya realizadas todas las compatibilizaciones se procede a su aprobación, posteriormente se aprueba mediante la Licencia de Construcción el inicio de las ejecuciones. Toda obra que se lleve a cabo sin el cumplimiento de lo establecido, se considera ilegal.

### LA INFORMACIÓN COMO PARTE DE LA GESTIÓN URBANO-AMBIENTAL.

Constituye un elemento decisivo en cualquier actividad de la planificación y la gestión, es el soporte y la vía más eficaz para aunar esfuerzos e integración. La estructura institucional permite hoy, mediante la Oficina Territorial de Estadística, aglutinar una serie de informaciones con carácter oficial que aportan las entidades y las convierte en el sistema de indicadores actualizados y confiables. No obstante, muchos organismos cuentan con información captada y modificada por ellos para la implementación de sus planes; sin embargo, la mayoría de las entidades adolecen de los mismos para una mayor efectividad en su gestión y en la utilización de sus recursos materiales y financieros. Las bases de datos no son comunes, ni han sido diseñadas para ser utilizadas por varios usuarios, sino para su caso interno, lo más peculiar y generalizado



es que la ciudad no sea la unidad territorial de referencia.

Para la gestión urbana la coordinación y estandarización de la información es primordial, ya que debe facilitar la identificación de un problema y las causas que lo originan en cualquier estructura territorial, ya sea barrio, circunscripción o consejo popular.

**Sistema de Información Ambiental.** La información ambiental se capta de las propias empresas o a través de la Dirección Provincial de Estadísticas, donde en muchas ocasiones no se puede captar la información porque no existe el indicador adecuado a las exigencias del CITMA. Es frecuente que los organismos no tributen la información por no haber recibido indicaciones para dicho procedimiento de sus instancias superiores. En múltiples oportunidades la información se logra por relaciones de trabajo e interpersonales entre los especialistas que atienden determinada actividad y sus homólogos en los Organismos de la Administración Central del Estado, lo que puede constituir un obstáculo para la obtención cuando hay movimientos en el personal especializado con el que se cuenta.

**Sistema de Información Urbana.** Este sistema perteneciente a Planificación Física capta información específica para el planeamiento urbano a través de los Centros Municipales de Información Territorial (CEMITER), donde se procesan datos en diferentes escalas espaciales, que se obtienen directamente de los organismos ubicados en el territorio. Esta información tributa directamente al Plan de Ordenamiento Urbano y cuenta, además, con datos físico-espaciales y ambientales como soporte del mismo.

Una dificultad que se presenta es que no existe desagregación de la información estadística a nivel de ciudad, esto hace que las ciudades como espacios territoriales no cuenten oficialmente con una serie histórica que permita una evaluación de tendencia.

Como problema común en el proceso de captación y procesamiento de la información para la toma de decisiones en la gestión urbano-ambiental, que incide además en las relaciones institucionales se encuentra el aporte de información incompleta o de poca calidad. De ahí que surjan

como recomendaciones para su mejoramiento de lo siguiente:

- Perfeccionar y socializar la información sobre la base interactiva del intercambio.
- Definir estrategias de intervención realizables, de fácil implementación en un marco estratégico de desarrollo sostenible y de manejo urbano-ambiental.
- Preparar, coordinar y negociar planes de acción entre las diferentes instituciones o actores, y sobre planes específicos para cada uno de ellos.
- Un monitoreo efectivo de dicho proceso para su institucionalización posterior.

## PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La participación ciudadana constituye el elemento cardinal para la gestión urbano-ambiental, la que ha tenido en la asamblea de rendición de cuentas del delegado a sus electores una vía para su materialización. Estas asambleas se realizan dos veces al año y constituyen de conjunto con otros instrumentos, un mecanismo directo donde la población tiene la posibilidad de plantear los problemas que afectan a cada comunidad. Aquellos planteamientos de interés o afectación colectiva, son registrados y llevados a la Secretaría de la Asamblea Municipal para gestionar su solución.

En la figura 40 se ilustra la percepción de la población respecto a los temas urbano-ambientales reflejados mediante los procesos asamblearios en el 2004 a nivel de circunscripción.

Los planteamientos pueden ser de dos tipos: para solucionar por los electores en su propio lugar (resolver con las masas), los que representan más de 75 % y aquellos en los que su respuesta dependa de un organismo o entidad del Estado, lo cual genera alguna medida o la utilización de recursos financieros. Los que sean considerados sin solución inmediata por requerir de altos niveles de inversión o por su complejidad, se llevan al Consejo de la Administración para corroborar esta clasificación y se tienen en cuenta en la elaboración de los futuros planes de inversión.

Asimismo, la población de todas las edades y sexos aglutinada en las organizaciones de masas (Comités de Defensa de la Revolución, Federación de Mujeres Cubanas, sindicatos y organizaciones juveniles, estudiantiles etc) ya



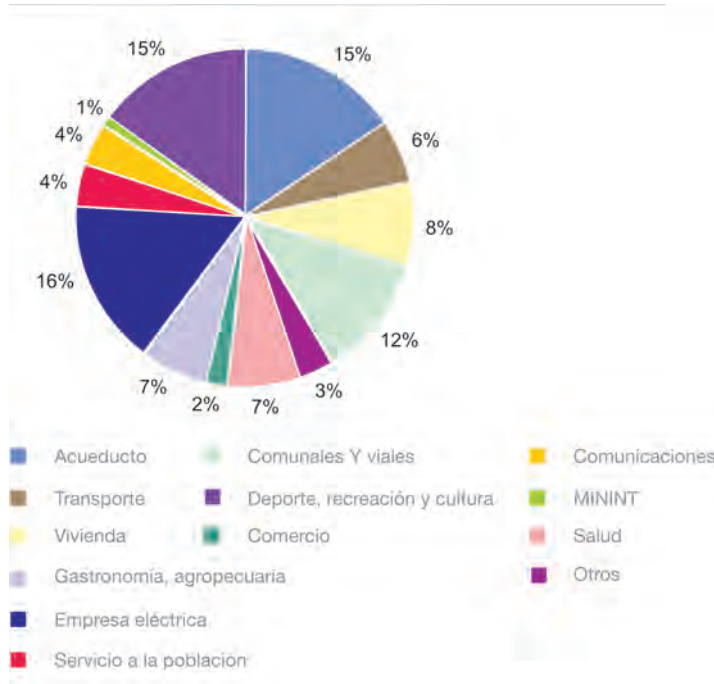


Fig. 40. Percepción de la población acerca de los temas urbano-ambientales.

sea por iniciativa propia o convocadas, participan activamente en múltiples tareas de saneamiento y reforestación como son: limpieza de microvertederos, recuperación de materias primas, campañas contra el mosquito transmisor del dengue entre otras.

A pesar de las potencialidades existentes, aún se manifiestan las indisciplinas sociales, la falta de conciencia colectiva, el desconocimiento, que no solo pueden dañar individualmente sino a toda la comunidad, y por ende a la ciudad y su entorno. En este sentido una de las grandes limitaciones es no haber logrado promover una mayor participación de la población en el planeamiento urbano y su gestión, por lo que es necesario incrementar la educación urbano-ambiental, el trabajo cuadra a cuadra y la divulgación como un medio educativo masivo sobre los problemas que se generan y que pueden resolverse.

## SISTEMA DE REGULACIONES URBANO-AMBIENTALES.

La legislación, constituye una de las herramientas más importantes de política y gestión urbano-ambiental, que por su singularidad preferimos analizar de forma aislada al resto de los instrumentos. En la esfera ambiental el desarrollo legislativo ha estado marcado por el nivel de implementación de la Ley 81 De Medio Ambiente, la aprobación y paulatina ejecución de sus disposiciones com-

plementarias y un incremento de la legislación sectorial relativa a costas, ozono, biodiversidad por sólo mencionar algunos. De igual forma, se trabaja en la revisión, actualización y elaboración, según corresponda, de normas técnicas relacionadas con aguas, contaminación atmosférica, suelos etc.

La legislación urbana por su parte, sustentada por el Decreto No. 21 "Reglamento sobre la Planificación Física" de 28 de febrero de 1978, requiere de inmediato fortalecimiento y actualización a fin de apoyar y consolidar el funcionamiento sociopolítico y económico de la actividad de ordenamiento y urbanismo, además de las relaciones con el medio ambiente, la vivienda y otros factores de primer orden, para lo que existe también un conjunto de normas técnicas obsoletas que cabría revisar.

Un factor negativo que incide en el desarrollo normativo urbanístico es el incumplimiento de la legislación, por ejemplo, en el caso de las contravenciones en materia de ordenamiento territorial y urbanismo, las medidas establecidas al efecto se ejecutan de forma parcial o simplemente no se llevan a cabo, son por tal motivo desconocidas por una gran parte de la población, lo que conlleva al incremento de la indisciplina social. La mayor cantidad de contravenciones que suceden son las vinculadas a la higiene comunal y el ornato

público, aspectos en los que se tiene poca o ninguna educación.

Al igual que las esferas anteriores e influenciada por el propio desarrollo y las modificaciones realizadas en los sectores urbanístico, medioambiental y fenómenos tales como: el sector terciario, el turismo, la red de instalaciones recaudadoras de divisas, la actividad por cuenta propia, el incremento del mercado inmobiliario, etc; se ha producido en los últimos años una actualización a nivel institucional y reglamentario del régimen de la vivienda.

La Ley también faculta a los Órganos Locales del Poder Popular de acuerdo con sus instancias respectivas para, dirigir, coordinar y controlar las acciones en materia de:

- Evaluación de las prioridades ambientales del territorio y los planes pertinentes para su gestión.
- Ordenamiento territorial.
- Uso del suelo, forestación, reforestación, vías de circulación, construcciones, servicios públicos y saneamiento.
- Protección de las fuentes de abastecimiento de agua.
- Protección del medio ambiente en los asentamientos humanos, en relación con los efectos derivados de los servicios comunales, el tránsito de vehículos y el transporte local.
- Creación y mantenimiento de áreas verdes.
- Identificación de las áreas protegidas del territorio, participación en la propuesta de su aprobación y apoyo a la gestión de su administración.
- Prevención, control y rehabilitación con respecto a la ocurrencia de desastres naturales u otros tipos de catástrofes, incluyendo la previsión de los recursos necesarios a estos fines.

Derivado de la facultad de la Asamblea Municipal de elaborar regulaciones en el ámbito local, han sido aprobados el Plan de Ordenamiento Urbano y una serie de estudios emanados de él, principalmente las Regulaciones Urbanas, las Ordenanzas Urbanas, las nuevas áreas para el desarrollo del plan de viviendas, el ruteo del transporte alternativo, contenido en un Reglamento para el Ordenamiento Territorial aprobado el 11 de julio de 2005. Las mismas pueden constituir

un fuerte eslabón a través de las Comisiones de Trabajo de la Asamblea donde están representados todos los organismos de la localidad con el propósito de establecer las sinergias necesarias para hacer cumplir y aplicar lo establecido. Sin embargo, estas disposiciones también presentan dificultades para su implementación y gestión debido a:

- Indisciplina institucional y ciudadana que conlleva al incumplimiento de lo establecido.
- Poca efectividad de los cuerpos de inspectores, con escasos índices de multas y apercibimiento.

Asimismo los Órganos Locales del Poder Popular tienen facultades en el contexto ambiental que no han aprovechado tales como la de dictar normas y parámetros ambientales más rigurosos o específicos que los establecidos a nivel de nación.

De forma general hay que decir que el comportamiento legislativo en torno a la gestión urbano-ambiental ha sido positivo, aunque persisten determinadas limitaciones, sobre todo en el orden de la armonía que sugiere la proyección de nuevos instrumentos en el que confluyan los aspectos ambientales, teniendo en cuenta el interés urbano-cultural y territorial, haciendo mayor uso de las herramientas de carácter económico en beneficio de la población y la propia ciudad, la tabla 68 muestra los avances y limitaciones de la legislación vigente.





**Tabla 68. Avances y limitaciones de la legislación vigente**

Esfera ambiental	Avances	Limitaciones
<p>Ley 81, Del Medio Ambiente, 11 de julio de 1997. Decreto Ley No. 190, De la Seguridad Biológica, 28 de enero de 1999. Decreto Ley No. 200, De las Contravenciones en Materia de Medio Ambiente, 22 de diciembre del 1999. Decreto Ley No. 201, Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, 23 de diciembre de 1999, Decreto Ley No. 212, Gestión de la Zona Costera, 8 de agosto de 2000.</p>	<p>Promulgación de un sinnúmero de legislaciones complementarias, que abarcan esferas específicas de protección ambiental. Existencia de un sólido marco institucional de política y gestión ambiental.</p>	<p>Necesidad de sinergias entre las normas ambientales y de carácter urbano. Consolidación de las normas técnicas existentes, la participación y capacitación ciudadana. Fortalecer los ámbitos de información y los instrumentos económicos.</p>
<b>URBANISMO</b>		
<p>Decreto No. 21, Reglamento sobre la Planificación Física, 28 de febrero de 1978. Decreto No. 272, Contravenciones en materia de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, régimen de medidas administrativas aplicables a personas naturales y jurídicas, 2 de febrero de 2001. Resolución No. 157, Perfeccionamiento de las Regulaciones Complementarias del Proceso Inversionista, 28 de septiembre de 1998.</p>	<p>Existen las bases institucionales para el cumplimiento de lo legislado. Se han introducido cambios que favorecen el proceso inversionista.</p>	<p>Existe una gran dispersión y falta de estructuración de la legislación sectorial vigente, lo que produce el desconocimiento de su alcance y el incumplimiento de lo establecido. El planeamiento requiere un respaldo legal que actualmente es inexistente. Debe actualizarse y renovarse, según sea el caso, el grupo de normas técnicas existentes. Escasa integración de los elementos ambientales dentro de la legislación urbana.</p>
<b>VIVIENDA</b>		
<p>Ley No. 65, Ley General de la Vivienda, 23 de diciembre de 1988. Decreto-Ley No. 211, que regula la construcción por esfuerzo propio. Decreto Ley No. 171 de 1997: Sobre el arrendamiento de viviendas, habitaciones y espacios. Decreto Ley No. 233: Que modifica los artículos de la Ley No. 65, Ley General de la Vivienda. Resolución No. 317 de junio de 1998, por la cual se integró al Sistema de Vivienda el Programa del Arquitecto de la Comunidad.</p>	<p>Se le otorgan nuevas atribuciones a las Direcciones Municipales de Vivienda. Se han establecido modificaciones a la Ley General de la Vivienda relativas al procedimiento para realizar las permutas, la construcción de viviendas por esfuerzo propio de la población, el régimen de los arrendadores de viviendas, así como para conocer de los procedimientos que se inicien cuando en los actos traslativos de propiedad de una vivienda haya mediado ánimo de lucro, o se hayan violado los trámites legales establecidos.</p>	<p>Todavía resulta ineficaz la aplicación de mecanismos de control. Los procedimientos resultan aún muy lentos. La población carece de educación legislativa en materia de vivienda.</p>

## CAPÍTULO VI. PERSPECTIVAS FUTURAS

### TEMAS PRIORITARIOS

El medio ambiente urbano es el resultado de un proceso de transformación sistemática del medio natural, interrelacionados con un sinnúmero de factores económicos, sociales y culturales; donde se han sustituido valores que hoy son necesarios rescatar; tanto en lo ecológico como en lo social para el logro de una vida más plena.

La descripción y evaluación del estado de los distintos componentes ambientales en los capítulos anteriores permiten arribar mediante consenso a los temas prioritarios que deben tratarse en las siguientes etapas del proyecto, no solo por su estado actual, sino también por el freno que constituyen para el futuro desarrollo de la ciudad, su imagen e identidad, y la repercusión social que significa para sus habitantes.

A partir del diagnóstico realizado pudieron determinarse los problemas prioritarios que requieren urgente solución en aras de mitigar los efectos nocivos que han generado y que frenan el desarrollo de la ciudad. Fueron seleccionados tres temas como dificultades de primer orden: el manejo inadecuado de los residuales líquidos, el incorrecto manejo de los residuos sólidos urbanos, y la problemática de las áreas marinas y costeras por la transversalidad que los dos anteriores le implican a las mismas.

### TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUALES LÍQUIDOS

Actualmente existe en la ciudad una seria problemática relacionada con el tratamiento y disposición final de los residuos líquidos que afectan, además de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas disponibles en el territorio, la salud de la población y la estética del entorno urbano. Si bien en los últimos años







se trabaja en la disminución de las cargas generadas por los problemas presentes en la red de alcantarillado y los sistemas de tratamiento individuales, aún se requiere de la implementación de un manejo integral que involucre a todos los actores clave, a fin de lograr la eficiencia y calidad requerida en el proceso de depuración de las aguas negras.

## TRATAMIENTO Y MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Una de las afectaciones que recibe el recurso suelo y la imagen urbana es el vertimiento de desechos sólidos por el inadecuado manejo que estos reciben, lo que trae consigo una seria problemática que se manifiesta en la transformación de las características físicas naturales del suelo, la contaminación del manto freático, invalidez de áreas para el crecimiento urbano, obstrucción del drenaje que origina zonas de empantanamiento, proliferación de vectores y deterioro de la imagen urbana.

## PROBLEMÁTICA DE LAS ÁREAS MARINAS Y COSTERAS

El entorno marino y costero de la bahía constituye, sin lugar a dudas, el de mayor transversalidad en la cadena de problemas que en estas áreas se generan, pues aparecen incluidas todas las situaciones ambientalmente negativas que afectan el entorno urbano. El deterioro progresivo que ha generado el proceso de urbanización en estos espacios, hace necesario el análisis detallado del estado ambiental actual, a fin de garantizar de manera efectiva su protección, restauración y mejor desarrollo prospectivo.

## OTROS TEMAS EMERGENTES

Además existen otros temas que deben ser tratados con cierta prioridad y que se han evidenciado dentro de toda la problemática analizada:

- Contaminación atmosférica por gases, polvo, hollín y malos olores de diversa procedencia, además del ruido generado fundamentalmente por industrias, transporte terrestre y aéreo, así como diversos centros recreativos de la ciudad.
- Carencia de áreas verdes y espacios públicos con tratamiento inadecuado del sistema existente, así como la ocupación del espacio

reservado para estos fines con la ubicación de otras inversiones.

- Pérdida y carencia de la urbanización en 13 % del área urbanizada de la ciudad, fundamentalmente por el progresivo incremento del deterioro de la red vial y el estado de las redes técnicas, lo que trae como consecuencia una cadena de problemas que conllevan a un avanzado proceso de degradación urbano-ambiental.
- La Bioseguridad, tema de una tremenda transversalidad al ser Cienfuegos una ciudad costera y contar con una zona portuaria, ya que esa condición puede generar fuertes afectaciones por la introducción de plagas que impacten sobre la sanidad vegetal como también en la salud animal
- Los consejos populares que presentan una situación más crítica en su mayoría se encuentran ubicados en las áreas periféricas de la ciudad, los consejos populares más críticos son: Reina, Centro Histórico, San Lázaro Tulipán, La Barrera, Buenavista y Caunao.

## ¿ADÓNDE SE QUIERE LLEGAR? UNA VISIÓN PROSPECTIVA DE LA CIUDAD

Hasta hoy el desarrollo ha estado matizado por fuertes contradicciones, las que han apuntado hacia el desarrollo social a toda costa y las cuales han situado a la provincia de Cienfuegos en el segundo lugar en el Índice de Desarrollo Humano y Equidad a nivel nacional, como marco de referencia, sin poder tener hoy la imagen real de este indicador para el nivel municipal y mucho menos al nivel de la ciudad por la imposible desagregación territorial de un sinnúmero de indicadores, pero conociendo que la ciudad tiene un peso relativamente alto dentro del territorio provincial.

Sin embargo, el reto futuro está en lograr un desarrollo sostenible donde se incorporen y trabajen de forma unida todos los sectores de la sociedad e incorpore a la población y al gobierno, y los sitúe en el centro de esta lucha, de hecho las fuerzas motrices en todo este proceso son el crecimiento demográfico; el desarrollo económico; el desarrollo del conocimiento, la ciencia y la tecnología; la cultura; la sostenibilidad ambiental y la democracia participativa en el modelo de gobernabilidad cubano.

Hoy el panorama local se comporta con una serie de debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas para apuntar hacia un desarrollo sostenible y realmente participativo.

*Debilidades evidentes:*

- Deficiente manejo de los organismos administradores de los distintos recursos naturales y construidos para lograr una sostenibilidad.
- Falta de socialización de la información e integración entre las entidades que trabajan los temas urbano-ambientales para la búsqueda de soluciones integradas que faciliten la toma de decisiones.
- Deficiente gestión y control de los organismos reguladores sobre el mal manejo de los recursos naturales y construidos.
- Escasa educación ambiental que conlleva a la persistencia de indisciplina social.
- Falta de un mayor peso del componente medioambiental en el presupuesto local.
- No ser la ciudad una unidad territorial de referencia estadística.

*Fortalezas reconocidas:*

- Voluntad y compromiso político del gobierno local para continuar trabajando sobre los problemas que enfrenta la ciudad y el municipio.
- Suficiente capital humano para enfrentar las debilidades actuales.
- Patrimonio físico natural, edificado, histórico y cultural muy valioso y reconocido, factible de rehabilitar y hacerlo sostenible.
- Voluntad y apoyo de los medios de comunicación para desarrollar una eficiente campaña sobre los temas urbano-ambientales que incremente la sensibilidad sobre esos temas.
- Fuerte sentido de pertenencia de los cienfuegueros por su ciudad.
- Existencia del Programa de Desarrollo Humano Local y el Proyecto Agenda 21 Local-GEO.
- Voluntad y apoyo de los medios masivos de comunicación para estructurar y desarrollar una eficiente estrategia educativa sobre temas urbano-ambientales que incremente la sensibilidad y profundice en el conocimiento sobre esos temas.
- Existencia de un diagnóstico integral parti-

cipativo en cada demarcación electoral con abundante información medioambiental a ese nivel territorial.

*Posibles amenazas:*

- Recrudescimiento de la situación económica producto del bloqueo que produzca una desaceleración en el desarrollo.
- Aceleración de los posibles cambios climáticos que hagan más vulnerable la ciudad.
- Baja disponibilidad financiera para resolver problemas ambientales en los organismos sectoriales, centralización e incertidumbre en esta dimensión.
- Mayor atención gubernamental a otras zonas del país.
- Posible incremento de los procesos migratorios hacia la ciudad.
- Tendencia creciente a la globalización económica y cultural.

*Oportunidades valiosas:*

- Fuerte atracción por la ciudad para el desarrollo de posibles programas nacionales e internacionales de cooperación.
- Mayor integración latinoamericana para el intercambio económico y en todas las esferas de los servicios, el desarrollo tecnológico y el conocimiento.
- Voluntad del país de trabajar por un desarrollo sostenible.
- Estrategia nacional con prioridad a la descentralización, el desarrollo local y el perfeccionamiento del trabajo comunitario.
- Disponer de una plataforma legislativa para desarrollar una gestión urbano-ambiental eficiente.

Al ponderar los impactos resultantes de las cuatro categorías los resultados determinaron que la ciudad y su potencial social con sus fortalezas y oportunidades, permiten contrarrestar las deficiencias y amenazas de hoy y del futuro.

## ESCENARIOS PROPUESTOS

Con la finalidad de proyectar acciones a corto, mediano y largo plazo para la solución de los problemas urbano-ambientales, teniendo en cuenta determinados contextos y posibilidades reales de desarrollo, hemos concebido varios escenarios locales, trazados a partir de un mar-





co perspectivo escalonado a nivel internacional, regional y nacional y su repercusión en el medio ambiente natural y construido, incluyendo la realidad cubana, los principales procesos en los que el país está inmerso y las líneas de deseo a las cuales van a estar dirigidos los esfuerzos actuales y futuros de la ciudad.

Son variables clave para el desarrollo de estos escenarios la situación económica por la cual atraviesa el país, el crecimiento poblacional y la ocupación del suelo en sus diferentes formas, sus afectaciones y sus impactos; e invariantes espaciales dentro del marco físico de la ciudad fuertemente vinculadas a estas tres variables: la ubicación geográfica, la existencia de una bahía con un fuerte desarrollo portuario e industrial dentro de una estructura urbana bien conformada, y su función político-administrativa de cabecera provincial.

Se han definido dos escenarios que en el contexto para América Latina y el Caribe se mueven en un entorno de similitud con los escenarios de sostenibilidad y el de reformas: El escenario de tendencia al desarrollo (de reformas), en el que las condiciones adversas en el ámbito internacional se mantienen, pero el desarrollo nacional induce una tendencia lenta de crecimiento económico y se sigue trabajando en función de mejorar progresivamente las condiciones sociales y ambientales en todos los niveles territoriales. El escenario con un desarrollo económico moderado (sustentable), donde las condiciones internacionales y nacionales permiten una visión favorable del desarrollo perspectivo determinado por un fuerte impulso económico que motivará rápidos cambios en todos los sectores de actividad en la ciudad. Ambos se desarrollarán en un plazo entre 10 y 15 años para lo cual la visión será: "Alcanzar una ciudad costera bella, saludable y sostenible".

### Escenario de tendencia al desarrollo

En el contexto económico a mediano plazo se mantiene la tendencia creciente a la globalización económica, cultural y el recrudescimiento de la situación producto del bloqueo, con fuertes presiones sobre los países del área para evitar la colaboración en materia de economía, intercambio tecnológico y de medio ambiente, lo que hace que la base económica de la ciudad mantenga su sustento en la industria y la prestación

de servicios y no se logre el desarrollo turístico planificado, los niveles de visitantes se mantienen entre 40 000 y 50 000 turistas anuales. Aún cuando persista la baja disponibilidad financiera en estas condiciones para resolver problemas urbano-ambientales, se conserva una fuerte atracción por la ciudad para el desarrollo de posibles programas nacionales e internacionales (programas ONU), y es posible aprovechar mejor la voluntad del gobierno de trabajar por un desarrollo sostenible en el contexto de una mayor integración latinoamericana para el desarrollo económico y social.

La estrategia nacional cede prioridad a la descentralización, al desarrollo local, el perfeccionamiento del trabajo comunitario, la sostenibilidad ambiental y la plataforma legislativa de que se dispone para desarrollar una gestión urbano-ambiental eficiente, ya que se ha logrado contar con una ley para el ordenamiento territorial y se ha integrado fuertemente el planeamiento ambiental al mismo, logrando planes de desarrollo más integrales, de manera que constituye un fuerte instrumento de gobierno para un desarrollo sustentable. Esto ha permitido que la ciudad haya mantenido su carácter monocéntrico en el marco provincial, pero conserva su ritmo bajo de incremento promedio anual de crecimiento poblacional y la tendencia a la disminución en el tiempo tomando un valor de 1,25, caracterizado por una baja tasa de natalidad y un envejecimiento de la población por el aumento de la esperanza de vida. Se incrementa también el número poblacional en un rango de 155 000 y 156 500 habitantes al 2010 y entre 165 000 y 166 500 al 2015. La ocupación del suelo mantiene el crecimiento extensivo, sobrepasa los límites actuales, motivado por la construcción de un plan de 2 500 viviendas anuales, con bajos niveles de pisos y densidades de población entre 125 y 150 habitantes por hectáreas, dirigido también al mejoramiento del fondo habitable que llega hasta 85 % de viviendas adecuadas y de ellas 80 % en buen estado constructivo; se incluyen las cuarterías o ciudadelas. Se mantienen las soluciones individuales para el tratamiento de los residuales líquidos por zonas de viviendas y se ha trabajado en el rescate de la imagen urbana de las nuevas urbanizaciones

La persistencia de las restricciones económicas no ha permitido la modernización de las tecnologías obsoletas en las zonas industriales pero

las industrias que más impactan al medio han logrado atenuar los mismos mediante inversiones propias de sus ministerios, se ha podido rehabilitar 25 % de las redes de acueducto y alcantarillado y se han realizado pequeñas acciones en los barrios de Reina, Punta Cotica, O'Bourke y en el Consejo Popular Centro Histórico, lo que ha permitido reducir sensiblemente la carga contaminante que llega a la bahía. En el ámbito social se continúa mejorando la calidad de vida de los ciudadanos por los planes de desarrollo en los sectores de educación y salud pública, se fortalecen los servicios a la población a nivel de consejos populares y a nivel de barrio.

En el medio natural los cambios climáticos hacen cada vez más vulnerable el territorio municipal y la ciudad, pero se fortalece la estrategia de contingencia ante desastres naturales, sanitarios y tecnológicos para el logro de una mayor y mejor capacidad de respuesta para lograr: seguridad, bienestar, saneamiento en la recuperación del patrimonio físico-natural construido y la población involucrada.

El patrimonio físico-natural, edificado, histórico y cultural, muy valioso y reconocido internacionalmente avanza en su rehabilitación, se actúa de forma discreta en los problemas que hoy atentan contra los mismos, se aprovechan la voluntad y compromiso político del gobierno local, el fuerte sentido de pertenencia de los cienfuegueros por su ciudad y el suficiente capital humano. La ciudad también cuenta con el Programa de Desarrollo Humano Local y con el Proyecto Agenda 21, del mismo modo se fortalece la voluntad y apoyo de los medios locales de comunicación para llevar adelante una eficiente campaña de divulgación sobre la temática urbano-ambiental.

Aunque se mejora lentamente en la insuficiente gestión y control de los organismos reguladores sobre el mal manejo de los recursos naturales y construidos, se atenúa el deficiente manejo de los organismos administradores; se logra un modelado incremento del peso del componente medioambiental en el presupuesto local y en la socialización de la información e integración entre las entidades que trabajan los temas urbano-ambientales; así como se comienza a incluir la ciudad de manera diferenciada en las estadísticas nacionales y territoriales. En este escenario se puede avanzar en el desempeño hacia la meta de: "Consolidar a Cienfuegos como un centro pro-

vincial medianamente fortalecido que aprovecha la posición geográfica al centro-sur de Cuba para posicionarse ante un desarrollo económico, social y medioambiental sustentable".

## Escenario de desarrollo moderado

En el mediano plazo se atenúa el recrudescimiento de la situación económica producto del bloqueo dado por una mayor integración latinoamericana para el desarrollo económico y social, lo que mejora la disponibilidad financiera para resolver problemas urbano-ambientales con el presupuesto local y en los organismos sectoriales, hay mayor descentralización y mayor estabilidad en el desarrollo integral. La ciudad se fortalece en su desarrollo industrial modernizado y de servicios especializados, logra posicionarse como un polo turístico priorizado, lo que permite mantener una fuerte atracción por la ciudad para el desarrollo de posibles programas nacionales e internacionales; se aprovecha la voluntad del gobierno de trabajar por un desarrollo sostenible en el marco de una estrategia nacional con prioridad al desarrollo local, la sostenibilidad ambiental y el perfeccionamiento del trabajo comunitario; así como una plataforma legislativa implementada a todos los niveles y especialmente en el ámbito local para garantizar el mismo, el Plan de Ordenamiento Urbano y la Estrategia Ambiental Integrada constituyen una herramienta de gobierno para un desarrollo de la ciudad de manera sustentable.

En estas circunstancias la ciudad mantiene su carácter monocéntrico en el recinto provincial, con un ritmo de crecimiento poblacional que tiene tasas totales entre 1,30 y 1,31, mantiene una tendencia a su disminución y alcanzará una población en un rango de 156 000 a 157 000 habitantes para el año 2010 y entre 166 400 y 167 000 en el 2015; mientras que su estructura urbana se consolida en todas sus actividades. En el aspecto residencial, con un sostenido plan de ejecución de viviendas de 2 500 anuales se logran densidades poblacionales medias entre 400 y 550 habitantes por hectáreas, con alturas variadas de las edificaciones que garanticen promedios entre 3 y 5 plantas, y una integralidad en el desarrollo de las urbanizaciones con soluciones eficientes de tratamiento de residuales líquidos, así como una debida y normalizada estructuración de los servicios sociales fundamentalmente a nivel de barrio y consejo popular. Los espacios públicos crecen en área, se restablecen e integran mejor





al contexto urbano, las áreas verdes alcanzan el indicador de 9 m<sup>2</sup>/hab. Las redes de la infraestructura técnica se rehabilitan en 50 % del total de la ciudad y aún no se logra sobrepasar el límite actual urbano al aprovechar su potencial interno de suelo edificable. En la actividad residencial se ha logrado alcanzar 90 % de viviendas adecuadas, 85% de ellas están en buen estado constructivo.

El patrimonio físico-natural, edificado, histórico y cultural, muy valioso y reconocido, especialmente los bordes y fachadas costeras, es recuperado y rehabilitado, se aprovecha la voluntad y compromiso político del gobierno local, valiéndose del capital humano existente y de todos los actores que inciden en ello, especialmente de la población por su fuerte sentido de pertenencia hacia la ciudad y el Programa de Desarrollo Humano Local y el Proyecto Agenda 21, apoyados por los medios de comunicación en una eficiente campaña de educación ambiental.

La gestión y control de los organismos reguladores de los recursos naturales y construidos es eficiente, lo que neutraliza el deficiente manejo de los organismos administradores y propicia un fuerte incremento del peso del componente medioambiental en el presupuesto total, en la socialización de la información e integración entre las entidades que trabajan los temas urbano-ambientales y la educación ambiental; se logra que la ciudad sea como una unidad territorial de referencia estadística para una mejor comprensión de la misma.

Los cambios climáticos se enfrentan con una mayor capacidad de respuesta en el territorio municipal y la ciudad, así como los desastres naturales, sanitarios y tecnológicos con una Estrategia de Contingencia eficiente y eficaz puesta a prueba. En este escenario puede apostarse por la meta de: “Lograr de Cienfuegos un polo multifuncional que constituya en el centro-sur de Cuba uno de los centros multisectoriales, en lo científico, comercial, turístico y de negocios para el país y el Caribe con un avalado desarrollo armónico y sostenible”.

Ambos escenarios están caracterizados en lo demográfico por un envejecimiento de la población, una baja tasa de natalidad y un moderado proceso migratorio, situación que tiene su origen en la existencia de un balance

equitativo de las condiciones y calidad de vida en los distintos niveles del sistema de asentamiento poblacional. También ha estado estimulado por factores económicos y una cierta disponibilidad en el renglón de la vivienda, con mejoramiento en los sistemas de servicios básicos indispensables como la salud, la educación, la electrificación y la creación de nuevas fuentes de empleo. Otro elemento ha sido el factor de ocupación del suelo por el aprovechamiento de todo el potencial interno con que cuenta la ciudad dentro de su límite urbano actual para asimilar tanto el desarrollo habitacional como el de los sectores de servicio e industria.

Para los dos escenarios propuestos se han identificado los siguientes objetivos estratégicos:

1. Alcanzar un desarrollo sustentable.
2. Elevar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.
3. Lograr una ciudad bella y funcional, con rescate de su imagen e identidad.
4. La materialización de estos escenarios y sus objetivos estratégicos constituyen fuerzas impulsoras.
5. Apoyo gubernamental.
6. Descentralización y gestión territorial.
7. Desarrollo de la economía local.
8. Eficacia de las políticas medioambientales.
9. Políticas adecuadas para el uso y gestión del suelo.
10. Fortalecimiento y respaldo legal para el ordenamiento, manejo y control territorial.
11. Desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica.
12. Interés y participación de la población.
13. Capital humano.

También están presentes y en fuerte pujanza las fuerzas contenedoras para el desarrollo propuesto, estas son:

1. Permanencia y recrudescimiento del bloqueo.
2. Falta de prioridad en el financiamiento destinado a los problemas ambientales.
3. Poca o ninguna autonomía municipal.
4. Deterioro social.
5. Deterioro de la calidad ambiental.
6. Desastres naturales y/o tecnológicos.
7. Deficiente control territorial.



**Tabla 69. Diferentes tendencias por variables en la ciudad de Cienfuegos**

Variable	Comportamiento de la variable	Escenario tendencia al desarrollo		Escenario desarrollo moderado	
		2010	2015	2010	2015
<b>Población</b>	Baja tasa de natalidad y envejecimiento de la población.	155 000	165 000	156 000	167 000
	Población mayor de 60 años.	31 080	33 300	31 220	33 200
<b>Viviendas</b>	Plan de ejecución de viviendas de 2 500 anuales, de ellas: 800 para la reposición por afectaciones de eventos meteorológicos o reposición del fondo precario actual, y 1 700 por nuevos incrementos.	50 418 viv.	58 918 viv.	50 418 viv.	58 918 viv.
	Habitantes/vivienda	3,07	2,80	3,09	2,81
	Viviendas adecuadas del total	42 855 (83 %)	50 080 (85 %)	50 080 (85 %)	53 026 (90 %)
	De ellas en buen estado constructivo	35 569	42 568	43 569	47 723
	Requerimiento de ocupación de suelo residencial según tipo de densidades de viviendas/ha.	170 ha	382,50 ha <small>Se excede el límite urbano actual</small>	45,33 ha	102 ha
<b>Urbanización</b>	Crecimiento del indicador de áreas verdes (indicador actual 5,13 m <sup>2</sup> /hab.) recuperando los cuadrantes de la ciudad y las zonas verdes de las nuevas urbanizaciones, con un crecimiento de la agricultura urbana.	6 m <sup>2</sup> /hab.	7 m <sup>2</sup> /hab.	7 m <sup>2</sup> /hab.	9 m <sup>2</sup> /hab.
	Crecimiento de las áreas verdes en la ciudad (ha)	93 ha	115,5 ha	109,2 ha	149,4 ha
	Se mantiene una entrega mayor (673L/hab./día actual) que la norma según rango poblacional (440 L/hab./día) por las pérdidas en el sistema dada la imposibilidad de la rehabilitación total de la red, disminuyéndolas hasta 25 % al 2010 y hasta 50 % al 2015.	650 L/hab./día	650 L/hab./día	592 L/hab./día	557 L/hab./día
<b>Demanda de agua potable</b>	Volumen diario a entregar disminuyendo las pérdidas hasta 25 y 50 %.	100 750 m <sup>3</sup> /día	101 475 m <sup>3</sup> /día	92 352 m <sup>3</sup> /día	92 incremento del nivel de vida 462 m <sup>3</sup> /día.
	Volumen diario a entregar según norma (440 L/hab./día) si se erradican totalmente las pérdidas.	68 200 m <sup>3</sup> /día	72 600 m <sup>3</sup> /día	68 640 m <sup>3</sup> /día	73 040 m <sup>3</sup> /día
	Volumen diario generado (80 % del agua entregada).	80 600 m <sup>3</sup> /día	81 180 m <sup>3</sup> /día	73 881 m <sup>3</sup> /día	73 969 m <sup>3</sup> /día
<b>Generación de desechos líquidos</b>	Volumen diario generado si se entrega por la norma.	54 560 m <sup>3</sup> /día	58 080 m <sup>3</sup> /día	54 912 m <sup>3</sup> /día	58 432 m <sup>3</sup> /día
	Incremento gradual del indicador de generación (actual 0,3 kg/hab./día).	0,3 kg/hab./día	0,4 kg/hab./día	0,4 kg/hab./día	0,5 kg/hab./día
<b>Generación de desechos sólidos</b>	Volumen de residuales sólidos diario generado (toneladas).	46,5	66	62,4	83
	Recolección diaria (%). Se recupera la motorización especializada de forma paulatina y se combina con la de tracción animal.	90	95	95	100
	Volumen diario no recolectado (toneladas).	4,65	3,30	3,12	Se logre recolectar todo.

Fuente: Equipo Agenda 21-GEO.





Los escenarios planteados caracterizan de forma general las tendencias de las distintas variables para cada uno de los temas, tienen como marco el desarrollo de las fuerzas motrices que la generan, especialmente el factor económico. Estas tendencias en la ciudad se reflejan en la tabla 69.

Como puede observarse ambos escenarios dan una visión optimista del futuro y ello está determinado por el avance del país en los últimos años, ya que mientras el PIB del área de América Latina y el Caribe en muchos países mostraban insignificantes crecimientos, en Cuba se ha logrado un significativo desarrollo, pero no solo para lograr alcanzar esos indicadores propuestos para la ciudad se requiere de recursos financieros y materiales, se necesita de una voluntad colectiva encabezada por el gobierno local, sus instituciones y la ciudadanía en general, así como una estrategia creada colectiva y participativamente.

## **CAPÍTULO VII. DEFICIENCIA DE PRIORIDADES. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **PRIORIDADES**

La problemática de las áreas marinas y costeras, el manejo inadecuado de los desechos sólidos urbanos y el carente manejo de los residuos líquidos, constituyen los tres temas prioritarios que de consenso han quedado definidos en el informe. Estos influyen de forma directa y creciente no solo sobre el medio natural y construido, sino también sobre el nivel y calidad de vida de la población cienfueguera.

De manera paralela y con implicaciones directas en cada uno de estos tres temas aparecen las deficiencias en las relaciones institucionales a nivel local, las que también deben ser tratadas como prioridad, considerando su papel decisivo en el logro de una gestión sostenible.

### **Manejo integrado de las áreas marinas y costeras**

La condición de ciudad costera hace que para Cienfuegos las áreas de la bahía y su litoral constituyan elementos de primer orden en cuanto a la prioridad de acciones que se deben ejecutar. La complejidad que se presenta entre sus componentes naturales y antrópicos condiciona la necesidad de llevar a cabo una labor integrada que garantice el manejo adecuado de los recursos que potencian el desarrollo de la actividad humana en estos frágiles ecosistemas.

Actualmente la ciudad ocupa 28 km en el litoral de la bahía, donde se generan múltiples usos que en algunos casos son incompatibles con las condiciones y características de determinados sectores. La problemática presente en el entorno está condicionada por la incidencia de múltiples factores internos y externos que agudizan su situación. Tal complejidad conduce a agrupar los principales elementos que inciden de manera negativa en el desempeño



de la gestión integrada de las áreas marinas y costeras:

- Deficiente integración entre las diversas instituciones con incidencia directa en la toma de decisiones relacionadas con las áreas marinas y costeras.
- Inexistencia de una estructura líder que garantice la aprobación, supervisión y control de las acciones relacionadas con el manejo adecuado para estos espacios.
- Insuficiente cultura ambiental referida a la fragilidad e importancia de los recursos marinos y costeros, así como en la percepción de riesgos ambientales de cualquier tipo.
- Incremento de los niveles de contaminación que recibe la bahía desde las diferentes cuencas hidrográficas que a ella tributan.
- Inexistencia de una estrategia que garantice el adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos.
- Insuficiente financiamiento y recursos para enfrentar las inversiones.
- Ausencia de un vertedero con tratamiento de relleno sanitario que cubra las necesidades actuales de disposición final de la basura.
- Insuficiente cultura ambiental en torno al tema de los desechos y a la importancia de su reciclaje.

### Implementación de un sistema de gestión integrada para los residuos sólidos urbanos

La ciudad de Cienfuegos, conocida históricamente por la limpieza de su entorno, no está exenta de la problemática que se genera a partir del manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos, y aunque esta situación ha sido identificada desde hace varios años las soluciones que hasta ahora se han logrado no dan respuesta definitiva al problema, convirtiéndose en uno de mucha importancia. Esto no solo se refiere a la cantidad que se genera sino también al tipo de residuo, el cual ha dejado de ser en su mayoría orgánico en las primeras décadas de ocupación urbana, a ser voluminoso y poco biodegradable en la actualidad (aluminio, desechos hospitalarios, medicamentos vencidos, compuestos químicos, pilas eléctricas y otros).

Actualmente la basura representa en la ciudad un complejo problema ambiental con fuerte impacto en la población y su calidad de vida, se generan elevados volúmenes que se estiman en 402,7 mm<sup>3</sup>/año lo que equivale a 0,3 kg/hab./día al cierre de 2005, y cuya recogida, tratamiento y disposición final se realizan contrario a las normas establecidas.

Los principales problemas que se presentan son:

### Ejecución de un correcto manejo para los residuales líquidos

Actualmente la ciudad cuenta con un sistema de alcantarillado que tiene más de 90 años de explotación, este se encuentra en muy mal estado técnico debido a la falta de mantenimiento que se genera por la carencia de los medios técnicos adecuados, además de los problemas ocasionados por la permanente indisciplina social y la falta de control y supervisión de los órganos encargados al respecto.

La población servida por los sistemas de alcantarillado existentes es de 97 147 habitantes, lo que representa 70,4 % del total de residentes. Hoy en día la generación de residuos líquidos asciende a un volumen de 63,53 mm<sup>3</sup>/día, son tratados solamente 2,75 mm<sup>3</sup>/día, o sea 4 %; los que en su mayoría se evacuan fundamentalmente hacia el arroyo El Inglés y la bahía a través de 73,3 km de colectoras, prevalecen en 85 % los diámetros de 6", lo cual no se ajusta a las normas vigentes, de manera que se producen obstrucciones y desbordamientos de los residuos contaminantes del medio natural y del entorno urbano.

Si bien en los últimos años se trabaja en la disminución de las cargas generadas por los problemas presentes en la red de alcantarillado y los sistemas de tratamiento individuales, aún se requiere de la implementación de un manejo integral que involucre a todos los actores clave, a fin de lograr la eficiencia y calidad requerida en el proceso de depuración de las aguas negras.

En este sentido el trabajo debe estar orientado a eliminar las principales deficiencias presentes:

- Limitaciones de recursos financieros y materiales para diagnosticar la red actual y enfrentar las inversiones necesarias para su mejoramiento.
- Deficiencias en la aplicación del cuerpo contravencional sobre las ilegalidades.

### Mejoramiento de las relaciones institucionales

La gobernabilidad urbana es un proceso dinámico y complejo, donde las responsabilidades continuamente se transforman y agregan un sinnúmero de tareas producto de la problemática generada por la ciudad y sus habitantes, con la constante presión en la búsqueda de respuestas más eficaces y eficientes a las demandas ciudadanas. Es por ello que se genera una constante demanda de nuevas herramientas para la gestión.

Muchos de los problemas de mayor incidencia sobre la calidad urbano-ambiental de Cienfuegos subyacen en las deficiencias presentes en la integración interinstitucional, en el manejo de la información, los mecanismos de coordinación y los enfoques sectoriales. De tal manera se evidencia:

- Poco intercambio de información entre las entidades que tienen que ver con la problemática urbano-ambiental.
- Escasa coordinación para la búsqueda de soluciones integrales.
- Falta de autonomía económica que permita desarrollar estrategias locales en la solución de los problemas.
- Falta de recursos materiales y técnicos para la búsqueda de soluciones alternativas.
- Carencia de personal técnico capacitado en las instituciones locales.
- Ausencia de rigor en el control y fiscalización como parte del proceso de gestión.
- No implementación de estrategias trazadas con planes de acción coordinados y definidos en el tiempo.
- Falta de temas de investigación regularizados sobre los distintos problemas que hoy afectan la ciudad y constituyen umbrales para su desarrollo.

Esta temática presenta una transversalidad dinámica en relación con todos los temas tratados en el informe, pues resulta esencial para el logro de una gestión integrada del medio

ambiente urbano. Por su importancia debe ser incluida en las políticas, estrategias y acciones encaminadas al desarrollo sostenible de la ciudad.

## RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN URBANO-AMBIENTAL

Las recomendaciones propuestas son el complemento del análisis generado de los diferentes componentes del medio natural y construido que conforman el medio ambiente de la ciudad, de manera que se trata, a partir de la realidad actual, de establecer nuevas encomiendas que garanticen el mejoramiento de la calidad de vida ciudadana y el uso adecuado de los recursos, dando paso a las próximas etapas de trabajo. Estos criterios están en correspondencia con las propuestas del Plan General Urbano y la Estrategia Ambiental Integrada.

### RECOMENDACIONES GENERALES

- Fortalecer los vínculos institucionales, con el propósito de lograr una mayor eficacia en la gestión urbano-ambiental.
- Crear en la Dirección Provincial de Planificación Física un sistema de información geográfica que contenga toda la información urbano-ambiental de la ciudad, y que pueda ser accesible al resto de los actores vinculados con esta temática.
- Realizar el ordenamiento ambiental de la ciudad, de manera que contribuya a la integralidad del Plan General Urbano.
- Capacitar a los actores clave sobre las leyes y normativas locales establecidas para el medio ambiente y el urbanismo, así como otros temas de utilidad para la gestión urbano-ambiental.
- Aplicar las regulaciones urbanas, ordenanzas de la ciudad, la legislación ambiental vigente y otras normativas locales que en la actualidad solo funcionan como documentos técnicos de revisión.
- Realizar un trabajo sistemático y profundo sobre la conciencia ciudadana, a fin de elevar los conocimientos sobre los temas urbano-ambientales.
- Hacer un mayor uso de los medios de difusión masiva para promover el interés comunitario hacia los problemas ambientales de la ciudad.







- Destinar un mayor volumen de recursos y financiamiento procedentes del presupuesto local a las obras relacionadas con los tres temas definidos como prioridad en este informe.
- Vincular de forma más activa a las organizaciones de masas como instituciones representativas y movilizadoras de la ciudadanía con el trabajo de las instituciones, para lo cual podría asumirse el proceso de consulta urbana como un nuevo mecanismo participativo de gran utilidad, especialmente para el sistema de la Planificación Física y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en sus instancias locales.
- Mantener e incrementar el intercambio en la esfera de la colaboración con organismos e instituciones nacionales e internacionales que propicien la ampliación de las capacidades técnicas del gobierno local y de su intervención urbano-ambiental.
- Elaborar estudios socioespaciales para poder interrelacionar causas y efectos en toda la problemática urbana ambiental de la ciudad y otros temas derivados de ellos.
- Lograr una mayor incorporación ciudadana en el proceso de gestión y toma de decisiones, para lo que es necesario trabajar intensamente en el incremento de la percepción ambiental de la población.

## MEDIO NATURAL

### Agua

- Eliminar el vertimiento de residuos líquidos sin tratamiento previo a las aguas superficiales.
- Reubicar adecuadamente el emisario submarino de Reina.
- Mejorar el estado técnico de las redes de acueducto, alcantarillado y drenaje.
- Realizar el mantenimiento sistemático de las redes.
- Propiciar el reuso de aguas residuales tratadas para riego de áreas verdes, limpieza de calles y carros, etc.
- Garantizar el metraje del agua para el control del consumo.
- Eliminar las pérdidas intradomiciliarias del recurso agua.
- Realizar el saneamiento integral de los cauces de los principales ríos y arroyos de la ciudad.
- Reforestar las franjas hidrorreguladoras de

las corrientes superficiales que atraviesan el límite urbano.

### Suelo

- Controlar la explotación de los yacimientos y canteras, de modo que permita un óptimo aprovechamiento sin comprometer las áreas aledañas y garantice su recuperación posterior para ser reutilizadas con otros fines.
- Revisar el valor económico del suelo y evitar su uso extensivo, de manera que se logre el empleo más racional del espacio.
- Profundizar en los estudios de erosión para un uso adecuado del recurso suelo.
- Completar las zonas de crecimiento interno para aprovechar al máximo las redes existentes.
- Reforestar las franjas hidrorreguladoras de los ríos y arroyos de la ciudad con el propósito de evitar la erosión y el asolvamiento.
- Reducir al máximo las áreas para el vertimiento de desechos sólidos urbanos, realizar el tratamiento sanitario adecuado y evitar la limitación para el crecimiento urbano.
- Reutilizar la capa vegetal resultante de los decapes realizados para las construcciones con fines productivos.
- Evitar el uso de técnicas de riego que favorecen la erosión.

### Áreas marinas y costeras

- Implementar el programa de manejo integrado de la bahía, su zona costera y las cuencas que tributan a la misma.
- Continuar protegiendo la calidad de las aguas de la bahía para propiciar soluciones definitivas de residuales en todo el territorio.
- Preservar y rehabilitar el bosque protector de la zona costera, así como los complejos de vegetación de manglar existentes.
- Elaborar y aplicar rigurosamente un sistema de impuestos progresivos a las principales entidades contaminadoras de la bahía y continuar con el Programa de Administración Responsable con el Medio Ambiente.
- Convocar a los ciudadanos a través de las organizaciones de masas a colaborar en la protección, reanimación y rehabilitación de los sectores costeros que hoy se encuentran más afectados.
- Realizar el desmonte total de las instala-

ciones de carácter industrial, portuario, de almacenamiento, etc., que por diversas causas hayan cesado sus funciones.

- Instar a la rehabilitación de los daños ocasionados a la bahía y su entorno como resultado del derrame de sustancias contaminantes.
- Garantizar el libre acceso a la costa, especialmente en áreas cuyo cierre impide la realización de proyectos urbanos.
- Realizar y/o ejecutar proyectos integrales de reanimación de las playas de la ciudad y Rancho Luna.
- Delimitar y señalar la zona costera, incluyendo su faja de protección y la línea límite constructiva.
- Evitar la introducción de especies exóticas de flora y fauna que puedan causar desequilibrio en la bahía.
- Fortalecer el trabajo de educación ambiental comunitaria, especialmente con las radicadas en los bordes costeros.
- Brindar un mayor y más eficiente apoyo a los proyectos comunitarios existentes en la zona costera de la bahía que pueden ser paradigmas de la gestión ambiental en el territorio.
- Dar solución definitiva al manejo y disposición final de los desechos peligrosos que actualmente permanecen en las industrias cercanas a la costa.
- Apoyar el trabajo de conservación, protección, y uso sostenible de los recursos naturales de la bahía sobre la base de la integración del ordenamiento territorial, la Estrategia Ambiental y el basamento jurídico vigente.
- Realizar por parte del sector empresarial la caracterización y monitoreo de los residuales dispuestos al ecosistema bahía y sus cuencas tributarias.

## Atmósfera

- Instrumentar la vigilancia de la calidad del aire en puntos específicos, representativos de todo el sector urbano.
- Mejorar tecnológicamente los sistemas de emisión de gases de las industrias y las instalaciones contaminantes que aún permanecen en la trama urbana deben ser reubicadas.
- Realizar estudios de ruido en la ciudad.
- Ejercer un mayor control sobre las fuentes emisoras de ruido en la zona urbana.
- Evitar la ubicación de inversiones generadoras de ruidos en las zonas residenciales y de salud.
- Realizar un riguroso trabajo de control urbano para impedir la construcción de viviendas dentro de las áreas afectadas por la contaminación atmosférica, especialmente en las zonas industriales.
- Asfaltar las vías de tierra de los barrios periféricos.
- Retomar el fregado de calles en las áreas donde sea más necesario.
- Mejorar el estado técnico del parque automotor de la ciudad a fin de reducir la contaminación por gases de combustión.
- Hacer cumplir las normas higiénicas establecidas para el transporte por tracción animal.
- Profundizar en los estudios sobre el vínculo entre la salud ambiental y humana.

## Diversidad biológica

- Dar mayor prioridad a los estudios de biodiversidad a escala municipal que permita realizar un diagnóstico concreto de la situación actual en que se encuentra esta temática.
- Realizar un estudio al detalle de todas las formaciones vegetales de manglares que determine sus condiciones actuales, evolución y desarrollo, a fin de lograr un mayor conocimiento respecto a los mismos.
- Integrar al CITMA, la Empresa de Comunes, la Empresa Forestal Integral y la Empresa de Flora y Fauna en acciones conjuntas para garantizar la conservación de los hábitats naturales de la ciudad.
- Implementar un sistema de vigilancia para la entrada de especies exóticas, las que solo deben realizarse con aprobación técnica.
- Introducir en el sistema de áreas verdes urbanas la siembra de especies autóctonas y endémicas locales.
- Recopilar la información sobre la estadística del comportamiento de la boscosidad en el municipio de Cienfuegos anterior a la creación del Servicio Estatal Forestal.
- Conservar y fomentar las formaciones vegetales naturales aún presentes en pequeñas áreas de la ciudad, especialmente los manglares.
- Incrementar el patrimonio forestal del litoral de la bahía, especialmente y en la medida





de lo posible en el sector costero urbano perteneciente a la ciudad.

- Proteger el bosque xeromorfo costero ubicado al oeste de la bahía.

### Vulnerabilidad ante las amenazas naturales y tecnológicas

- Seguir profundizando en los estudios sobre vulnerabilidad de eventos meteorológicos severos a fin de mitigar los impactos que estos puedan ocasionar.
- Realizar el estudio sobre peligro, vulnerabilidad y riesgo ante accidentes tecnológicos.
- Realizar los estudios más integrales sobre la cantidad de personas y áreas afectadas para el caso de la sequía.
- Identificar los impactos generados sobre los diversos ecosistemas y recursos naturales existentes en el territorio, especialmente los ubicados en las zonas costeras.
- Eliminar las instalaciones que obstruyen el drenaje natural en los bordes costeros y provocan inundaciones.
- Emplear en edificaciones los diseños de carpintería y cubierta menos vulnerables a la ocurrencia de fenómenos meteorológicos.
- Impedir la ubicación de viviendas en zonas de alto riesgo de accidentes tecnológicos y desastres naturales.

## MEDIO AMBIENTE CONSTRUIDO

### Patrimonio

- Acometer las acciones necesarias para la paulatina recuperación de inmuebles, elementos y ambientes que conforman el patrimonio local y la identidad de la ciudad, fundamentalmente en el área vinculada al Centro Histórico y las zonas costeras.
- Crear en la población la cultura de la ciudad mediante la enseñanza y divulgación de su historia, sus leyendas, los valores de sus plazas, calles y edificios para que el pueblo conocedor de su patrimonio contribuya a su protección.
- Aplicar un mayor control sobre las regulaciones urbanas, especialmente en el Centro Histórico por sus valores patrimoniales.
- Rescatar, fomentar e incrementar las actividades náuticas y marineras.
- Fomentar en la población el interés y sentido de pertenencia por los valores patrimoniales locales, tanto naturales y edificados, como

culturales e históricos.

- Proteger y rehabilitar el patrimonio natural existente, fomentar en la jardinería el uso del árbol de jagua y la flor de marilope.

### Áreas verdes y espacios públicos

- Realizar el levantamiento y diagnóstico de los espacios públicos actuales y necesarios en la ciudad.
- Mejorar la calidad estética, mobiliario urbano y condiciones generales de los espacios públicos en las zonas de edificios multifamiliares, especialmente las de juegos infantiles y microparques.
- Establecer la unicidad en el criterio de indicadores de m<sup>2</sup>/hab, para las áreas verdes urbanas entre las diversas instituciones que se relacionan con la temática.
- Trabajar por el incremento de las áreas verdes urbanas tomando en consideración los estudios realizados en el Plan de Ordenamiento Territorial y Urbano de la ciudad de Cienfuegos.
- Incrementar las acciones sobre los espacios públicos y las áreas verdes teniendo en cuenta la importancia de los mismos en el contexto urbano-ambiental de la ciudad.
- Implementar los lineamientos del Plan General Urbano de la ciudad en la actividad comunal, referido a la temática de áreas verdes y espacios públicos.
- Mantener el uso público de las áreas libres existentes en las zonas de edificios multifamiliares, así como de los bordes costeros que pueden tener este fin.
- Fomentar el arbolado en las zonas industriales a fin de atenuar los efectos de la contaminación.

### Abasto de agua

- Rehabilitar la conductora Damují-Cienfuegos de 16 km de longitud, así como la construcción de los tanques apoyados previstos de 10 000 m<sup>3</sup> cada uno, lo que permitirá desvincular el abasto industrial del abasto social y crear las condiciones necesarias para incrementar el horario de servicio a 24 horas.
- Ejecutar la rehabilitación de 30 km de redes de distribución que están en mal estado, con el objetivo de disminuir las pérdidas de agua que se producen en la actualidad.
- Realizar la sustitución de las bombas de

cloración de la planta potabilizadora de Caunao y sustituir las bombas que impulsan agua hacia el tanque-bomba del T-15, lo que garantiza un servicio de agua estable.

- Efectuar la sustitución de las bombas de la estación de bombeo Lagunillas por el deterioro que presentan estos equipos.
- Ejecutar el abasto definitivo para la zona de Punta Gorda y Junco Sur.
- Ejecutar el cierre del circuito Zona Industrial no. 2 que tiene como objetivo equilibrar las presiones y optimizar las condiciones para la circulación del flujo de agua, ello mejora el servicio de toda la zona.
- Recuperar y ampliar las capacidades de potabilización y la calidad del agua que se distribuye a la población, especialmente en el período lluvioso.
- Implementar los sistemas de metraje para el ahorro del agua en el sector residencial y continuar trabajando en las dependencias estatales, de manera que se pague por los volúmenes consumidos y no por tarifas fijas.
- Continuar con el establecimiento de manómetros fijos en puntos clave de la red de distribución.
- Fortalecer en todos los aspectos la Pitometría (relativo a la medición de las variables hidráulicas: caudal y presión fundamentalmente) como actividad, dotándole de todos los recursos humanos de transporte y equipamiento.
- Realizar la venta de accesorios hidráulicos a la población.
- Realización de un estudio comparativo del posible abasto por gravedad desde el canal magistral en relación con el bombeo desde Paso Bonito.
- Búsqueda de financiamiento para mejorar el abasto de agua de Paraíso, uno de los más críticos del municipio por el agotamiento del pozo La Caridad.
- Agregar indicadores biológicos a los estudios de calidad del agua.

### **Saneamiento urbano**

- Destinar un mayor financiamiento a todas las actividades relacionadas con el saneamiento de la ciudad, especialmente al parque automotor y los medios e instrumentos de trabajo.
- Realizar un control más riguroso por parte

de las autoridades competentes sobre el cumplimiento de las normas establecidas para el vertimiento y disposición final de los residuos líquidos y sólidos.

- Ejecutar la inversión microlocalizada del vertedero por relleno sanitario con planta de reciclaje en la Zona Industrial no. 2.
- Coordinar con las instalaciones productivas la recogida de basura de las tres zonas industriales de la ciudad.
- Eliminar los vertederos a cielo abierto que proliferan en la ciudad (Zona Industrial no. 1, O'Bourke, avenida 28, Reina y Caunao).
- Incrementar el número de cestos de basura, priorizar su ubicación próxima a establecimientos comerciales, gastronómicos y de salud.
- Eliminar paulatinamente la cría de cerdos en la ciudad.
- Localizar y ejecutar vertedero para desechos peligrosos.
- Eliminar progresivamente los zupiaderos.
- Construcción, mantenimiento y rehabilitación de los colectores de alcantarillado y drenaje.
- Realizar el mantenimiento y completamiento de las redes y sistemas de tratamiento de residuales albañales de la ciudad.
- Trabajar en el diseño de plantas de tratamiento sencillas para las zanjas de residuales que vierten al mar.
- Reutilizar las aguas residuales resultantes de las lagunas de oxidación que pueden ser aprovechadas para el riego de las áreas forestales litorales.
- Continuación del colector principal por calle 51 desde la avenida 5 de Septiembre hasta la avenida 52, con esta inversión se descongestiona el alcantarillado viejo de la ciudad.
- Ejecutar el alcantarillado de Punta Gorda que garantiza el desarrollo turístico residencial de la zona y evita los vertimientos de residuales a la bahía.
- Rehabilitación de las lagunas de Pueblo Grifo y Pastorita para eliminar los aportes de contaminantes.
- Incorporar las instalaciones de la salud y la zona de Hermanas Giral al colector principal de la avenida 28.
- Trabajar más sobre la conciencia ciudadana mediante los programas de educación ambiental.





## Infraestructura técnica

- Ejecutar todo el sistema de redes técnicas, previo a la construcción de nuevas zonas de desarrollo, según lo establecido en los planes de ordenamiento para la perspectiva de crecimiento de la ciudad.
- Garantizar el presupuesto necesario para la rehabilitación y mantenimiento de todo el sistema de redes técnicas de la ciudad.
- Evaluar la factibilidad de soluciones integrales para el tratamiento de residuos líquidos por zonas industriales.
- Continuar el despliegue de la red flexible de telefonía, concluir los trabajos de la Ruta 1 de Cienfuegos (abarca desde 37 hasta Reina), la ampliación de la telefonía móvil en la ciudad, y la ejecución de pequeñas inversiones que ayuden a paliar las limitaciones de acceso al servicio telefónico.
- Hacer estudios parciales en las zonas con deficiente drenaje para su solución.

## Viviendas y servicios asociados

- Activar las plantas de prefabricados para lograr construcciones de edificios de alturas medias que mejoren las densidades de viviendas por hectáreas.
- Realizar trabajos de reanimación urbanística en todas las zonas de la ciudad, a fin de mejorar la imagen urbana actual.
- Mejorar el estado técnico de las cubiertas en edificios multifamiliares.
- Dirigir el mejoramiento del fondo habitable, fundamentalmente hacia las cuarterías o ciudadelas.
- Proponer y dimensionar aquellos servicios de nivel superior que puedan ser deficitarios o inexistentes a escala de ciudad, avalado a partir de la propuesta de inversiones conciliadas con cada uno de los sectores u organismos.
- Proponer el completamiento de los círculos infantiles en las zonas más deficitarias, aún cuando no están previstos por los actuales programas de educación.
- Realizar el completamiento de los servicios de nivel medio y básico pertenecientes a la red de comercio, que puedan satisfacer las necesidades actuales por zonas o consejos populares (La Esperanza, Buenavista, Punta Gorda, Playa Alegre, Las Minas y Bonneval).

- Revitalizar los servicios pertenecientes a las redes de cultura, deportes y recreación.
- Trabajar con un mayor control el tema de las indisciplinas urbanísticas que afectan la funcionalidad e imagen de la ciudad.

## Movilidad urbana

- Profundizar en el estudio del ruteo del transporte alternativo y las medidas que de él se generen (señalización vial, arborización, etc).
- Ejecutar una estrategia para las soluciones del déficit de áreas de parqueo en las distintas zonas de la ciudad.
- Incrementar el horario del transporte urbano en la ciudad.
- Concluir el sistema de circulación peatonal y vial, fundamentalmente en los barrios periféricos, con énfasis en ejes peatonales que se vinculen al centro de la ciudad.
- Incrementar las acciones de mantenimiento y reparación de la red vial urbana.
- Reforzar la aplicación de las normativas locales establecidas para la regulación del horario de abastecimiento de mercancías a la red comercial y gastronómica.
- Aplicar con mayor rigurosidad las inspecciones de revisión técnica automotor en lo referido a la liberación de grandes cantidades de gases de combustión interna. Debe ser mejorado el estado técnico de los vehículos.
- Aplicar con rigurosidad medidas sobre los conductores que utilicen el claxon en zonas indebidas y horarios no reglamentados.

## Salud humana

- Estudiar la cadena alimentaria para profundizar en el vínculo entre la salud ambiental y humana.
- Profundizar en el estudio sobre la contaminación generada por metales pesados que pueden tener incidencia directa o indirecta en la población.

## CONCLUSIONES

La ciudad de Cienfuegos cuenta con valiosos y estratégicos recursos naturales que por su capacidad de proveer bienes y servicios ambientales, son esenciales para la calidad de vida de la población, la continuidad de los procesos



productivos, la prevención de riesgos y la conservación de la biodiversidad.

Cada uno de estos recursos presentan determinados índices de deterioro que han sido consecuencia de un largo período de intervención humana, caracterizado por el uso irracional y la falta de control sobre los valores naturales que potencian el desarrollo de la ciudad. Tal situación se manifiesta a través de diferentes fenómenos, como la erosión, la contaminación y el incremento de la vulnerabilidad que a su vez son consecuencia de la deforestación, el crecimiento de la urbanización, las limitaciones financieras y otros factores que sin una adecuada administración, manejo y protección, incrementan de manera progresiva su problemática.

Elementos internos relacionados con el factor humano contribuyen a la situación que hoy se presenta en el contexto urbano-ambiental de Cienfuegos. Puede decirse que aún prevalece una ruptura entre el conocimiento técnico y la percepción ambiental de los decisores y la sociedad en general, todavía es una relación limitada para lograr cambios sustanciales hacia la meta del desarrollo sostenible local.

El uso de la metodología GEO mediante el empleo de indicadores establecidos para la matriz de análisis: presión-estado-impacto-respuesta, ha permitido realizar una evaluación integral de esta realidad urbano-ambiental y determinar cuáles son los principales elementos que caracterizan cada uno de los componentes matriciales:

- Las presiones que inciden sobre el medio natural y construido son diversas, están relacionadas directamente con el desarrollo económico y social que ha caracterizado la evolución histórica de la urbanización en la ciudad de Cienfuegos. Estas presiones tienen orígenes internos y externos, se manifiestan de manera compleja en el proceso de intercambio entre naturaleza y sociedad. Las principales presiones internas son: el crecimiento de la urbanización y especialmente el desarrollo extensivo de la vivienda; el deterioro e insuficiencia de las redes infraestructurales como la falta de alcantarillado, mal estado y déficit de los sistemas de tratamiento de residuales; y la escasez de recursos para el mantenimiento de las redes. También ejercen presiones el

uso de tecnologías industriales obsoletas, el incremento de la indisciplina social, prácticas agrícolas inadecuadas, aumento de los niveles de consumo; y por último, el manejo inadecuado de los desechos sólidos urbanos, carentes de recursos, financiamiento y de una estrategia adecuada para enfrentar los problemas actuales. Por otro lado, las presiones externas igualmente generan afectaciones al medio ambiente natural, como es el caso de: las políticas nacionales del desarrollo económico, afectaciones generadas por fuerzas económicas externas, inmigraciones, el cambio climático, y el incremento en la frecuencia de eventos meteorológicos severos.

- El estado actual del medio ambiente urbano de la ciudad es el resultado de las presiones antes mencionadas, estas conducen a la creación de problemas que de forma general manifiestan una tendencia creciente tales como: uso irracional del recursos suelo, contaminación del aire y el incremento del ruido, empeoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias y el saneamiento urbano, afectación al drenaje natural, problemática de las aguas marinas y costeras, deficiencias en el sistema de áreas verdes y espacios públicos, pérdida de la diversidad biológica (incluyendo la deforestación), afectación de los ríos como fuentes de abasto de agua potable, deterioro del medio construido, así como la pérdida del patrimonio natural y construido.
- Como consecuencia del estado actual del medio ambiente en la ciudad se generan efectos negativos que tienen incidencia directa sobre los diferentes componentes bióticos y abióticos del entorno. Estos impactos suelen aparecer de manera independiente o en cadena, complejizando las posibles soluciones que puedan ser planteadas. Los más significativos que se identifican a partir de la información analizada son: incremento de áreas vulnerables a los efectos de fenómenos naturales y accidentes tecnológicos, aumento de enfermedades transmisibles de origen hídrico y por la proliferación de vectores, deterioro de la imagen urbana y de la calidad del paisaje, pérdida de especies valiosas de plantas y animales, disminución de la calidad de vida de la población, afec-





taciones a la economía local por la adición de gastos destinados a la recuperación del patrimonio histórico y cultural, así como en obras de recuperación de desastres.

- En el caso de las respuestas emitidas hasta la actualidad, con vistas a enfrentar, atenuar o prevenir los problemas urbano-ambientales detectados, puede decirse que las mismas se sincronizan con la labor realizada y la profundización sostenida en materia ambiental que se realiza a nivel nacional. En este sentido ha existido a partir de la segunda mitad de la década de los años 90 en Cienfuegos, una secuencia de acciones encaminadas no solo a la incorporación de la dimensión ambiental en los programas de desarrollo económico, sino también en materia de legislación referida al fortalecimiento y protección del medio ambiente. Se han implementado también los principales instrumentos para la gestión y solución de los problemas ambientales con la participación de múltiples instituciones y sectores gubernamentales, puede agregarse además que la ciudad cuenta con una importante fuente de capital humano capacitado para enfrentar los retos del desarrollo sustentable local. Pero a pesar de las respuestas dadas, aún existen deficiencias cuyas causas principales subyacen fundamentalmente en la insuficiente integración entre los actores clave para la gestión urbano-ambiental, lo que ha conllevado a decisiones sin consenso entre los

implicados, brindando soluciones sectoriales. De igual forma incide negativamente sobre el desarrollo de respuestas efectivas la falta de percepción, conocimientos y educación ambiental, así como la poca participación de la población en el proceso de planeamiento y conformación de estrategias ambientales locales. Se demuestran problemas de exigencia sobre la gestión y la parcial aplicación de los instrumentos establecidos para su ejecución; la limitada introducción de los resultados de la ciencia y la tecnología, así como deficiencias en la aplicación del sistema legal ambiental y urbano vigente, tanto los de carácter nacional como las normativas y ordenanzas que se emiten a nivel local. De la misma manera la escasez de recursos financieros ha restringido las posibilidades de ejecutar acciones dirigidas al mejoramiento de las condiciones ambientales, y en consecuencia al incremento de la calidad de vida de la población. De acuerdo con la problemática y necesidades ambientales presentes en la ciudad, se evidencia la complejidad y reto para las autoridades locales, instituciones y sociedad en general; en el establecimiento de prioridades para la búsqueda de soluciones. En tal sentido este informe-diagnóstico puede contribuir a la mejor comprensión de la dinámica urbano-ambiental desde una óptica integrada, capaz de fortalecer las capacidades locales para la toma de decisiones con enfoque de sostenibilidad.

## REFERENCIAS

- Anónimo (1987): "Estudio técnico-económico sobre el comportamiento de especies marinas en la bahía de Cienfuegos" [inédito]. Combinado Pesquero Industrial de Cienfuegos, Dirección de Planificación Física, COMARNA, Laboratorio Costero de la ACC, Cienfuegos, 39 pp.
- Beltrán, J. y col. (1994): Programa de Manejo Ambiental de la Bahía de Cienfuegos. Control y vigilancia ambiental de la Bahía de Cienfuegos 1990-2002 (Muñoz *et al.*), Centro de Estudios Ambientales, Cienfuegos.
- Caraballo, M. (2004): Inventario de fuentes contaminantes del municipio de Cienfuegos" [inédito]. En Informe solicitado por el proyecto AL21L, Unidad de Gestión de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, CITMA, Cienfuegos.
- Colectivo de autores (1990): Resumen de investigaciones: bahía de Cienfuegos y litoral adyacente, 1988-1990. Programa Nacional de la bahía de Cienfuegos y área litoral adyacente, Academia de Ciencias de Cuba, Ministerio del Transporte y Ministerio de Educación Superior, Cienfuegos, 68 pp.
- Figueroa Reyes, I. (2005): "Potencial de inundación costera de la bahía de Cienfuegos" [inédito], Unidad de Supervisión Ambiental, CITMA, Cienfuegos.
- León, A. R. y col. (2001): "Manejo integrado de la bahía de Cienfuegos". Informe final del proyecto de investigación, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), Delegación Territorial del CITMA, Cienfuegos.
- Morales, C. R. y col. (1997): "Evaluación histórico-social del impacto antrópico en el ecosistema Bahía de Cienfuegos" [inédito], trabajo presentado en el IV Congreso de Ciencias del Mar, La Habana.
- Novoa, J. R. (2004): "La toma de decisiones para el manejo integrado de la bahía de Cienfuegos y cuencas tributarias" [inédito], tesis en oposición al título de máster en ciencias, Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.
- Servicio Estatal Forestal (2004): Informe Anual del Servicio Estatal Forestal de la provincia Cienfuegos.
- Villasol *et al.* (1990): *Estado de la contaminación de la Bahía de Cienfuegos*, Instituto de Investigaciones del Transporte, La Habana.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, C., G. González-Sansón, E. Guevara y A. Bosch (1992): Estructura de las comunidades de peces en la Bahía de Cienfuegos y la Laguna Guanaroca, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, La Habana, 13(3) 222-232.
- Alonso, T. (2002): "Mejoramiento de Áreas Verdes y Espacios Públicos en la Ciudad de Cienfuegos", Dirección Provincial de Planificación Física, Cienfuegos.
- ANAP (2004): "Estadísticas de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), municipio de Cienfuegos" [inédito], Cienfuegos, octubre.
- Ávila Ramírez, M. y J. J. Apolinaire Pennini (2004): "Características y factores de riesgos relevantes en la violencia física a la mujer" [inédito], trabajo para optar por el título de especialista de primer grado en Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.
- Barcia, S. y G. Orbe (2004): Situación Ambiental Cienfuegos. En *Informe anual del Instituto de Meteorología*, 88 pp.
- Bernal, I. (2004): Criterios e indicadores. En *Informe Anual del Servicio Estatal Forestal del Municipio Cienfuegos*, Servicio Estatal Forestal, Cienfuegos.
- Calcines Vega, A. (2003): "Educación Ambiental" [inédito], Unidad de Gestión de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, CITMA, Cienfuegos.
- Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Cienfuegos, CPHE (2002): "Evaluación de la calidad sanitaria de las aguas de las playas de Cienfuegos" [inédito], Cienfuegos.
- Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, CEAC (2004): Informe del muestreo de la calidad del aire de la ciudad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Colectivo de Autores (2004): "Resumen del comportamiento de los indicadores de reforestación. Provincia de Cienfuegos", Cienfuegos.
- Colectivo de Autores: "Plan de Acción para la Protección del Ecosistema Bahía de Cienfuegos y cronograma de cumplimiento de las tareas" Cienfuegos.
- Delegación Provincial del CITMA (2003): "Situación ambiental de la provincia de Cienfuegos" [inédito], Cienfuegos.
- Díaz Rebollido, P. M. (1999): "Deterioro de la calidad ambiental por emisiones a la atmósfera de una torrefactora de café y su posible influencia sobre la calidad de vida de sus trabajadores y la población cercana al lugar" [inédito], Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.
- Díaz Rebollido, P. M., y A. D. Tuero Iglesias (1999): "La lluvia, un indicador de contaminación atmosférica" [inédito], Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos.
- Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos, EPICIEN (2003): "Estrategia integral aplicada de medio ambiente" [inédito], Cienfuegos.
- Federación Cubana de Pesca Deportiva, FCPD (2004): "Estadísticas de Filial de la Federación Cubana de Pesca Deportiva, municipio de Cienfuegos" [inédito], Cienfuegos.
- Fernández, González, Á. et al. (2003): *Geo América Latina y el Caribe*. Perspectivas del Medio Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, México.
- González-Sansón, G., C. Aguilar y J. Angulo (1999): "La ictiofauna como indicadora del impacto ambiental humano en la Bahía de Cienfuegos. Proyecto multidisciplinar de la Bahía de Cienfuegos" [inédito], Universidad de Cádiz-Universidad de La Habana, Grupo de Ecología, CIM, UH., La Habana, 43 pp.
- González-Sansón, G., A. Bosch, E. Guevara y C. Aguilar (1996): Asociaciones de peces de los sitios de pesca de camarón en la Bahía de Cienfuegos, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, La Habana, 17(2-3): 133-141.
- (1996): Composición por tallas de las capturas de la corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Osteichthyes: Scianidae) en la Bahía de Cienfuegos, Cuba. *Rev. de Investigaciones Marinas*, La Habana, 17 (2-3): 189-195.

- Herrera Cruz, J. N. et al. (2004): *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano*, GEO La Habana, Delegación Provincial del CITMA de Ciudad de La Habana, Editorial SI-MAR S.A., La Habana, 192 pp.
- Información Operativa de la Agricultura Urbana (2004): Modelo JUL- 4, MINAGRI, Cienfuegos.
- Instituto de Meteorología (1990): *Manual para la operación de la red de control de la contaminación* (Parte 1), Departamento de Control de la Contaminación Atmosférica, La Habana.
- Lalana R. y M. Ortiz (1990): Lista de aves de la Laguna de Guanaroca, Provincia de Cienfuegos, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 11(2): 169-173.
- (1992): Fauna asociada a mangles de la Laguna de Guanaroca, Provincia de Cienfuegos, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 13 (3): 205-214.
- Lara et al. (2001): "Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbano del Municipio Cienfuegos" [inédito], Documento Técnico Metodológico, Dirección Provincial de Planificación Física, Cienfuegos.
- (2004): "Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbano de la Ciudad de Cienfuegos" [inédito], Documento Técnico Metodológico, Dirección Provincial de Planificación Física, Cienfuegos.
- Lecha Estela, L. (1993): *Estudio bioclimático de la provincia de Cienfuegos*, Editorial Academia, La Habana, pp. 65-80.
- León, A. (2004): Listados de biodiversidad relacionados con la Bahía de Cienfuegos, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, Mimeo.
- León, et al. (1990): "Resumen de Investigaciones: Bahía de Cienfuegos y Litoral Adyacente, 1988-1990" [inédito], Programa Nacional de la Bahía de Cienfuegos y Área Litoral Adyacente. Academia de Ciencias de Cuba, Ministerio del Transporte, Ministerio de la Industria Pesquera, Ministerio de Educación Superior, Cienfuegos, 68 pp.
- (2000a): "Adecuación Decreto Ley 212. Provincia de Cienfuegos" [inédito], Centro de Estudios Ambientales Cienfuegos, Dirección Provincial Planificación Física.
- (2000b): Plan de Manejo Integrado de la Bahía de Cienfuegos. En *Informe Final*, Programa Territorial Científico-Técnico de Medio Ambiente, Provincia de Cienfuegos, Centro de Estudios Ambientales.
- López Angulo, L. y J. J. Apolinaire Pennini (2003): "Mirada psicológica, con visión de género, a la mujer maltratada en la relación de pareja" [inédito], tesis para optar por el grado de máter en Psicología de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos e Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara, Cuba.
- Martín Brito, L. (2000): Los Procesos de Urbanización en Cuba y Leyes de India. *Revista Ariel*, Instituto Cubano del Libro y el Centro Provincial del Libro y la Literatura en Cienfuegos, año III, pp. 5-11.
- Martínez, et al. (2004): *Investigaciones sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo Humano en Cuba 2003*, Centro de Investigaciones de la Economía Mundial, La Habana.
- Milera J. F. y L. Argüelles (1979): Problemas del Ostión de Mangle *Crassostrea rhizophorae* Guildin, 1828 (Mollusca, Bivalvia, Ostreidae) en los ríos Damují y Salado. *Resúmenes del V Evento Científico*, Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.
- Molina, C. y M. Nájera (2004): *Perspectivas del medio ambiente urbano en América Latina y el Caribe. Las evaluaciones GEO Ciudades y sus resultados*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, México.
- Muñoz et al. (2004): *Calidad Ambiental de la Bahía de Cienfuegos 1990-2002*, Centro de Estudios Ambientales, Cienfuegos.
- Oficina Territorial de Estadística (2002): Censo de Población y Viviendas, Cienfuegos.
- Oficina Nacional de Estadísticas y Centro de Estudios de Población y Desarrollo (2003): "Estudios Territoriales sobre Salud Reproductiva" [inédito], La Habana, junio, pp. 51-55.
- Oficina Municipal de Estadísticas (2004): , Cienfuegos, diciembre.
- Oficina Provincial de Inspección Pesquera, OPIP (2004): Informe sobre la caracterización de la actividad de pesca en el municipio de Cienfuegos, Cienfuegos, octubre.



- Pérez, F. y S. Niebla (2003): "La Agricultura Urbana en el Ordenamiento Territorio" [inédito], Dirección Provincial de Planificación Física, Universidad de Cienfuegos.
- Rey Novoa, J. (2004): "La toma de decisiones para el manejo integrado de la bahía de Cienfuegos y cuencas tributarias" [inédito], Universidad de Cienfuegos.
- Reyes Paecke, S. *et al.* [s.f.]: "Perspectivas del medio ambiente urbano. GEO Santiago" [inédito], Instituto de Estudios Urbanos, Facultad de Arquitectura, Diseños y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rivero, P. *et al.* (2004): "Plan de manejo del Área Protegida Laguna de Guanaroca" [inédito], Empresa Nacional para la Conservación de la Fauna y la Flora, documento de trabajo.
- Rousseau y Díaz de Villegas, P. (1919): "Memorias Descriptivas, Histórica y Biográfica de Cienfuegos" [inédito], Cienfuegos.
- Socorro, A. (2002): "Indicaciones de la sostenibilidad de la gestión agraria en el territorio de la Provincia de Cienfuegos" [inédito], tesis presentada en opción al grado de doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad de Cienfuegos.
- (2003): Programa para mejorar el nivel y la calidad de vida en el Municipio Cienfuegos, Serie: Cuadernos de Trabajo, Programa de Gestión Urbana UN-HÁBITAD IV.
- Suárez, A. M. (1989): Ecología del macrofitobentos de la plataforma de Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 10(3):187-206.
- Unidad de Gestión de Ciencia, Tecnológica y Medio Ambiente, CITMA (2002): "Comportamiento Bacteriológico de las playas y sus zonas de baño. Municipio Cienfuegos", Informe para Balance, Cienfuegos.
- (2003): "Caracterización de la Bahía de Cienfuegos y Fuentes Contaminantes", Cienfuegos.
- Villasol *et al.* (2004): "Evaluación y control de la contaminación marina en las bahías de Cienfuegos, Matanzas, Cárdenas, Mariel, Nipe, Puerto Padre y Santiago de Cuba" [inédito], Resultados 5, 6, 7 y 8. Bahía de Cienfuegos, Informe Final, La Habana.
- Matanzas, Cárdenas, Mariel, Nipe, Puerto Padre y Santiago de Cuba" [inédito], Resultados 5, 6, 7 y 8. Bahía de Cienfuegos, Informe Final, La Habana.

## GLOSARIO

- ANAP:** Asociación Nacional de Agricultores Pequeños.
- CAME:** Consejo de Ayuda Mutua Económica.
- CAP:** Consejo de la Administración Provincial.
- CCS:** Cooperativas de Créditos y Servicios.
- CDR:** Comité de Defensa de la Revolución.
- CFCs:** Clorofluorcarbonados.
- CIMAB:** Centro de Manejo Ambiental de Bahías y Costas.
- CITMA:** Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Capacidad agrológica:** Es la unificación y organización de los conocimientos sobre el potencial productivo de los suelos, en un sistema específico para cada cultivo, en el que son conocidas las relaciones entre las unidades clasificadas y la influencia de sus propiedades sobre los rendimientos, para predecir su comportamiento, estimar la productividad y establecer relaciones útiles con fines de aplicación a partir de una fuente científica razonable y un nivel de agrotecnia determinado.
- Clasificación genética de los suelos:** Clasificación de acuerdo con el proceso principal de formación y grado de evolución de los suelos.
- CMNUCC:** Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.
- CP:** Consejo Popular.
- CPHE:** Centro Provincial de Higiene y Epidemiología.
- CTC:** Central de Trabajadores de Cuba.
- CTE:** Centrales Termoeléctricas.
- DBO:** Demanda Bioquímica de Oxígeno.
- DPEP:** Dirección Provincial de Economía y Planificación.
- DPPF:** Dirección Provincial de Planificación Física.
- DQO:** Demanda Química de Oxígeno.
- EDA:** Enfermedades Diarreicas Agudas.
- EIA:** Evaluación de Impacto Ambiental.
- EMCOMED:** Empresa Comercializadora de Medicamentos.
- ENPA:** Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios.
- Ferralítico:** Son suelos donde el proceso de ferralitización se caracteriza por una alteración intensa de los minerales, una eliminación de la mayor parte de las bases alcalinas y alcalinotérreas, y una parte de la sílice, formación de minerales arcillosos del tipo 1:1, así como óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio.
- Fersialítico:** Son suelos que se forman bajo el proceso de sialitización acompañado por la ferruginación, con formación de minerales arcillosos del tipo 2:1 o mezcla del tipo 2:1 y 1:1.
- FMC:** Federación de Mujeres Cubanas.
- Fuielducto:** Tubería para la transportación de fuel.
- GEF:** Global Environment Facilities, en español Fondo Mundial de Medio Ambiente.
- GEI:** Gases de Efecto Invernadero.
- HC:** Hidrocarburos.
- INRH:** Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
- IPF:** Instituto de Planificación Física.
- IRA:** Infecciones Respiratorias Agudas.
- Lppd:** Litros por personas al día.
- MEP:** Ministerio de Economía y Planificación.
- MINAGRI:** Ministerio de la Agricultura.
- MINAL:** Ministerio de la Industria Alimenticia.
- MINCIN:** Ministerio de Comercio Interior.
- MINED:** Ministerio de Educación.
- MININT:** Ministerio del Interior.

**MITRANS:** Ministerio del Transporte.

**MLC:** Moneda Libremente Convertible.

**Mm:** Miles de metros.

**MM.P:** Millones de pesos.

**MP:** Miles de pesos.

**MT:** Miles de toneladas.

**NC:** Normas Cubanas.

**NT:** Nitrógeno total.

**OACE:** Organismos de la Administración Central del Estado.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**ONE:** Oficina Nacional de Estadísticas.

**ONG:** Organización No Gubernamental.

**ONU:** Organización de las Naciones Unidas.

**OPJM:** Organización de Pioneros José Martí.

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud.

**OTE:** Oficina Territorial de Estadísticas.

**OTOZ:** Oficina Técnica del Ozono.

**Pardo sialítico:** Son suelos que se forman bajo el proceso de sialitización en el cual se presentan los minerales arcillosos del tipo 2:1 o mezcla de 2:1 y 1:1 con relación  $\text{SiO}_2: \text{Al}_2\text{O}_3 > 2$ . El PH oscila desde ácido hasta ligeramente alcalino (generalmente entre 5,8 y 8) con predominio del calcio entre los cationes intercambiables.

**PCC:** Partido Comunista de Cuba.

**Petrogénicas:** Relativas al petróleo.

**PIB:** Producto Interno Bruto.

**PNUMA:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

**RSU:** Residuos Sólidos Urbanos.

**SAMARP:** Empresa de Saneamiento Marítimo- Portuario.

**SEF:** Servicio Estatal Forestal.

**SIG:** Sistema de Información Geográfica.

**SIME:** Ministerio de la Industria Sideromecánica.

**SST:** Sólidos Suspendidos Totales.

**Superficie deforestada:** Es la superficie forestal desprovista de bosques, ya sea por causas de incendio, plantaciones o bosques naturales muertos, lugares talados, bosques ralos o calveros.

**SW:** En inglés suroeste.

**TCC:** Toneladas de Combustible Convencional.

**UBPC:** Unidad Básica de Producción Cooperativa.

**UJC:** Unión de Jóvenes Comunistas

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

**UPIV:** Unidad Provincial de Inversiones de la Vivienda.

**Zonas estuarinas:** Áreas generalmente en forma de embudos, asociadas a las desembocaduras de los ríos que desembocan en el mar.



Proyecto Agenda 21  
GEO Cienfuegos

Direcciones de Contacto:  
Proyecto Agenda 21-GEO.  
Dirección: Avenida 56 al 29 y 31 # 2905.  
Cienfuegos, Cuba.  
Teléfono: (53) - 01-43-550174.  
email: proyag21@perla.inf.cu



ISBN 978-959-270-110-6



9 789592 701106

