

Perspectivas  
del Medio Ambiente  
Urbano



# GEO LA HABANA



ICARIA

# **PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO**

# **PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE**

**GEO LA HABANA**

Gerente Edición: Nancy Temprano  
Diseño de cubierta y maquetación: Juan C. Falcón Pérez  
Edición computarizada: Magda Castro Potts  
Impresión: ENPSES-Mercie Group, CUJAE, Ciudad de La Habana  
©GEO LA HABANA, 2004  
©Sobre la presente edición:  
Editorial SI-MAR S.A., 2004

ISBN: 959-264-017-3



**EDITORIAL SI-MAR S.A.**

Calle 47 # 1210 entre 36 y Lindero.

Nuevo Vedado,

Ciudad de La Habana,

Cuba.

Telf.: (537) 881-4731, (537) 881-8476

E.mail: edicion@simar.cu

Página Web: <http://www.simarcuba.com>

Esas ciudades populosas, que son graneros humanos, más que palacios de mármol deberán erigirlos de ventura, no acumular las gentes artesanas en pocilgas inmensas, sino hacer barrios sanos, alegres, rientes y luminosos...

JOSÉ MARTÍ.

Esta publicación es el resultado del esfuerzo conjunto de la Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en Ciudad de La Habana y diferentes organismos e instituciones nacionales y provinciales.

De extraordinaria importancia ha sido la asistencia y el apoyo de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente de México, quienes merecen un especial agradecimiento.

### **Coordinación y compilación**

Lic. Juan N. Herrera Cruz  
Arq. Clara D. Fonseca Gómez  
Lic. Odalys C. Goicochea Cardoso  
(Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en Ciudad de La Habana)

### **Consultor**

María Eugenia Arreola Aguirre  
(Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)

## **CONTRIBUYENTES PARA LA REDACCIÓN Y REVISIÓN TÉCNICA**

### **Consejo de la Administración Provincial Ciudad de La Habana.**

Lic. Daniel Álvarez

### **Instituto de Ecología y Sistemática.**

MCs. Sheyla Chang

### **Instituto de Meteorología.**

Dr. Osvaldo Cuesta

### **Centro de Investigaciones de Manejo Ambiental de Bahías y Costas.**

Dra. Liuba Chabalina

### **Instituto de Geofísica y Astronomía.**

Ing. Mario Campos

### **Instituto de Geología y Paleontología.**

Ing. Nyls Ponce Seoane

### **Ministerio de Salud Pública.**

Dr. Reinaldo Díaz Veliz

### **Dirección Provincial de Servicios Comunales.**

Arq. Odalys García

### **Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas.**

Dra. Bertha E. González

### **Dirección Provincial de Economía y Planificación.**

Lic. Marta Serrano

Ing. Tomás D. González Fundora

### **Oficina Territorial de Estadísticas Ciudad de La Habana.**

Lic. Diana Rosello García

Tec. Sandra Marín Morales

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

Dr. Juan Gualberto Gómez

### **Gran Parque Metropolitano de La Habana.**

Lic. Vinicio Quevedo

### **Delegación CITMA en Ciudad de La Habana.**

Ing. Dalgis Casañas Ayala

Lic. Elida Romero Labañino

MCs. Viviana Castro Enjamio

MCs. Martha E. Durán Galano

Ing. Héctor Hernández Oviedo

Dra. Ileana Pelaez Abellan

Lic. Adela Haber Vega

Ing. Yovel Vargas Fernández

Lic. Norma Placeres Díaz

### **Dirección Provincial de Planificación Física.**

Lic. Nérida Pérez Clavero

### **Delegación Provincial del Ministerio de la Agricultura.**

Ing. Isabel Russo Milhet

Ing. Raquel Palacios

Ing. Suramy López León

### **Grupo de Trabajo Estatal para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de la Bahía de La Habana.**

Lic. Angel Valdés Mujica

Lic. Yosvany A. Simón Gil

### **Delegación Provincial del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.**

Ing. Jorge Kalaf-Maluf Pots

Ing. Liliána Dorticos Dorticos

### **Grupo de Desarrollo Integral de la Capital.**

Ing. María Fernández Mique

### **Museo Municipal de la Habana del Este.**

Lic. Mario González

### **Unidad Provincial de Inversiones de la Vivienda.**

Ing. Adolfo Carbonay

### **Oficina del Historiador de la Ciudad-Plan Maestro de la Habana Vieja.**

Ing. Pablo Fornet



# ÍNDICE.

<b>Presentación.</b>	<b>10</b>
<b>Palabras preliminares.</b>	<b>11</b>
<b>Prólogo.</b>	<b>13</b>
<b>Introducción.</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo 1: Contexto Político, Económico y Social.</b>	<b>20</b>
1.1 Evolución del Proceso de Urbanización.	23
1.2 Estructura Político Institucional y papel de las organizaciones sociales.	30
1.3 Economía Urbana.	31
1.4 Desarrollo Social.	35
<b>Capítulo 2: Estado del Medio Ambiente.</b>	<b>46</b>
2.1 Características de los Ecosistemas locales más importantes.	46
2.2 Análisis de los recursos: aire, agua, suelo y biodiversidad.	54
2.3 Vulnerabilidad y amenazas naturales.	117
2.4 Medio Ambiente Construido y destaque de zonas específicas.	126
2.5 Síntesis del estado del medio ambiente de la ciudad en su conjunto.	131
2.6 Síntesis de los impactos sobre la salud humana, el medio construido, los principales recursos naturales y ecosistemas.	135
<b>Capítulo 3: Respuestas. Instrumentos de Intervención.</b>	<b>141</b>
3.1 Ordenamiento jurídico e institucional.	141
3.2 Instrumentos económicos.	150
3.3 Instrumentos de la Ciencia y Tecnología.	152
3.4 Información y educación ambiental.	154
3.5 Intervenciones físicas.	157
<b>Capítulo 4: Perspectivas futuras de la ciudad en su conjunto.</b>	<b>163</b>
4.1 Temas emergentes.	163
4.2 Riesgos y Oportunidades en la gestión ambiental de la Capital.	167
4.3 Escenarios.	168
<b>Capítulo 5: Propuestas de Políticas y Recomendaciones.</b>	
<b>Definición de Prioridades.</b>	<b>172</b>
<b>Conclusiones.</b>	<b>177</b>
<b>Siglas utilizadas.</b>	<b>178</b>
<b>Bibliografía.</b>	<b>179</b>
<b>Anexos.</b>	<b>183</b>

## PRESENTACIÓN

El uso inadecuado de los recursos naturales y la insuficiente y a veces inexistente protección del medio ambiente, constituyen, en nuestros días, problemas que trascienden los límites nacionales. Se requiere el concurso y la voluntad de la comunidad internacional y, en particular, de los gobiernos de los países más opulentos del mundo.

A diferencia de esquemas de desarrollo predominantes en décadas del siglo pasado, ha quedado demostrado que, para alcanzar la meta del desarrollo sostenible de las naciones, es necesario también el aporte decisivo de las instituciones locales.

En el último decenio se comenzó a tomar conciencia acerca de la urgencia de encauzar el crecimiento económico con racionalidad, de manera que se perjudique lo menos posible el medio ambiente. Es así que diversos Foros Internacionales, promovidos por la Organización de las Naciones Unidas, han abordado con marcada preocupación el tema. La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo establecida por la ONU en 1983, ha exhortado al inicio de una nueva era en el desarrollo económico racional desde una visión ecológica.

La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en cuyos principios se definen los derechos y las responsabilidades de las naciones, insta a todos los gobiernos a adoptar estrategias nacionales para el desarrollo sostenible y destaca la necesidad de que trabajen para ello con el concurso de organizaciones internacionales, empresas, autoridades locales, regionales, provinciales y estatales, así como con organizaciones no gubernamentales.

La implantación de la gestión ambiental en el desarrollo económico y social de Ciudad de La Habana, ha sido una primordial política gubernamental local, que tiene sus antecedentes en los primeros años, desde el mismo Triunfo de la Revolución y que se ha ido consolidando progresivamente, a partir de que, en 1992, quedó refrendado en la Constitución de la República, que el estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país y reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible.

La gestión de la información ambiental para la toma de decisiones, forma parte esencial de la Estrategia Ambiental aprobada por la Asamblea Provincial del Poder Popular de Ciudad de La Habana.

El Informe que en este volumen se presenta, trata los temas ambientales teniendo en cuenta los aspectos económicos y sociales, ya que su finalidad consiste en evaluar los avances de esa gestión, facilitar la toma de decisiones y la adopción de políticas y estrategias específicas, que fomenten el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y del ambiente en la capital de todos los cubanos.

Un riesgo significativo en la realización de esta monografía informativa, que fue sorteado con éxito, fue la aspiración de involucrar en su preparación a las principales instituciones y personas vinculadas a la gestión ambiental y el aprovechamiento de los recursos naturales, el carácter participativo que se logró no se limitó a la provisión de la imprescindible información estadística, sino que estimuló las iniciativas y permitió incorporar comentarios que enriquecieron el análisis.

Se continúa trabajando con perseverancia para contribuir a crear un mundo, donde, como convocara el presidente de los Consejos de Estado y de Gobierno de la República de Cuba, Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, «La naturaleza fuese protegida y el numeroso enjambre de personas que hoy somos pueda sobrevivir, crecer y disfrutar de las riquezas espirituales y materiales que su inteligencia y su esfuerzo son capaces de crear».

ASAMBLEA PROVINCIAL DEL PODER POPULAR  
CIUDAD DE LA HABANA.

## **PALABRAS PRELIMINARES**

El cuidado del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales son elementos decisivos en el proceso de desarrollo de todos los países en este milenio, no solo por sus implicaciones locales, sino por los impactos globales que genera su inadecuado manejo. El camino hacia un desarrollo sostenible requiere del esfuerzo de los países y de sus poblaciones, y constituye un objetivo mundial. La década de los años 90, ha significado desde el punto de vista ambiental, un periodo de mayor preocupación y por lo tanto, ha obligado a los países a tomar acciones concretas en distintos aspectos.

Desde 1959 con el propio inicio de la Revolución comenzó el quehacer ambiental en Cuba. El derecho a un medio ambiente sano y el desarrollo socioeconómico sobre bases sustentables han sido elementos inherentes a nuestro sistema socialista. Un paso dirigido a fortalecer las acciones del Estado en esta importante actividad fue la creación en 1994 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) organismo encargado de la política y la gestión ambiental de Cuba. El CITMA ha orientado su labor a elaborar y poner en marcha un conjunto de instrumentos, mecanismos y procesos en los cuales los cubanos podamos tener claro qué clase de ambiente queremos, así como las vías para lograrlo.

La promoción del desarrollo económico-social sustentado en la gestión ambiental ha sido una de las premisas adoptadas en Ciudad de La Habana en el proceso de modernización de la gestión urbana y el perfeccionamiento de la gobernabilidad local; introduciendo la dimensión ambiental en todo proceso de desarrollo integral de la capital.

El informe sobre el Estado del Medio Ambiente GEO Ciudades en Ciudad de La Habana es una herramienta importante no sólo porque forma parte de la respuesta del PNUMA a la solicitud del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe para la creación de una visión ambiental regional sino que nos ha permitido a partir de un proceso de evaluación participativa, lograr un documento compartido, que capitalice los conocimientos de expertos y especialistas en los diferentes temas, sobre la evolución de la gestión ambiental como instrumento de gobernabilidad local, señalándonos además de los avances ya logrados, las prioridades ambientales en que la capital debe incursionar, mediante un análisis reflexivo de los indicadores presentados sobre el estado del medio ambiente en la Ciudad. Se visualizan la existencia todavía de problemas vitales por resolver, los recursos naturales que están bajo amenazas así como la valoración de alternativas para la búsqueda de soluciones a mediano y largo plazo.



DR. ROBERTO CASTELLANOS PÉREZ  
DELEGADO DEL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y  
MEDIO AMBIENTE EN CIUDAD DE LA HABANA.



## PRÓLOGO

Las ciudades han sido siempre centros de poder, centros generadores de civilización. Concentran la mayor parte del poder económico, político y cultural. En ellas se encuentran las mayores oportunidades de trabajo, de desarrollo humano, información, esparcimiento y acceso a bienes y servicios. Allí, el medio ambiente natural fue sustituido por un entorno artificial, donde leyes y procedimientos humanos están lejos de la perfección. Por lo tanto, las sociedades urbanas son extremadamente complejas no sólo porque en ellas conviven diversos grupos humanos con diversos estilos de vida, sino además porque las funciones modernas de producción y distribución de bienes y servicios se han complicado.

Una ciudad sustentable es una ciudad donde los logros alcanzados en el desarrollo social, económico y físico son perdurables. Una ciudad sustentable posee una oferta continua de los recursos en los que se basa su desarrollo (y los utiliza a un nivel de sustentabilidad). Una ciudad sustentable mantiene una seguridad permanente frente a los riesgos ambientales que pueden amenazar su desarrollo (permitiendo sólo niveles de riesgos aceptables).

A partir del trabajo de evaluación ambiental y alerta temprana que ha venido realizando el PNUMA en América Latina y el Caribe y la preocupación expresada en el Foro de Ministros del Medio Ambiente de América Latina y el Caribe sobre la situación del medio ambiente urbano en la región, es que se crea el proyecto GEO Ciudades, el cual busca promover una mejor comprensión de la dinámica de las ciudades y sus ambientes, suministrando a los gobiernos municipales, científicos, formuladores de políticas y al público en general de la región, información confiable y actualizada sobre sus ciudades para ayudar a mejorar la gestión ambiental urbana.

En el marco de este proyecto se publica el Informe GEO Ciudad La Habana el cual fue desarrollado con base en la metodología de los informes GEO (Global Environment Outlook, Perspectivas del Medio Ambiente Mundial) que mediante una evaluación ambiental integrada responde a 5 preguntas básicas: ¿Qué le está pasando al medio ambiente? ¿Por qué está sucediendo? ¿Cuáles son los impactos? ¿Qué se está haciendo al respecto? ¿Qué sucederá si no se toman las medidas necesarias?

La Ciudad de La Habana es una ciudad caracterizada por un rico patrimonio, constituido por excepcionales valores históricos, culturales y urbanísticos conformados durante sus casi cinco siglos de existencia. Su arquitectura e imagen se realzan por la presencia de un atractivo medio natural dado por una topografía en forma de terrazas hacia el mar, un extenso litoral, las playas y la Bahía.

Si bien la Ciudad de La Habana no presenta los graves problemas ambientales de otras grandes ciudades del mundo, fundamentalmente debido a que se ha logrado controlar el crecimiento demográfico y el desarrollo urbano se ejecuta de forma planificada, se hace necesario contar con información social y ambiental oportuna, homogénea, confiable, actualizada y oficial sobre la Ciudad, que permita enfrentar el deterioro ambiental que exista y mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

En los últimos años la Ciudad de La Habana ha tenido que hacer un derroche de creatividad para enfrentar enormes dificultades causadas por factores económicos externos. Su manejo del ambiente urbano, la recuperación de su patrimonio histórico, el desarrollo de la agricultura urbana, la promoción de la calidad de la educación y el crecimiento de la actividad cultural pueden ser ejemplos para el manejo sostenible de las ciudades del mundo en desarrollo en el que la participación de los ciudadanos ha sido un factor decisivo.

La información contenida en este documento tiene como objetivo proveer un material de consulta que posibilite el análisis y la reflexión acerca del estado actual y las perspectivas del medio ambiente de la ciudad y las posibles soluciones a los problemas existentes. Ofrece también las bases sobre las cuales deberá estar sentada la política ambiental urbana y la dirección de las acciones que llevarán a La Habana a convertirse en una ciudad sustentable.



DR. RICARDO SÁNCHEZ SOSA  
DIRECTOR REGIONAL PARA AMÉRICA LATINA  
Y EL CARIBE, PNUMA



## INTRODUCCION

El Proyecto Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO por sus siglas en inglés) fue iniciado en respuesta a los requisitos del Programa 21 de contar con informes ambientales y a una decisión del Consejo de Administración del PNUMA de mayo de 1995, que solicitó la elaboración de un informe amplio sobre el estado del medio ambiente mundial.

En el año 2000 se publicó el informe «GEO América Latina y El Caribe: Perspectivas del medio ambiente» que fue el primer paso en la generación de una visión del estado del medio ambiente en la región y de los impactos de las políticas de desarrollo implementadas. Este Informe señala que existen tres problemas ambientales en la región: medio ambiente urbano, el agotamiento y la sobreexplotación de los recursos naturales y en tercer lugar, los efectos que a nivel regional puede causar el proceso global del cambio climático. El primero de ellos está relacionado con el hecho de que tres cuartas partes de la población de América Latina y el Caribe vive en las ciudades y este número tiende a aumentar en los últimos tiempos. Encontrar soluciones a los problemas del medio ambiente urbano, tales como la calidad del aire, la contaminación de las aguas y el manejo de los desechos, son elementos esenciales para el desarrollo sostenible de las ciudades y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

En respuesta a la importancia asignada al problema ambiental urbano, el proyecto GEOCIUDADES se propone favorecer la realización de evaluaciones del estado del medio ambiente de las principales ciudades de América Latina y El Caribe, mediante el reconocimiento de las características y limitaciones propias de cada ciudad y de los impactos que el proceso de urbanización ha provocado sobre los ecosistemas circundantes.

Los objetivos del Proyecto GEOCIUDADES son los siguientes:

- Evaluar el estado del medio ambiente en ciudades seleccionadas de América Latina y El Caribe, las cuales son Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México, La Habana, Manaus, Río do Janeiro, San Salvador y Santiago de Chile.
- Evaluar el impacto de las ciudades y del desarrollo urbano sobre los diferentes ecosistemas.
- Proponer herramientas para una toma de decisiones en gestión urbana y ambiental a través del desarrollo de una metodología de evaluación ambiental a ser aplicada en diferentes ciudades y regiones.

La «Evaluación de ciudades en América Latina y el Caribe» (GEO Ciudades) está diseñada para ayudar a los tomadores de decisiones de la región a comprender y abordar los retos ambientales que requieren de atención y acción urgente. La evaluación en Ciudad de La Habana contribuirá a cumplimentar como objetivo fundamental, la de poner en manos de los decisores, profesionales, docentes, estudiantes y población en general de la Ciudad, un material de consulta que posibilite el análisis y la reflexión acerca del estado actual y la perspectiva del medio ambiente en la provincia y las posibles soluciones a los problemas existentes, en uno de los territorios de mayor complejidad desde el punto de vista ambiental en Cuba.

La **Metodología** utilizada está basada en la aplicación de indicadores Estado-Presión-Impacto-Respuesta (EPIR). La estructura de la matriz establece la vinculación entre los problemas ambientales percibidos (estado) con las causas que los originan (presión), los efectos que tienen sobre el medio ambiente y sobre los habitantes de la Ciudad (impactos) y las políticas o acciones realizadas en la Ciudad para solucionar los problemas (respuestas).

<i>¿Cuáles son los temas y problemas ambientales relevantes?</i>	<i>¿Qué está sucediendo y por qué?</i>			<i>¿Qué estamos haciendo al respecto y con qué resultados?</i>
	<b>ESTADO</b>	<b>PRESION</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>RESPUESTAS</b>

## **ESTADO**

Se refiere a la condición del medio ambiente, la cual es resultante de las presiones y de los impactos.

## **PRESIÓN**

Son aquellas actividades o acciones humanas que provocan los problemas ambientales, pueden ser factores socioeconómicos, políticas y procesos naturales relevantes.

## **IMPACTO**

Es el efecto producido por el estado del medio ambiente sobre los ecosistemas, la población y la estructura urbana. Son analizados los impactos más notables del problema en cuestión, con respecto a las funciones y servicios ecosistémicos afectados, su incidencia sobre la salud humana y el bienestar humano.

## **RESPUESTAS**

Se refiere a todas las acciones y políticas emprendidas para resolver los problemas ambientales. Las respuestas pueden estar orientadas a corregir el origen de los problemas (presiones), los efectos (impactos) o el estado del medio ambiente. Estas respuestas incluyen los ordenamientos jurídicos e institucionales, los instrumentos económicos, fuentes y mecanismos de financiamiento, información ambiental, entre otras.

La matriz de indicadores básicos propuesta por la Metodología GEOCIUDADES fue utilizada para elaborar la evaluación ambiental de Ciudad de La Habana, seleccionando los indicadores de acuerdo con el Sistema Provincial de Monitoreo Ambiental de la Ciudad y los que conforman el Sistema Estadístico Nacional.

Los datos utilizados para la construcción de los indicadores provienen de las entidades provinciales y nacionales radicadas en la Ciudad y vinculadas con la problemática ambiental de la misma, esto incluye las instituciones universitarias, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales, entre otras. Los capítulos de esta Evaluación Ambiental se han estructurado siguiendo el marco metodológico ya explicado.

## ESTADO

### AGUA

- Disponibilidad (Superficial y Subterránea)
- Población servida con Acueducto.
- Tiempo medio de servicio
- Frecuencia de periodos de escasez.
- Duración.
- Índice de Potabilización.
- No. Plantas Potabilizadoras.
- Distribución en camiones cisternas.
- Población servida en camiones cisternas.
- No. de Plantas de Tratamiento.
- Albañal doméstico evacuado y tratado.
- Residual industrial tratado.
- Ríos y embalses contaminados.

## PRESIÓN

- Reducción de la cobertura vegetal.
- Área Urbanizada
- Población Total
- Extracción anual de aguas subterráneas.
- Extracción anual de agua superficial.
- Total de Agua Suministrada (Población, Industria y Riego).
- Pérdidas en la red.
- Albañal doméstico no tratado.
- Residual industrial no tratado.

### AIRE

- Concentración de CO<sub>2</sub>
- Concentración de material particulado.
- Concentración de Ozono.

- Reducción de la cobertura vegetal.
- Área Urbanizada.
- Población Total.
- Extracción anual de aguas subterráneas.
- Emisión de gases productores de lluvia ácida SO<sub>2</sub> Nox.
- Emisión de CO<sub>2</sub>.
- Emisión de sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.
- Emisiones de partículas.
- No. de Industrias altamente contaminantes.
- Consumo de combustibles Fósiles.
- % de Generación Eléctrica en base a consumo de petróleo.
- Índice de Motorización.

### SUELO

- Suelo bajo explotación agrícola.
- Superficie destinada a la Agricultura Urbana.
- Superficie sin explotación actual.
- Superficie afectada por erosión.
- Superficie afectada por salinidad.
- Superficie con baja fertilidad.
- Superficie con problemas de drenaje.
- Superficie contaminada por agroquímicos.
- Áreas de riesgos por inestabilidad geológica.

- Reducción de la cobertura vegetal.
- Área Urbanizada.
- Población Total.
- Afectación de suelos agrícolas (por Urbanización, construcción de presas, vertederos, etc).
- Variación de la Tasa de Urbanización.
- Volumen de RSU con disposición adecuada y no adecuada.
- Percápita de Generación RSU kg/ hab/día.

### BIODIVERSIDAD

- Flora / Fauna.
- Superficie en ecosistemas y paisajes ecológicamente sensibles.
- Superficie de ZES afectadas por diferentes actividades.
- Superficie cubierta por bosques.
- Índice de áreas verdes/habitantes.

- Reducción de la cobertura vegetal.
- Área Urbanizada.
- Población Total.
- Afectación de suelos agrícolas (por Urbanización, construcción de presas, vertederos, etc).
- Volumen de RSU con disposición adecuada y no adecuada.
- Superficie de ZES afectadas por diferentes actividades.
- Volumen de extracción anual de madera.
- Consumo de otros recursos forestales.
- Incendios forestales.
- Fenómenos naturales.

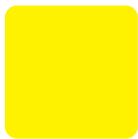
## IMPACTO

AGUA	AIRE	SUELO	BIODIVERSIDAD
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comportamiento de las enfermedades de transmisión hídrica.</li><li>• Comportamiento de los costos del agua.</li><li>• Comportamiento del precio del agua.</li><li>• No. de fuentes contaminadas.</li><li>• No. de fuentes sobre explotadas.</li><li>• Población afectada por déficit o ausencia de agua.</li><li>• Actividad industrial afectada por déficit de agua.</li><li>• Actividad agrícola afectada.</li><li>• Aumento de gastos en Salud Pública.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incremento de los niveles de lluvia ácida.</li><li>• Concentración de gases de efecto invernadero.</li><li>• Área por debajo de los patrones de calidad de aire.</li><li>• Variación de la pluviosidad</li><li>• Incremento de las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.</li><li>• Incidencia del cáncer de piel y cataratas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuerpos de agua contaminados.</li><li>• Disminución de la producción agrícola.</li><li>• Incremento de vectores.</li><li>• Azolvamiento de ríos y embalses.</li><li>• Comportamiento de enfermedades asociadas a fertilizantes y plaguicidas.</li><li>• Vulnerabilidad urbana por inundaciones.</li><li>• Población afectada.</li><li>• Por deslizamiento de tierras. Población afectada.</li><li>• Pérdidas de vidas humanas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No. de especies amenazadas o extintas.</li><li>• % total de especies conocidas.</li><li>• No. de especies amenazadas o extintas en áreas protegidas.</li><li>• Incremento de especies nocivas.</li><li>• Superficie deforestada en franjas hidrorreguladoras.</li><li>• Disminución de cuerpos de agua.</li><li>• Incremento de inundaciones.</li><li>• Alteración de hábitats de especies silvestres.</li></ul>

## RESPUESTAS

<ul style="list-style-type: none"><li>• Inversiones ejecutadas y previstas para el abasto de agua.</li><li>• Inversiones ejecutadas y previstas en redes de distribución.</li><li>• Inversiones ejecutadas y previstas en redes de alcantarillado.</li><li>• Inversiones ejecutadas y previstas en tratamiento de aguas residuales.</li><li>• Incremento del servicio de metrado.</li><li>• Inspecciones a fuentes contaminantes.</li><li>• Cantidad de medidas impuestas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inspecciones a fuentes fijas 2001.</li><li>• No. De medidas impuestas.</li><li>• Inversiones correctoras en fuentes altamente contaminantes.</li><li>• Tasa de eficiencia energética.</li><li>• Inversiones en transporte Público (ejecutadas y previstas).</li><li>• Indicadores del PAEC.</li><li>• Inversiones en áreas verdes urbanas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Superficie beneficiada con medidas de mejoramiento y conservación.</li><li>• % de superficie afectada beneficiada.</li><li>• Incremento del uso de biofertilizantes y bioplaguicidas.</li><li>• Volumen de RSU reciclados / recogidos.</li><li>• Inversiones en sistemas de recolección.</li><li>• Inversiones en disposición final.</li><li>• Notificaciones y multas por violaciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No. de especies con programa de conservación.</li><li>• No. de áreas protegidas: % de planes de manejo % con inventario de especies</li><li>• Superficie de ecosistemas en proceso de restauración.</li><li>• Superficie boscosa bajo régimen de protección.</li><li>• Superficie reforestada (en franjas hidrorreguladoras).</li><li>• Reconstrucción de bosques.</li><li>• Inversiones en áreas verdes urbanas.</li></ul>
--	--	---	---

CAPÍTULO 1  
CONTEXTO POLÍTICO,  
ECONÓMICO Y SOCIAL



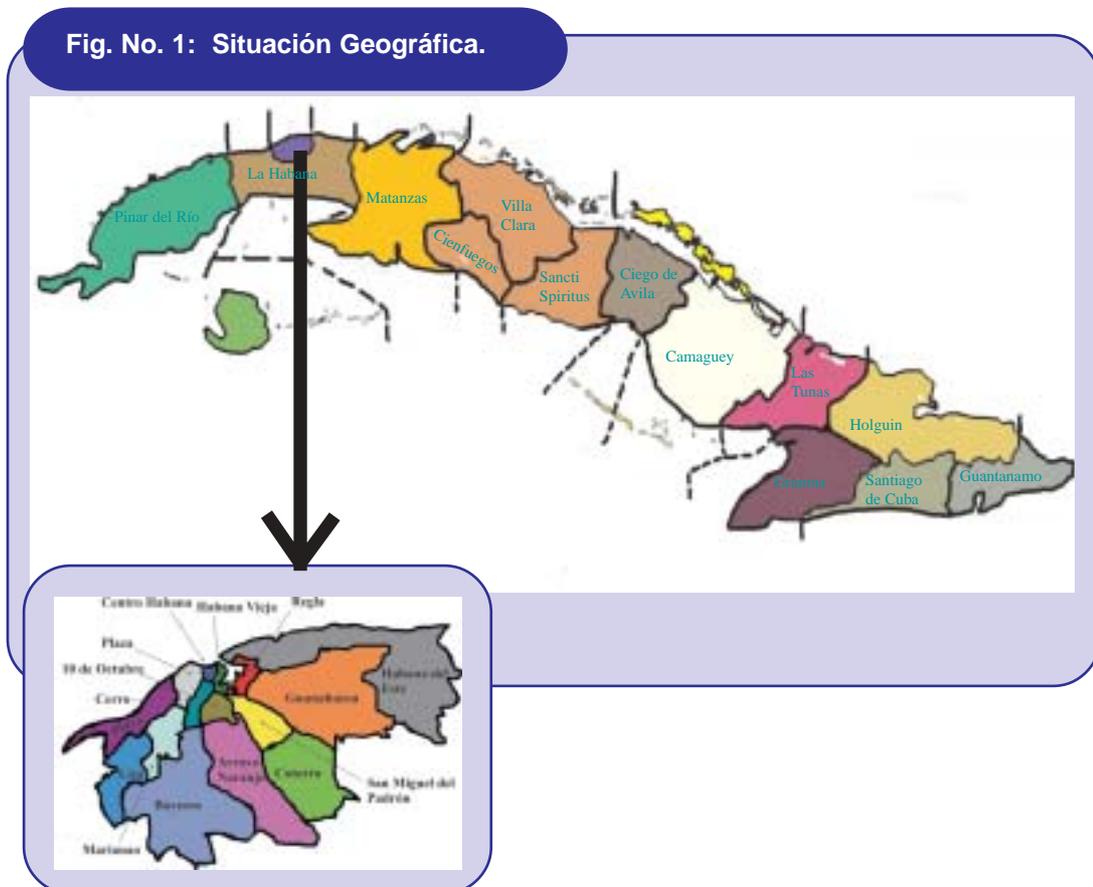
## Capítulo 1 CONTEXTO POLÍTICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

La provincia Ciudad de La Habana, capital de la República de Cuba, se encuentra ubicada en la costa noroccidental de la isla, ocupa una extensión de 727 km<sup>2</sup>, al cierre del 2001 cuenta con una población media de 2 181 000 habitantes (ONE, 2002) que representa el 27% del total de población urbana del país. En la ciudad radica el centro de dirección político administrativa siendo la sede del poder legislativo y ejecutivo y de la administración central del estado cubano. Es el centro

de la actividad científico técnica con los principales centros de investigación y el 58% de los empleos de esta rama; concentra gran parte de los servicios especializados, una parte significativa de la producción industrial (exceptuando la rama azucarera), es uno de los principales polos turísticos del país con el 33% del total del alojamiento hotelero, funciona como principal centro de intercambio del transporte nacional y de entrada o salida del país contando con el principal puerto y aeropuerto.

La Habana es una ciudad caracterizada por un rico patrimonio, constituido por excepcionales valores históricos, culturales y urbanísticos conformados durante sus casi cinco siglos de existencia. Su arquitectura e imagen se realzan por la presencia de un atractivo medio natural dado por una topografía en forma de terrazas hacia el mar, un extenso litoral, las playas y la Bahía. El clima, tropical y húmedo es suavizado por los vientos alisios del nordeste, la temperatura media es de 25° C y la humedad relativa del 79%.

Fig. No. 1: Situación Geográfica.

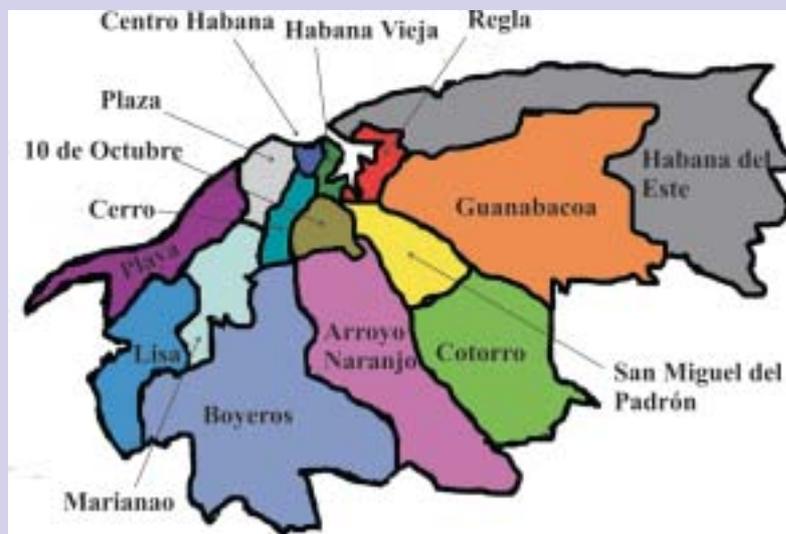


En cuanto a su manejo político-administrativo la Ciudad se divide en 15 Municipios y 105 Consejos Populares. Su área urbanizada ocupa alrededor del 40% del territorio, la densidad promedio es de unos 3000 hab./km<sup>2</sup>, con notables diferencias entre la zona central y las áreas periféricas donde no es compacta la urbanización predominando las zonas agrícolas, forestales y grandes parques de la Ciudad.

tral e Intermedia, mientras que hacia el sur existe una fuerte restricción para el crecimiento de la urbanización por la existencia de la cuenca de aguas subterráneas de Vento, principal fuente de abasto de la Ciudad.

Existen fuertes vínculos entre la Ciudad y el territorio de la Provincia Habana que determinan el reconocimiento del territorio de ambas pro-

Fig. No. 2. División Político Administrativa.



Fuente: Dirección Provincial de Planificación Física, 1999.

Desde el punto de vista de la ocupación del suelo y las relaciones funcionales que se establecen en la Ciudad, en el Esquema de Ordenamiento Territorial y Urbano (DPPF, 1999) se definen tres grandes zonas: la Central, la Intermedia y la Periférica. La zona Central posee más del 40% de la población residente y tiene una elevada concentración de equipamiento y servicios de mayor nivel, así como de puestos de trabajo. La zona Intermedia presenta una ocupación de suelo menor, con predominio de las viviendas individuales y baja concentración de servicios y puestos de trabajo. En la periferia, menos urbanizada, se concentran las principales áreas de explotación agropecuaria, y aparecen repartos, urbanizaciones y poblados aislados que se han ido conectando al área urbanizada más compacta.

Según el mismo estudio, las potencialidades para el desarrollo son mayores en las zonas Cen-

vincias como una región desde el punto de vista funcional.

Los principales vínculos están dados por los movimientos pendulares al empleo y las relaciones agroindustriales e interindustriales en ambos sentidos; el funcionamiento del transporte de carga y pasajeros tanto por vía marítima aérea como terrestre, el suministro desde provincia Habana de agua, energía y productos agropecuarios a la Ciudad, la intervencionalidad de los sistemas de salud, educación media y superior entre ambos territorios, así como en otros servicios de nivel superior, la recreación y el turismo.

Los ecosistemas principales definidos en la Ciudad para la gestión ambiental son: la Cuenca Almendares-Vento, la Cuenca de la Bahía de La Habana, las Cuencas del Este y Cuencas del Oeste, contando de forma general con 53 humedales, 12 ríos y 17 zonas propuestas como áreas protegidas.

Fig. No. 3: Zonas Funcionales



Fuente: Dirección Provincial de Planificación Física, 1999

La Ciudad de La Habana no presenta los graves problemas ambientales de otras grandes ciudades del mundo, fundamentalmente debido a que después de 1959 se ha logrado controlar el crecimiento demográfico y su desarrollo urbano se ejecuta de forma planificada. No obstante, subsisten una serie de afectaciones al medio que pueden resumirse en:

- ◆ Contaminación de las aguas terrestres y marinas.
- ◆ Deterioro del medio construido.
- ◆ Degradación de los suelos.
- ◆ Inadecuada gestión de desechos peligrosos.
- ◆ Inadecuada gestión de residuos sólidos.
- ◆ Deforestación.
- ◆ Contaminación sónica.
- ◆ Contaminación atmosférica.

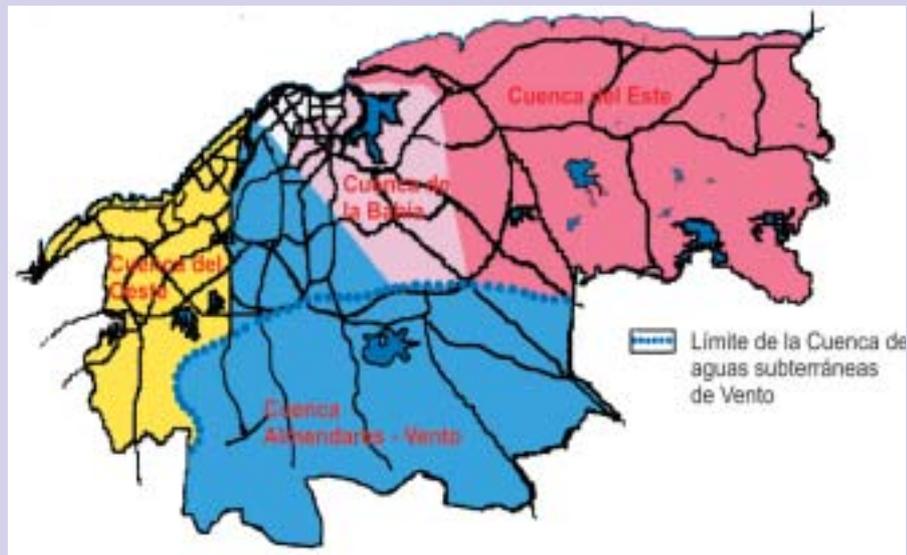
El Programa de Desarrollo Económico y Social que se acomete en la provincia contiene de forma implícita y explícita los elementos fundamentales para la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible. La solución de estos y otros problemas constituyen los objetivos de la Estrategia

Ambiental Provincial, la cual se implementa a través de las Estrategias Municipales, Sectoriales y Ramales. Por otra parte, tanto en el Esquema de Desarrollo de la Ciudad como en el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo y en los Planes Directores de zonas se incluyen lineamientos y se proyectan soluciones para la problemática ambiental.

La situación económica internacional y las condiciones específicas del país en cuanto a escasez de recursos financieros durante el último decenio han impedido acometer o han retardado la ejecución de las soluciones propuestas, no obstante se trabaja en la búsqueda de alternativas viables para el financiamiento de importantes inversiones y el desarrollo de programas relacionados con la protección del medio y la mejoría de la calidad de vida en la ciudad.

Como consecuencia de lo anterior, existe una situación favorable que propicia una tendencia a la disminución de la presión de la urbanización y el crecimiento demográfico sobre los recursos ambientales, coadyuvada por la existencia de una política ambiental respaldada por las instancias

Fig. No.4: Principales Ecosistemas.



Fuente: Dirección Provincial de Planificación Física, 1999

gubernamentales y sociales pero frenada en parte por el déficit de recursos financieros que impide a corto plazo revertir los problemas ambientales existentes.

## 1.1 EVOLUCIÓN E HISTORIA DEL PROCESO DE URBANIZACIÓN

### Etapa Colonial 1519-1899.

La Villa de San Cristóbal de La Habana fue fundada en el año 1519, en la ribera occidental de la Bahía de La Habana, siendo este el elemento natural determinante para el establecimiento de la villa. Destruída por ataques de corsarios y piratas en 1538 y 1555, fue reconstruida en 1556 y en 1592 alcanzó la categoría de Ciudad. En el año 1600 contaba con una población de alrededor de 2000 habitantes y ocupaba un área de 37 hectáreas. En 1607 se designó oficialmente como capital de la Colonia.

Durante más de dos siglos el Puerto de La Habana fue el más relevante del hemisferio occidental, la Ciudad devino en un enclave estratégico para el dominio de España sobre las nuevas tierras colonizadas por ser el centro del tráfico marítimo entre el viejo y el nuevo mundo, por la existencia del Real Arsenal y contar con uno de los astilleros más importantes del mundo, ejecutándose importantes fortificaciones para su protección.

En la segunda mitad del siglo XVII se inició su desarrollo territorial, arquitectónico y urbanístico y alcanzó su máximo esplendor en el siglo XIX cuando se ejecutaron importantes obras de infraestructura y desarrollo urbano como el ferrocarril, el alumbrado público por gas, los sistemas de correo y telégrafo, las comunicaciones telefónicas, los primeros acueductos y a finales del siglo el alumbrado eléctrico. En 1899 la Ciudad contaba ya con 250 000 habitantes y 800 hectáreas. Se consolida en esta etapa la actual Zona Central y el poblado de Regla asociado a las actividades portuarias, se desarrolla la ocupación de la actual zona del Vedado hacia el Oeste y hacia el Sur con áreas del Cerro y 10 de Octubre. Hacia

el suroeste el poblado de Marianao se consolida como pueblo de temporada de las clases ricas y se desarrolla el nuevo poblado de La Lisa como lugar de descanso, alojamiento y aprovisionamiento de los transeúntes hacia la zona de Vuelta Abajo.

Se acentúa la presión del crecimiento demográfico sobre el recurso suelo, los bosques y materiales de construcción. La actividad industrial y de almacenes se asienta dentro de la trama urbana, asociada fundamentalmente a la zona portuaria, predominando la pequeña manufactura (tabaco, matanza de ganado, cuero).

La insuficiente presencia del área verde vinculada a los barrios residenciales sólo se compensa por la existencia de paseos arbolados de los siglos XVIII y XIX como la Alameda de Paula, el Paseo de Isabel II, actual Prado y el Paseo Militar de Carlos III.

Las presiones sobre el medio en la etapa colonial están dadas por la ocupación del suelo, la explotación de los recursos forestales y materiales de construcción y la degradación de otros recursos naturales y paisajísticos.

El emplazamiento de la Ciudad y el puerto en los márgenes de la Bahía de La Habana, la tala de vegetación con el consecuente arrastre de sedimentos y la utilización de la misma como cuerpo receptor de residuales tanto sólidos como líquidos, de origen doméstico, naviero e industrial (principalmente matadero y tenería), trae como consecuencia la disminución de sus profundidades, la contaminación de sus aguas y la pérdida de la flora y la fauna del ecosistema. Todo esto es agravado por la disposición topográfica del área donde se localiza el Puerto por sus orillas pantanosas, sus cayos y ensenadas que favorecen los depósitos de materiales orgánicos y por tanto, su insalubridad.

El crecimiento de la Ciudad substituyó el paisaje natural por un paisaje cultural, desapareciendo el bosque natural (predominantemente bosques semidecíduos) y la extracción de materiales de construcción, debido al desarrollo urbano y a la necesidad de fomentar la agricultura y la ganadería.

Se someten a presión otros recursos naturales como el río Almendares con la utilización de sus aguas como fuente de abasto con la construcción de la Zanja Real desde la zona del Husillo hasta el

Puerto, recibe también aporte de residuales líquidos de las zonas urbanizadas en sus márgenes. Se transforman elevaciones de interés paisajístico para completar el sistema defensivo de la Ciudad con las fortificaciones de La Cabaña, Atarés y El Príncipe. Comienza la explotación de los manantiales de Vento al sur de la Ciudad con la construcción del acueducto de Albear.

### **Etapa Neocolonial 1900- 1958.**

En el período 1900-1924 la Ciudad crece en todas direcciones registrándose un fuerte proceso de expansión hacia el Oeste y Sur del núcleo original y en menor medida hacia el Este, desarrollándose la Zona Intermedia de la Ciudad actual en un extenso territorio que se caracteriza por una ocupación de suelo media y baja, con predominio de viviendas individuales de 1 y 2 plantas y asentadas en gran parte, sobre suelos de buena capacidad agroproductiva.

En los inicios del siglo XX se consolidó el actual centro tradicional, urbanizado en el sector que antiguamente ocuparon las murallas, y que aún conserva su ambiente original, aparecen nuevos espacios públicos de escala de Ciudad como el Parque de la Fraternidad, el Parque Central, el Paseo del Prado, los parques de la Avenida Misiones y la Avenida del Puerto. Se construye el sistema de alcantarillado y nuevos acueductos, la industria continúa insertándose en la trama urbana, principalmente en áreas cercanas al Puerto sin que se definan aún otras zonas con esta vocación. Se desarrollan nuevas urbanizaciones como Miramar, comienza también una fuerte antropización del litoral oeste con la construcción de clubes privados y otros centros recreativos en las Playas de Marianao.

La población en 1925 asciende a 600 000 habitantes y la Ciudad alcanza un área de 3 000 hectáreas. (Plan Director de Ciudad de La Habana al año 2000, 1984)

Durante el período de 1925 a 1958 continúa la expansión territorial y el crecimiento demográfico, se salvan fuertes umbrales con la construcción de importantes obras ingenieriles como los túneles de la Bahía, Miramar y Línea, se desarrolla la construcción en altura en la zona de Vedado, se ejecutan importantes obras viales y aeropuertos. La Ciudad en este período alcanzó su máxima expansión territorial y crecimiento

demográfico, se compactaron urbanizaciones dispersas uniéndose varios poblados cercanos y conformándose el área metropolitana como tal.

Comienza la ocupación de la periferia hacia el Sur y el Este, comprometiéndose zonas con valiosos recursos naturales como las Playas del Este, la cuenca subterránea de Vento y suelos de alto valor agrícola, manteniéndose un desarrollo extensivo con bajas densidades y desaprovechamiento del suelo. Se sobrecarga el sistema de alcantarillado existente (proyectado para 600 000 habitantes); en las nuevas urbanizaciones se ejecutan soluciones parciales o se infiltran los residuales al manto freático. Se desarrollan ramas industriales contaminantes como las de generación de electricidad, refinación de petróleo, procesadoras de granos, fertilizantes, bebidas y licores entre otras, en general sin solución de tratamiento para sus residuales agresivos. Se realizan algunos estudios para el mejoramiento del servicio de recolección de desechos sólidos pero no llegan a aplicarse, los pocos recursos destinados a la actividad favorecen los barrios de las clases privilegiadas. El área verde urbana sólo alcanza un indicador de 1 m<sup>2</sup> por habitante (Plan Director de Ciudad de La Habana al año 2000, 1984).

La Ciudad en 1958 posee casi un millón y medio de habitantes, duplicándose la población y extendiéndose 2000 hectáreas en un período de 25 años. La capital concentra el 52% de las instalaciones industriales del país, el 90% de las importaciones, el 35% del comercio interno, el 60 % de las capacidades hoteleras y el 70% de los servicios de salud.

Las presiones sobre el medio durante toda la etapa neocolonial se acentúan fundamentalmente por la expansión territorial (se extiende en más de 4 000 hectáreas), el crecimiento demográfico (crece en más de 1 000 000 de habitantes) y por la diversificación de la actividad económica con el desarrollo de los servicios, el comercio y el turismo, sin un desarrollo correspondiente de las infraestructuras básicas.

El crecimiento hacia el sur y oeste se produce sobre suelos de alto valor agrícola y sobre el territorio que ocupa la Cuenca de aguas subterráneas de Vento. Las grandes inversiones industriales conforman un cordón alrededor del puerto, comenzando la contaminación térmica en las aguas de la Bahía e incrementándose su contaminación química y orgánica, así como la de las

corrientes fluviales que a ella tributan. También se emplazan industrias en las márgenes del río Almendares (cerveceras, papelera, industrias de materiales de la construcción) que impactan negativamente en el ecosistema fluvial por el vertimiento de residuales que afectan notablemente la calidad de sus aguas y deterioran el paisaje. La zona industrial del Cotorro, donde se ubican actividades industriales altamente contaminantes como la siderurgia y el principal aeropuerto del país se asientan sobre la cuenca subterránea de Vento, principal fuente de abasto a la ciudad.

La capacidad de diseño del sistema de alcantarillado resulta insuficiente al final del período, además, su emisario lanza las aguas negras sin tratamiento próximo a la costa en la playa El Chivo, al este de la entrada de la Bahía, contaminándose el litoral. En esta etapa se utilizan las corrientes fluviales como receptores de albañales de una gran parte de la población, afectando la calidad de sus aguas y del litoral, otra parte se infiltra al manto freático contaminando los recursos subterráneos. En adición, las insuficiencias de las redes de drenaje, y el desarrollo de urbanizaciones marginales en zonas vulnerables provocan inundaciones en áreas residenciales. El aporte de los desechos sólidos tanto domésticos como industriales se incrementa, vertiéndose a cielo abierto en el vertedero de Cayo Cruz al sur de la Bahía.

El crecimiento de urbanizaciones y la explotación turística en el área de las Playas del Este transforma negativamente este ecosistema por la tala de manglares, el relleno de lagunas costeras y la ubicación de construcciones sobre las dunas. Se incrementa también la antropización del litoral oeste con el desarrollo de instalaciones recreativas y residenciales, elevándose además, el aporte de residuales líquidos a las aguas costeras.

Aunque en este período se elaboran planes de desarrollo urbano, la Ciudad no escapa a las grandes contradicciones sociales que se reflejarán en su desarrollo, junto a las magníficas construcciones y mansiones de la burguesía se acumulaba también la miseria, la insalubridad, la cohabitación y el hacinamiento, tanto en barrios marginales carentes de todo tipo de infraestructura técnica y servicios, como en zonas antes ocupadas por las clases pudientes y abandonadas por estas buscando mejores condiciones ambientales (Plan Director de Ciudad de La Habana al año 2000, 1984).

**Etapa Revolucionaria.  
Período 1959- 1989.**

En 1959 con el triunfo de la Revolución cubana, el panorama económico cambió totalmente debido, entre otros aspectos, al establecimiento de nexos comerciales con los países socialistas. En 1972 Cuba forma parte del Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME); esto propicia que hasta 1985 se produjeran incrementos en el Producto Interno Bruto (PIB) que se reflejan en el desarrollo social y de la infraestructura en todo el país.

Durante este período el ritmo de incremento de población en la Ciudad de La Habana es significativamente menor que en la etapa anterior. Las medidas de la Revolución tendientes a desarrollar el interior del país, unidas a la elevación del nivel cultural y la incorporación de la mujer al trabajo, implican la disminución de las corrientes migratorias hacia la capital y una disminución sustancial de la tasa de natalidad. Según los resultados del Censo de Población y Viviendas en 1981, la Ciudad cuenta con 1 900 000 habitantes reportándose un crecimiento inferior en casi 300 000 habitantes al registrado en las dos décadas anteriores a 1959, a pesar de que en 1976, con el establecimiento de la nueva División Política Administrativa se incorporan territorios y población a la provincia.

En 1963 y en 1970 se elaboran Planes Directores Urbanos, a partir de los cuales el crecimiento del área urbanizada responde al desarrollo de obras de infraestructura, nuevas zonas industriales y grandes instalaciones de transporte principalmente asociadas al desarrollo portuario, se incrementan 1000 hectáreas ocupadas por industrias y almacenes (Plan Director de Ciudad de la Habana al año 2000, 1984), ampliándose y modernizándose las instalaciones con la construcción del Puerto Pesquero, terminales marítimas y de granos, se reconstruye el ferrocarril, se ejecutan importantes obras viales y se amplía el aeropuerto. En este esquema fue jerarquizado el sistema verde de la Ciudad de acuerdo con la estructura urbana, con la concepción del Parque Metropolitano, el Cordón de La Habana y las propuestas de parques urbanos de diversos niveles. Se desarrollan en la periferia sur los grandes parques de ciudad como el Zoológico Nacional, el Parque Lenin y el Jardín Botánico, preservando y mejorando los valores naturales existentes. El indicador de áreas verdes se eleva hasta 8 m<sup>2</sup> por habitante.

Hacia la zona sur es mínimo el desarrollo de nuevas áreas residenciales, se construye en cambio una amplia red de 40 presas y micropresas destinadas al riego de áreas agrícolas, la recreación y la recarga del manto freático a la vez que contribuyen a disminuir la incidencia de las inundaciones en áreas residenciales. Aunque en el período se construyen unas 55 000 viviendas que benefician alrededor de 200 000 habitantes la ocupación del suelo para este propósito se concentra fundamentalmente al este de la Bahía, se ejecutan las urbanizaciones del reparto Camilo Cienfuegos y Alamar y se eliminan o transforman grandes barrios marginales.

Aunque la Ciudad recibe la parte menos significativa del valor total de las inversiones en el país se realizan importantes obras sociales en el campo de la salud, la educación y otros servicios sociales, se crean las condiciones para la recreación masiva de la población, así como se fomentan y desarrollan numerosos institutos y centros de investigación científico-técnica.

Las presiones sobre el medio disminuyen desde el punto de vista del crecimiento demográfico, no así en cuanto a la expansión territorial que se acentúa, la tendencia al «gigantismo» en las nuevas instalaciones productivas y de servicios eleva la ocupación del suelo. Subsisten las limitaciones que presenta el equipamiento ingeniero de la Ciudad, el sistema de abastecimiento de agua no entrega el volumen real extraído de las fuentes por las pérdidas debido al mal estado de las conductoras y redes, el sistema de alcantarillado continúa sobre explotado, es insuficiente también el desarrollo del drenaje pluvial, así como la limpieza sanitaria y la disposición final de residuos sólidos.

Si bien ya existen varias zonas industriales que ayudan a la organización y control de tan importante actividad, muchas industrias heredadas presentan una distribución no racional en el territorio que provoca un incremento del transporte de pasajeros y carga, así como de la contaminación sónica. Parte de estos centros productivos no poseen un sistema de tratamiento de sus residuales agresivos posibilitando la contaminación de los suelos, los recursos hídricos y la atmósfera. Por otra parte, en el desarrollo de las nuevas zonas industriales no se completan las infraestructuras técnicas, lo que implica la ubicación de algunas inversiones en otras áreas como nuevas construcciones o como modernización y ampliación de instalaciones existentes.

Es insuficiente el mantenimiento y rehabilitación del medio construido incrementándose su deterioro, sobre todo en la zona central, donde se concentra la mayor parte de las edificaciones con valor patrimonial.

En esta etapa se cierra el vertedero de Cayo Cruz y comienza la explotación de los vertederos de Guanabacoa y Calle 100, este último ubicado sobre la Cuenca Hidrográfica Almendares-Vento, potenciando los riesgos de contaminación de la misma.

En el año 1984 son aprobados, por el Consejo de Ministros, los Lineamientos del Plan Director de la Ciudad donde se definen también las Premisas para el Desarrollo hasta el año 2000 y las Bases Técnico-Económicas al año 2030. En este Plan se refuerza el criterio de controlar el crecimiento poblacional de manera que la Ciudad no sobrepase 2 200 000 habitantes en el año 2000 y que territorialmente la urbanización se mantenga dentro de los límites existentes mediante un mayor aprovechamiento del suelo con el incremento de las densidades, así como con la conservación y rehabilitación del medio construido.

En cuanto a la protección de los recursos naturales se plantea preservar las cuencas de aguas subterráneas, especialmente la Cuenca de Vento, localizar industrias poco consumidoras de agua y suelo, con tecnologías protectoras del medio y generalmente ubicadas en las zonas industriales existentes, así como ejecutar las obras ingenieras necesarias para la evacuación de residuales, mejorar el abasto de agua a la Ciudad y disminuir las inundaciones por problemas de drenaje o penetraciones del mar en la zona del Malecón. El sistema de transporte se modernizaría incluyendo establecer líneas de Metro y ferrocarril suburbano.

Se prevé también durante este período incrementar las áreas verdes urbanas y suburbanas, la preservación del área boscosa, concluir el programa de grandes parques de ciudad y parques especiales hasta alcanzar un indicador de áreas verdes de 17 m<sup>2</sup> por habitante.

Se ejecutan importantes obras encaminadas a la materialización de este Plan tales como la incorporación de nuevas fuentes de abasto de agua, comenzando a prestar servicio el acueducto El Gato; se inicia la recuperación del centro histórico de la Habana Vieja, así como la rehabilitación del Malecón; se modernizan o reubican industrias contaminantes; se construyen importan-

tes obras viales como la Autopista Nacional, la ampliación de la Calzada de Vento y la Avenida Boyeros. Continúa el desarrollo del Polo Científico y la industria farmacéutica en el oeste con los centros de Inmunoensayo, Ingeniería Genética y Biotecnología, Inmunología Molecular, entre otros.

A pesar de las restricciones para la urbanización sobre la cuenca de Vento, en el período comprendido entre 1981 y 1989 se continúan localizando inversiones y se ocupan unas 750 hectáreas de la misma con construcciones (DPPFA. Plan Director, 1990).

A finales del quinquenio 1985-1989 comenzó un estancamiento económico y se produjo la disolución de los nexos establecidos con los países socialistas. Desde este momento se inició el llamado Período Especial, caracterizado por la escasez de recursos materiales y financieros.

### Período 1990- 2002.

Con el inicio del Período Especial se interrumpen los programas ya iniciados o se postergan otros, priorizándose garantizar la Salud, la Educación, la Seguridad Social y la canasta básica familiar. El nivel de empleo decrece significativamente en la industria, el transporte y la construcción, reflejando el estancamiento del proceso inversionista. Como consecuencia de este período de crisis, el flujo migratorio hacia la Ciudad se incrementa de 12 000 personas como promedio anual hasta 28 000 en estos años (Esquema de Desarrollo Territorial y Urbano. DPPF, 1999), lo que obliga a establecer regulaciones migratorias especiales.

La carencia de recursos financieros y materiales unida a la necesidad de encontrar alternativas viables mejoró en varios sentidos la relación con el medio ambiente. En este período se desarrollaron conceptos de eficiencia y efectividad en el uso de los recursos. La depresión de la actividad productiva, la búsqueda de soluciones como el incremento de la eficiencia y ahorro energético ante el déficit de petróleo, el incremento de la agricultura orgánica ante la drástica reducción de la producción e importaciones de fertilizantes, el aprovechamiento de suelo ocioso y la mejora de las posibilidades alimentarias con la agricultura urbana, la construcción de 2 emisarios submarinos al no poder ejecutarse los sistemas de alcantarillado

previstos, entre otras medidas, implican una disminución de las presiones sobre el medio.

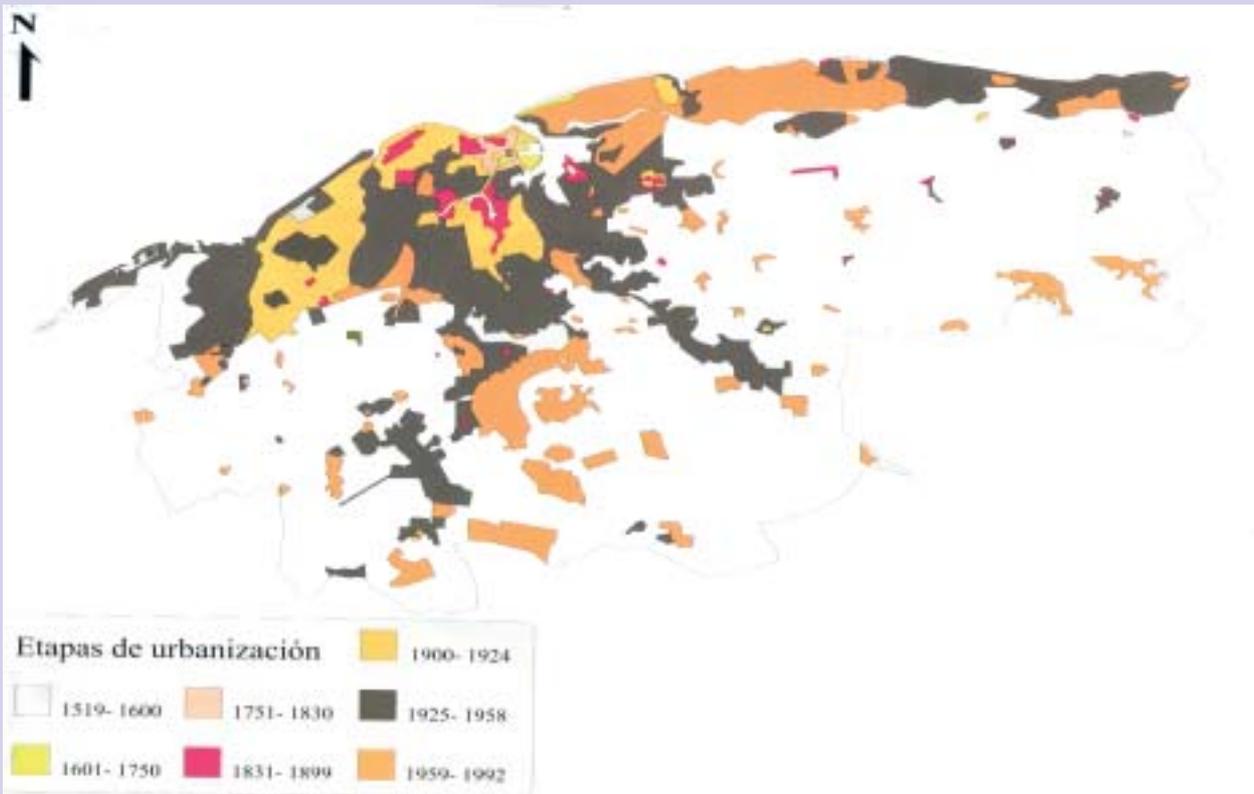
No obstante, otros factores inciden como presiones sobre recursos naturales en específico y sobre el medio en general. Las limitadas acciones en la rehabilitación del medio construido y las redes técnicas han acentuado su deterioro; fue imprescindible mantener operando las termoeléctricas en la Ciudad, lo que se agravó con la operación de las mismas con petróleo crudo cubano con alto contenido de azufre. Para garantizar la recolección de residuos sólidos urbanos con el mínimo de combustibles y equipos, fue necesario ubicar en cada municipio vertederos temporales, sin un manejo adecuado de los mismos y potenciándose en consecuencia los riesgos de contaminación del suelo y las aguas. Ante la imposibilidad de construir la primera línea del metro, las soluciones adoptadas para el transporte masivo de pasajeros han contribuido al deterioro de la red vial, el incremento del nivel de ruido y emisiones de contaminantes a la atmósfera. La imposibilidad de ejecutar grandes planes de construcción de viviendas ha implicado la ubicación de Comunidades de Tránsito en algunas zonas de la periferia,

con viviendas de bajo costo que constituyen a la postre focos potenciales de deterioro del medio construido. La asimilación acelerada de inversiones con asociaciones mixtas ha propiciado la introducción de tecnologías, materiales de construcción y diseños incompatibles con nuestro clima, altamente consumidores de energía.

A partir de 1994 se detuvo el descenso en la economía y se produjo un discreto crecimiento de la misma, el sector del Turismo incide fuertemente en la reanimación de otras ramas económicas en la Ciudad, lo que se complementa con la búsqueda de nuevas alternativas para el desarrollo. Esta situación ha posibilitado mejoras en los niveles de satisfacción de las necesidades fundamentales de la población, la cual desde 1997 ha experimentado un ligero decrecimiento, coadyuvado por la puesta en vigor del Decreto Ley que establece regulaciones sobre las migraciones de otros territorios hacia la Ciudad y los movimientos internos hacia las zonas más densamente pobladas de la misma.

A partir de 1996, en virtud de las exigencias territoriales inherentes al establecimiento de nuevas relaciones económicas, el desarrollo del Turismo

Fig. No. 5: Etapas de Urbanización



y la introducción del tema inmobiliario, se elaboran varios documentos de Estrategias, Políticas y Lineamientos que se integran en el Esquema de Ordenamiento Territorial, elaborado por la Dirección Provincial de Planificación Física en 1999. En este documento se establecen como premisas prioritarias: contener el deterioro higiénico ambiental de la Ciudad, incrementar la protección del patrimonio natural y edificado y en general, lograr que la actividad urbana funcione a partir del uso sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

Como aspectos fundamentales se refuerzan las restricciones al crecimiento poblacional y a la expansión territorial de la Ciudad, principalmente sobre la cuenca subterránea de Vento (sobre la

cual se propone desarrollar la agricultura orgánica); el establecimiento del Sistema de Áreas Protegidas; la rehabilitación de la Bahía de La Habana y las restricciones al incremento de industrias en la zona central o en zonas industriales asentadas sobre cuencas priorizadas, dirigiendo el desarrollo de este sector por la vía de las reconversiones tecnológicas que contribuyan a la protección de la atmósfera y al ahorro de agua, suelo y energía.

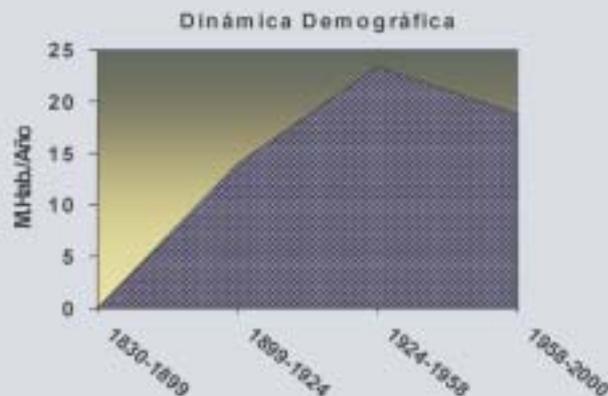
Se fortalece también en este último período la Legislación Ambiental y se crean las estructuras e instrumentos para la implementación y el control de su aplicación en el territorio, lo que propicia seguir mejorando la relación medio ambiente-desarrollo en las actuales condiciones económicas del país.

**Tabla No.1: Dinámica de la Ocupación del Suelo y la Población.**

Período	Área Urbani- zada ( Km <sup>2</sup> )	Promedio Anual crecimiento (Km <sup>2</sup> )	Población (M habitantes)	Promedio Anua- l crecimiento ( habitantes)
1519-1600	0.37	-	2.0	-
1600-1750	1.51	0.007	50.0	320
1750-1830	4.43	0.04	100.0	625
1830-1899	8.00	0.05	250.0	2174
1899-1924	30.00	0.88	600.0	14000
1924-1958	50.00	0.59	1392.5	23300
1958-2001	285.00	*	2181.0	18785

FUENTE: Tomado de los Planes Directores y Esquema de Desarrollo de la Ciudad de la Habana, 1984, 1990.

**Gráfico No. 1: Dinámica Demográfica.**



FUENTE: Datos tomados de los de Planes Directores y Esquema de Desarrollo de la Ciudad de La Habana 1984 y 1990.

## 1.2 ESTRUCTURA POLÍTICO INSTITUCIONAL Y PAPEL DE LAS ORGANIZACIONES SOCIALES.

### Órganos Representativos del Poder Popular en la Ciudad de La Habana.

Para la estructura político-institucional de la Ciudad, los órganos representativos y la elección de sus representantes se aplica lo establecido en la Ley Electoral vigente en el país (Consejo de la Administración Provincial, 2002).

- Sobre la base de la División Político Administrativa, los órganos representativos del Poder Popular se eligen en: nación (diputados), provincia (delegados) y municipios (circunscripciones).

- Según la Ley Electoral, cada dos años y medio mediante elecciones, se eligen los delegados en las circunscripciones electorales para lo cual se convoca a todos los electores.

- Se constituyen las Asambleas Municipales del Poder Popular con los Delegados electos a razón de uno por circunscripción electoral. Las Asambleas Municipales nominan candidatos a delegados a la Asamblea Provincial y los Diputados a la Asamblea Nacional. Hasta el 50% de los candidatos deben ser delegados de circunscripción.

- Las Asambleas Municipales y Provinciales del Poder Popular ejercen la Administración Territorial a través de sus respectivos Consejos de Administración.

- La Ciudad de La Habana, Capital de la República de Cuba, está integrada por 15 municipios, 105 Consejos Populares y 1 567 Circunscripciones Electorales.

- La Asamblea Provincial del Poder Popular en Ciudad de La Habana está constituida por 146 delegados con una norma de 1 por cada 15 000 o fracción mayor de 7 500 electores.

- 110 de los 601 diputados que integran la Asamblea Nacional del Poder Popular son habitantes de Ciudad de La Habana.

El marco legal e institucional que propicia la preservación y mejoramiento de las condiciones ambientales de la Ciudad ha marchado en correspondencia con la evolución del tema ambiental en el marco general de la política cubana.

En el último decenio se elaboró el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo como concreción de la adecuación cubana de la Agenda 21, ajustándose el mismo a las exigencias y prioridades locales. Para materializar estos programas, se ha fortalecido la estructura político-institucional vinculada a la protección del medio unido a la formulación de las políticas y legislaciones ambientales, así como el establecimiento del sistema regulatorio y de control. Se ha incrementado también la participación pública en las cuestiones ambientales, a través de las organizaciones sociales.

En 1994 se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). En 1997 es aprobada por la Asamblea Nacional del Poder Popular, la Ley 81 del Medio Ambiente y la Estrategia Ambiental Nacional, posteriormente se elaboran y aprueban las Estrategias Ambientales de los diferentes Ministerios y las Estrategias Ambientales Provinciales, entre ellas la de esta provincia en el año 1998.

La creación de la Delegación Provincial del CITMA, el fortalecimiento de la Comisión Provincial de Medio Ambiente, la creación de las Comisiones Municipales, el Consejo Provincial de Cuencas Hidrográficas y el Grupo Estatal de Trabajo para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de la Bahía de La Habana son las principales acciones encaminadas a fortalecer el marco institucional necesario para elaborar, ejecutar y controlar la política ambiental en la Ciudad.

Conjuntamente, la participación ciudadana se garantiza desde la propia Constitución de la República que así lo establece en su Artículo 27; esta participación se viabiliza a través de las organizaciones sociales y de masas, abarcando niños, mujeres, trabajadores y población de la tercera edad, con acciones que van desde la Educación Ambiental hasta la participación comunitaria en Proyectos y procesos de Evaluaciones de Impacto Ambiental.

En la provincia, las organizaciones sociales se insertan en la implementación de la Estrategia Ambiental y de hecho, en el programa de

Concienciación Ambiental, coordinan y desarrollan programas educativos ambientales a todos los niveles, lo que facilita el acceso a un mayor número de pobladores.

Dentro de las organizaciones sociales que juegan un papel activo se encuentran:

Comités de Defensa de la Revolución (CDR), Federación de Mujeres Cubanas (FMC), Central de Trabajadores de Cuba (CTC), la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ) perteneciente a la Unión de Jóvenes Comunistas (UJC) y la Organización de Pioneros José Martí (OPJM). En el seno de estas organizaciones sociales se desarrollan un conjunto de acciones importantes como los eventos de Mi Experiencia Relevante, La Mujer Creadora; Barrios Debates con temas sobre el Medio Ambiente; Campañas «A limpiar el mundo» talleres, conferencias, concursos y trabajos de divulgación de temas ambientales.

## 1.3 ECONOMÍA URBANA.

### **Incidencia de la crisis económica y papel de la Ciudad en la economía del país.**

La pérdida de los mercados tradicionales y la recesión fueron el primer cambio en la economía al inicio de la década del 90. La economía del país sufrió una profunda crisis que se reflejó de igual

manera en la Ciudad de La Habana por un brusco debilitamiento de la actividad económica, fuerte desajuste financiero y una depresión del mercado a partir del deterioro que padecieron los sectores de la economía interna.

En el año 1994 se presentaron algunos signos positivos que detuvieron el deterioro económico y aunque no se alcanzó la fase de recuperación de la economía los sectores que mostraron mayor actividad en la Ciudad fueron el Turismo, la Ciencia y la Técnica y en menor medida la Industria. En el período de 1990 a 1993 se observó una tendencia decreciente de todos los sectores de la economía, con excepción de los sectores antes mencionados.

La producción mercantil de importantes sectores productivos en 1994 representó solamente el 59% de la alcanzada en 1989 (DPEP, 2002). Su comportamiento por sectores se muestra en el Gráfico No.2 Pág 30, se observa que aunque los aportes de cada sector en 1994 son en cifras absolutas menores que los reportados durante 1989 se mantuvo la misma estructura de participación lo que se interpretó como una estabilidad relativa a pesar de los años en crisis.

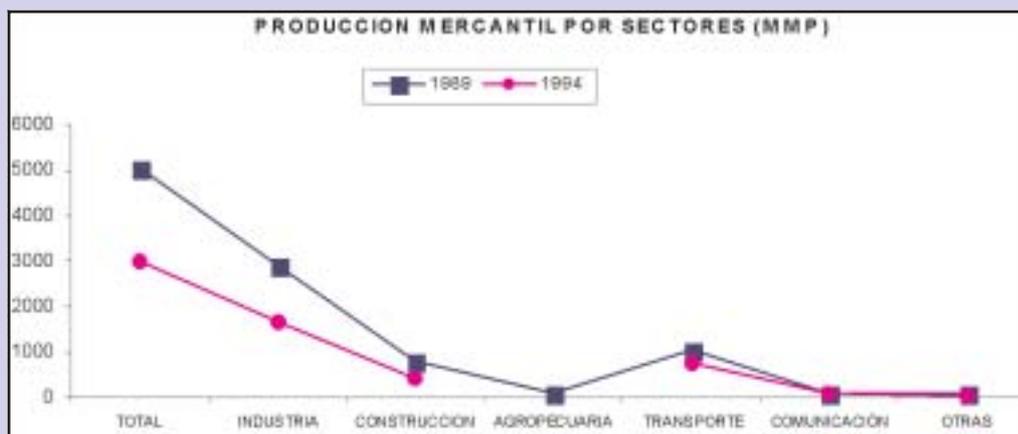
El debilitamiento de la actividad económica tuvo significativa repercusión en el nivel de empleo, entre 1989 y 1993 la ocupación total se redujo en 47 000 trabajadores (GDIC, 1996), las reducciones más significativas se produjeron en los sectores Industria, Transporte, Construcción y Otros.

**Tabla No. 2: Dinámica de los Sectores.**

UM:MMP SECTORES	1989	%	1994	%
TOTAL	5028.8	100.0	2999.3	100.0
INDUSTRIA	2906.1	57.8	1657.8	55.3
CONSTRUCCION	785.8	15.6	445.0	14.8
AGROPECUARIA	98.3	1.9		
TRANSPORTE	1039.7	20.7	747.2	
COMUNICACIÓN	110.4	2.2	98.8	3.3
OTRAS	88.5	1.8	50.5	1.7

FUENTE: Estrategia de Desarrollo Económico y Social para la Ciudad de La Habana. Grupo de Desarrollo Integral para la Capital, 1996

**Gráfico No.2: Producción Mercantil.**



FUENTE : Dirección Provincial de Economía y Planificación, 2002

**Tabla No. 3 : Producción mercantil por municipios.**

Municipios	1999		2000		2000/1999
	MMP	%	MMP	%	
<b>TOTAL</b>	<b>4 801.8</b>	<b>100</b>	<b>5 324.4</b>	<b>100</b>	<b>110.9</b>
Playa	575.1	11.9	710.9	13.3	123.6
Plaza	632.1	13.1	697.7	13.1	110.4
Centro Habana	538.4	11.2	590.5	11.1	109.7
Habana Vieja	921.4	19.8	874.1	16.4	94.9
Regla	390.5	8.1	523.6	9.8	134.1
Habana del Este	81.7	1.70	81.8	1.5	100.1
Guanabacoa	96.5	2.0	118.6	2.2	122.9
San Miguel del Padrón	97.9	2.0	98.7	1.8	100.8
10 de Octubre	270.3	5.6	310.5	5.8	114.8
Cerro	376.9	7.8	400.7	7.5	106.3
Marianao	131.0	2.7	154.0	2.9	117.6
La Lisa	157.1	3.3	160.2	3.0	102.0
Boyeros	316.4	6.5	335.2	6.3	105.9
Arroyo Naranjo	68.55	1.4	76.7	1.44	111.8
Cotorro	147.3	3.1	190.7	3.58	129.4

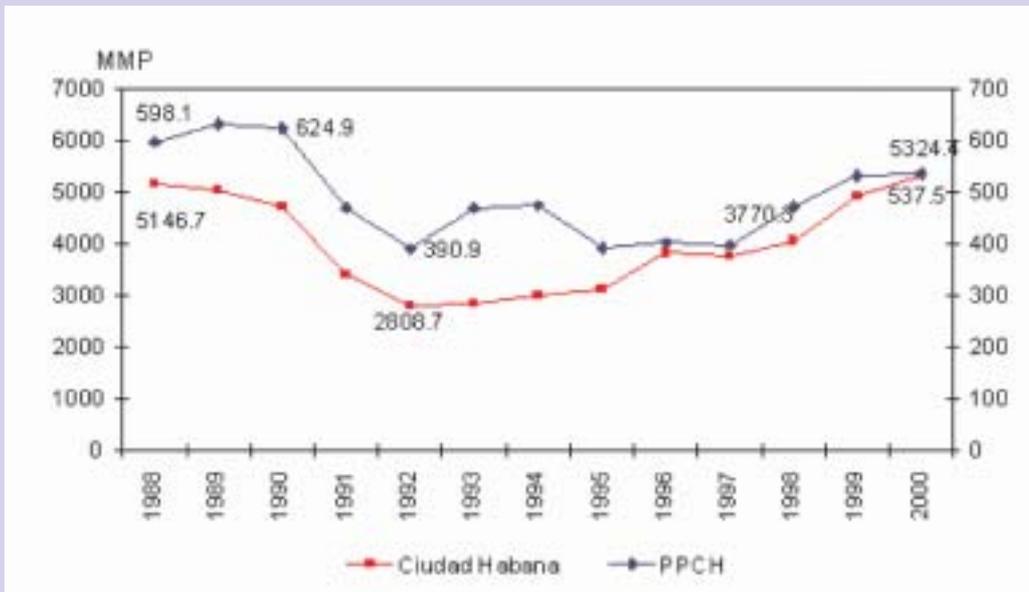
FUENTE: ONE, Ciudad de La Habana. Series Cronológicas. Valores Absolutos. Años 1989-2000

En los comportamientos de la economía de la capital resulta decisiva la dinámica de la producción mercantil, que alcanza valores por 5324.4 MMP. Ello representó un crecimiento del 10.9% respecto al año anterior. Comparado con el primer año de crecimiento del Período Especial, este indicador muestra un crecimiento del 76%. Entre el año 1995 y el 2000 el ritmo de crecimiento promedio anual de la producción mercantil es de 10.7%

Los datos anteriores ponen de relieve las diferencias territoriales, ya que sólo cinco municipios de la capital concentran más del 60% de la producción mercantil. (Pérez, O. , 2001).

En el gráfico No.3 se muestra la dinámica de este indicador en el período 1989-2000 y la participación de las empresas pertenecientes al Poder Popular en su conformación.

**Gráfico No.3 : Producción mercantil de la provincia Ciudad de La Habana y de las empresas del Poder Popular.**



FUENTE: ONE, Ciudad de la Habana. Series Cronológicas. Valores Absolutos. Años 1989-2000.

Posteriormente, un elemento positivo para la dinámica de los sectores que conforman la base económica de la Ciudad es el fortalecimiento de las negociaciones mediante la asociación con capital externo que se expresa, entre otros, en el crecimiento sostenido del proceso inversionista

de la Ciudad. Esta categoría logra un gran desarrollo en comparación con las restantes provincias del país (Gráficos No. 4 y 5). El Turismo y la construcción de Inmobiliarias son los sectores que abarcan en el período 1996-1999 el mayor peso en el plan de inversiones de la Ciudad.

**Gráfico No.4: Volumen de inversiones por provincia (MMP)**

01-15: Provincias.  
03-: Provincia Ciudad de La Habana.



FUENTE: Dirección Provincial de Economía y Planificación, 2002.

Gráfico No. 5: Volumen de Inversiones de Cuba y la Ciudad de La Habana.



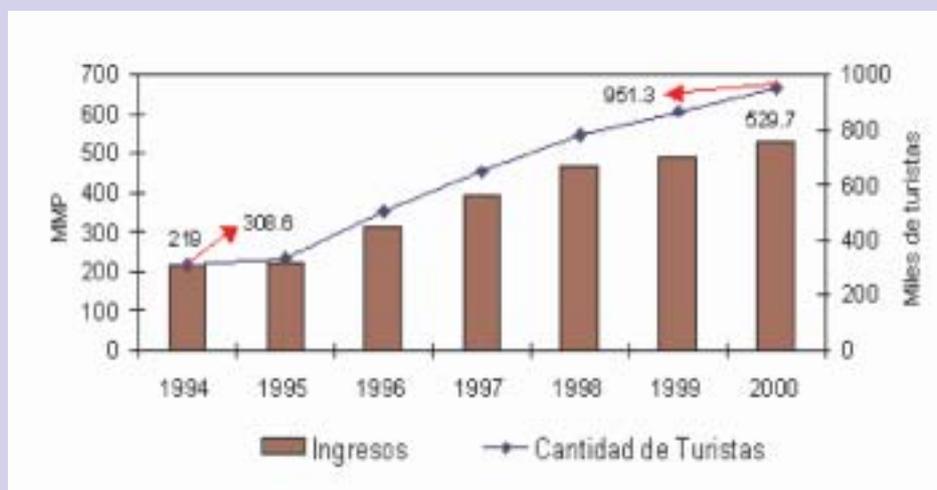
FUENTE: Dirección Provincial de Economía y Planificación, 2002.

La Ciudad de La Habana comparte con Varadero el peso fundamental del Turismo, sector más dinámico del país. Este sector introduce cambios en otros sectores de la base económica de la Ciudad, contribuyendo al desarrollo y modernización de la infraestructura, aeropuertos, comunicaciones y transporte, el sector industrial de apoyo, servicios extrahoteleros (gastronomía y comercio) y la agricultura con compromisos para el abastecimiento de productos que de otra forma necesitarían ser importados, promoviendo nuevas fuentes de empleo directos e indirectos para la población.

En el año 2000 los ingresos en divisas del turismo más que se duplican en comparación con

los correspondientes a 1994: se pasa de 219.0 MM USD en 1994 a 529.7 MM USD al cierre del 2000. Esta dinámica significa un promedio anual de crecimiento en ese período de 24.7%. El arribo de visitantes se triplica en relación con 1994, cuando se alcanzó la cifra de 308 600 visitantes, que al terminar el 2000 se eleva a 947 216 visitantes. Éstos representan aproximadamente el 54.2% de los que visitaron el país. Igualmente mejora el indicador turistas-días, que de 1.6 en 1994 pasa a 1.9 al cierre del 2000 (Gráfico No.6). La Ciudad cuenta con más de 75 instalaciones hoteleras y 10 819 capacidades de alojamiento, de ellas para el turismo internacional unas 8 529 habitaciones, con un índice de ocupación al cierre del 2000 del 59.31%. (Pérez, O., 2001)

Gráfico No.6 : Indicadores del turismo en Ciudad de La Habana.



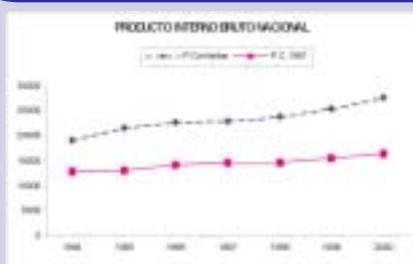
FUENTE: Documento «Ciudad de La Habana, desempeño económico y situación social», 2001

Paralelamente en la Ciudad se concentra el más alto nivel de las actividades científicas, culturales y económicas del país y una alta disponibilidad de fuerza de trabajo calificada, sobre todo en el campo de las investigaciones científicas para el desarrollo de la Biotecnología, la Industria Farmacéutica y la Computación.

### Producto Interno Bruto.

La valoración de la influencia de cada uno de los sectores que intervienen en la base económica de la Ciudad durante el último quinquenio de la década del 90 es fundamentalmente cualitativa, los datos obedecen a la información de empresas que aunque radican en la Ciudad poseen entidades en otros territorios y la información de la producción mercantil no es

Gráfico No.7: Producto Interno Bruto Nacional



FUENTE: Dirección Provincial de Economía y Planificación, 2002

el indicador óptimo para realizar análisis económicos pues tienen el inconveniente que se refleja a precios corrientes. La ausencia de un análisis económico dificulta una interpretación del comportamiento de las diferentes actividades económicas que conforman la determinación del PIB de la Ciudad (GDIC, 1996). No obstante, observándose el peso de la actividad económica de la Ciudad con relación a las restantes provincias se valora que el peso de la Ciudad en el PIB del país es aproximadamente de un 42% (DPEP, 2002).

Analizando el Gráfico No.7 se puede calcular que el crecimiento promedio anual de este indicador en términos nacionales a precios constantes del año 1981 para el período 1994-2000 es aproximadamente de un 4.3%. Para la Ciudad, en el período señalado este crecimiento debe ser superior.

## 1.4 DESARROLLO SOCIAL.

Según datos de la Oficina Territorial de Estadísticas-OTE (2002), al cierre del 2001 la población residente asciende a 2 181 000 habitantes, lo que significa 16 000 habitantes menos que al cierre de 1997, con una tasa anual de crecimiento de -2.3 por 1000 habitantes en el último año. La tasa de natalidad, la mortalidad general y la mortalidad infantil presentan un comportamiento descendente en los últimos 5 años.

Como consecuencia de la crisis económica en la década del 90 se eleva el número de inmigrantes hasta alcanzar un saldo total de 14 139 personas en el año 1998 (OTE, 2002); la inmigración se contrarresta en gran parte con la migración externa, donde la ciudad históricamente ha sido el territorio de mayor aporte. A partir de las medidas de control migratorio establecidas y de los signos de recuperación económica manifestos en el país, aunque se mantiene un saldo migratorio positivo de 10 601 personas en el 2001, la tasa de migración total ha presentado un comportamiento descendente a partir de 1998, desde 6.5 en ese año hasta 4.8 en el año 2001.

La política estatal en las condiciones de Período Especial se ha encaminado fundamentalmente a mantener y mejorar en algunos aspectos los índices de salud, educación y asistencia social alcanzados en períodos anteriores, los cuales están al nivel de países con mayor desarrollo económico. Lo anterior no significa que en la Cultura, el Deporte, y otros Servicios Básicos no se hayan desarrollado importantes programas dirigidos a mejorar la calidad de vida de la población; especial

Tabla No. 4: Comportamiento de la Migración en la Ciudad de La Habana.

Año	Saldo Migratorio Total	Tasa Migratoria Total	Población Residente
1997	1.4571	6,6	2 197 706
1998	1.4139	6,5	2 192 321
1999	1.1006	5,1	2 189 716
2000	9 444	4,3	2 186 632
2001	1.0601	4,8	2 181 535

FUENTE: Oficina Territorial de Estadísticas, 2002

mención en este sentido merece el Programa de Gasificación y el incremento de los servicios telefónicos.

En cuanto a la salud en específico, la Ciudad cuenta con 41 hospitales, 13 institutos de investigación, 82 policlínicos, 19 hogares maternos, 32 clínicas estomatológicas y 2 729 consultorios del Médico de Familia que se distribuyen en la comunidad, centros de trabajo, escuelas y círculos infantiles agrupando un total de 4 025 doctores. Entre 1996 y el 2001 se ha incrementado el personal facultativo en cuanto a médicos, estomatólogos y enfermeros.

Para la asistencia social la Ciudad cuenta con 55 Hogares de Ancianos, 14 Hogares de Impedidos Físicos y Mentales y 13 Casas de Abuelos, con un total de 4 622 camas.

Aunque el total de camas de asistencia médica se ha reducido en unas 5000, motivado por redimensionamiento, a pesar de las dificultades que confrontan algunos servicios especializados y el déficit de medicamentos como consecuencia del bloqueo al país, en este mismo período han continuado disminuyendo la mortalidad general y la mortalidad infantil, así como la morbilidad por enfermedades diarreicas, respiratorias agudas, sífilis, tuberculosis y hepatitis viral entre otras, mientras que en enfermedades como la difteria, fiebre paratifoidea, parotiditis, poliomiелitis, sarampión, tétanos y tosferina no se ha reportado ningún caso.

Para el desarrollo educacional la Ciudad posee 414 Círculos Infantiles, 496 Escuelas Primarias, 162 Secundarias Básicas, 75 Escuelas Especiales, 34 Politécnicos, 6 Preuniversitarios y otras instalaciones, con un total de 360 000 matriculados y un personal docente de alrededor de 33 000 trabajadores. Existen además, 15 universidades y otras instituciones de la Educación Superior.

En los últimos años ha continuado perfeccionándose el sistema, son mundialmente reconocidos los avances del país en materia educacional, particularmente en la Ciudad de La Habana se acomete un amplio programa de reparación, ampliación y construcción de escuelas que posibilita introducir novedosos cambios desde la enseñanza primaria, disminuyendo la cantidad de alumnos hasta 20 alumnos por aula y generalizándose el uso de la computación y la televisión en los programas de enseñanza.

**Tabla No. 6: Estadísticas del Sistema de Educación.**

	Curso 97/98	Curso 2001/2002
Capacidad en Círculos Infantiles.	49 898	51 585
Personal docente frente al aula	21 596	33 002
Graduados por niveles		
Primaria	27 501	30 130
Secundaria	23 641	25 406
Pre Universitario	1 399	1 792
Técnico- profesional	8 448	12 950
Técnico medio	8 214	9 939
Adultos	533	1 270

FUENTE: Oficina Territorial de Estadísticas, 2002.

En la Tabla No.6 no ha sido contemplado el número de estudiantes de la capital que cursan estudios en los preuniversitarios en el campo de la provincia Habana. Al incluir estas cifras en 1999, el total de estudiantes de la enseñanza media graduados en preuniversitarios en el campo fue de 148 283.

La proyección cultural de la Ciudad de La Habana se sustenta en una gran diversidad de manifestaciones artísticas, muchas de ellas representadas por figuras relevantes del arte y la cultura a nivel internacional, así como en su papel de sede de las principales instituciones culturales, eventos de carácter nacional e internacional y escuelas de arte del país.

**Tabla No. 5: Principales indicadores del sistema de Salud Pública en Ciudad de La Habana.**

INDICADOR	1996	2001
Mortalidad Infantil	7.9	6.7
Mortalidad General	9.2	8.8
Habitantes/ médico	109	106
Habitantes / estomatólogo	877	574
Dotación de camas	28 746	23 256
Files de casos EDA	309.8	249.3
Files de casos IRA	1271.4	1175.2
Hepatitis Viral (casos)	5.598	2. 210
Tuberculosis	404	207
Aludismo	6	2
Encefalitis infecciosa	11	0

FUENTE: Oficina Territorial de Estadísticas, 2002

**Tabla No. 7: Instalaciones culturales en la provincia.**

	1997	2001
Cines de 35 mm	59	53
Museos	42	45
Teatros	8	11
Casas de Cultura	22	28
Galerías de Arte	38	58
Bibliotecas	23	18

FUENTE: Oficina Territorial de Estadísticas, 2002

En el deporte se cuenta con un potencial de instalaciones de competencia y entrenamiento de diversos tipos, entre ellas las ejecutadas para los Panamericanos donde se desarrollan eventos nacionales e internacionales.

En la Ciudad se concentra el más alto nivel de las actividades científicas del país, con una alta disponibilidad de fuerza de trabajo calificada para el desarrollo de la Biotecnología, la Industria Farmacéutica y la Computación.

## SALUD HUMANA Y MEDIO AMBIENTE.

El incremento del conocimiento de las ciencias del ambiente en las últimas décadas ha logrado confirmar la hipótesis de la estrecha relación entre los factores ambientales y la salud humana. Diversos episodios registrados en el mundo e investigaciones realizadas demuestran que cuando se producen modificaciones ambientales por causas antropogénicas o naturales se generan irremediablemente afectaciones potenciales o daños evidentes a la población expuesta a estos cambios.

Los principales factores de riesgo identificados son:

### Relacionados con el agua:

- Calidad del agua de consumo.
- Contaminación de cuerpos de agua interiores y costeros.

### Relacionados con el suelo:

- Deficiente manejo de los residuos sólidos asociado a la proliferación de vectores.
- Deficiente manejo de residuos peligrosos y carencia de un sitio único de confinamiento.
- Deficiente disposición final de residuales líquidos.

### Relacionados con el aire:

- Factores químicos, físicos y biológicos involucrados en la calidad del aire.
- Variables climatológicas.

### Otros factores:

- Deterioro del medio construido.
- Déficit de áreas verdes urbanas.
- Funcionamiento del transporte y estado de la red vial.
- Contaminación sónica.
- Contaminación físico- química y biológica de los alimentos.
- Exposición a radiaciones electromagnéticas.
- Calidad del ambiente laboral.

Entre las principales enfermedades presumiblemente originadas por problemas ambientales en nuestro caso se encuentran las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), el Asma Bronquial, el Cáncer de Pulmón y otras Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), la Hipertensión Arterial, Intoxicaciones por Plaguicidas, Hepatitis Hídrica, Cáncer de Piel, Cataratas y otras.

En medio de las dificultades económicas inherentes al Período Especial, en el país y específicamente en la Ciudad, con la política ambiental y el sistema de salud desarrollado se ha logrado en gran medida que el comportamiento de las enfermedades asociadas al deterioro del medio ambiente no impliquen incrementos de las tasas de morbilidad y mortalidad, ni disminución de la expectativa de vida; particularmente la mortalidad infantil ha disminuido de 17.4 por 1 000 nacidos vivos en 1980 a 6.7 en el 2001 y la mortalidad general desciende de 9.2 en 1996 a 8.8 en el 2001 (OTE, 2002).

Entre los años 1996 y 2001, se ha incrementado la cobertura de salud pública y asistencia social, ha continuado ampliándose la cobertura de Consultorios del Médico de Familia, ha disminuido el número de habitantes por médico y por estomatólogos. Las consultas estomatológicas han aumentado en 1.9 millones de consultas (CPHE, 2002).

Según datos del CPHE, en los últimos 5 años se reporta una disminución de la incidencia de las EDA con 54.3 miles de atenciones menos en

el 2001 con respecto al 1997. Del total de atenciones médicas reportadas en estos 5 años (1312.1 miles de casos) solo el 0.16% corresponde a las de origen hídrico, en relación con la evolución favorable de la calidad bacteriológica del agua de consumo desde un 88.3 % en 1997 hasta un 95 % en el 2002. Los brotes de Hepatitis Hídrica reportados disminuyen sensiblemente de 13 brotes en 1997 a 3 en el 2001 y solo 1 en el 2002. En general los brotes de enfermedades de origen hídrico disminuyen de 17 en 1997 a 4 en el 2001, reportándose también una significativa disminución en el número de casos.

Gráfico No.8: Morbilidad por EDA entre los años 1995 y 2001.



FUENTE: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

Gráfico No.9: Brotes de Origen Hídrico entre los años 1997 y el 2002.



FUENTE: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

La Tasa de Prevalencia de Hipertensión Arterial se incrementó de 0.52 por 100 habitantes en 1997 a 1.41 en el 2001, la incidencia de la Mortalidad por enfermedades del corazón aunque se mantiene superior a la media del país disminuyó de 255.3 por 10<sup>5</sup> habitantes en 1997 a 230.1 por 10<sup>5</sup> en el 2001 (CPHE, 2002).

La tasa de mortalidad por *Melanoma maligno* se incrementa de 0.7 a 1.6 por 100 habitantes mientras la incidencia de otros tumores de piel disminuye sensiblemente en el período; no existen estudios que relacionen este comportamiento con la incidencia de la radiación solar.

Gráfico No. 10: Mortalidad por Tumores de Piel.



Serie 1 Otros Tumores de piel. Serie 2 Melanoma Maligno

FUENTE: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

Gráfico No.11: Mortalidad por enfermedades del Corazón en Ciudad de La Habana.



FUENTE: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

De acuerdo a los datos del CPHE hasta el año 2002, los casos de intoxicación crónica por plaguicidas fueron mínimos en el periodo, reportándose en 5 años solamente un total de 43 casos de trabajadores expuestos ocupacionalmente a estas sustancias.

En el caso del Asma Bronquial, a pesar de ser de origen multicausal y de que en el caso de Cuba está presente un factor genético en la población, es conocido que entre los factores que afectan la calidad del aire se pueden encontrar algunos de sus elementos desencadenantes, contrariamente, en el caso de las IRA siempre estarán influenciadas en su transmisión por la presencia de microorganismos en el aire respirado. El total de atenciones médicas por crisis de asma bronquial reportados en los últimos 5 años asciende a 9.7 millones de atenciones, con una

tendencia descendente ya que se reporta una disminución de 100 000 atenciones en el 2001 con respecto al 1997. Los municipios más afectados son Playa, Habana del Este, 10 de Octubre, Habana Vieja y Centro Habana, los 2 primeros ubicados en la zona costera y en áreas de contaminación atmosférica baja, con densidades poblacionales medias y limitada presencia de la actividad industrial, debiendo atribuirse a factores climatológicos y otros factores de riesgo la alta incidencia; mientras los últimos en zonas con altas densidades de población, severa contaminación por la influencia de fuentes industriales y la intensidad del tráfico vehicular que transita por la zona central de la Ciudad (CPHE, 2002).

Con relación a las IRA se reportan 5.8 millones de casos en el mismo período, con igual tendencia decreciente al registrarse 41 000 casos menos en el 2001 que en 1997.

Gráfico No.12: Incidencia del Asma Bronquial en Ciudad de La Habana.



FUENTE: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

**Gráfico No.13: Afectaciones médicas por IRA entre los años 1983 y el año 2001.**



FUENTE: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

En el marco del Programa Ramal Científico Técnico «Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible Cubano», el Centro de Contaminación Química de la Atmosférica, el Centro de Clima y el Centro de Física de la Atmósfera del Instituto de Meteorología, conjuntamente con las Direcciones Municipales de Salud de Regla y Habana del Este realizaron la Caracterización del Medio Ambiente Atmosférico en la Zona de la Ribera Este de la Bahía de

La Habana y elaboraron Métodos para el Pronóstico de Asma Bronquial e IRA como contribución al sistema de vigilancia epidemiológica en esta zona. En este estudio se detectan los contaminantes que pueden estar asociados a la incidencia de estas enfermedades en la población, se identifican las fuentes emisoras y se proponen las medidas correctoras necesarias; a partir de 1997 se reporta una tendencia decreciente en la zona de estudio.

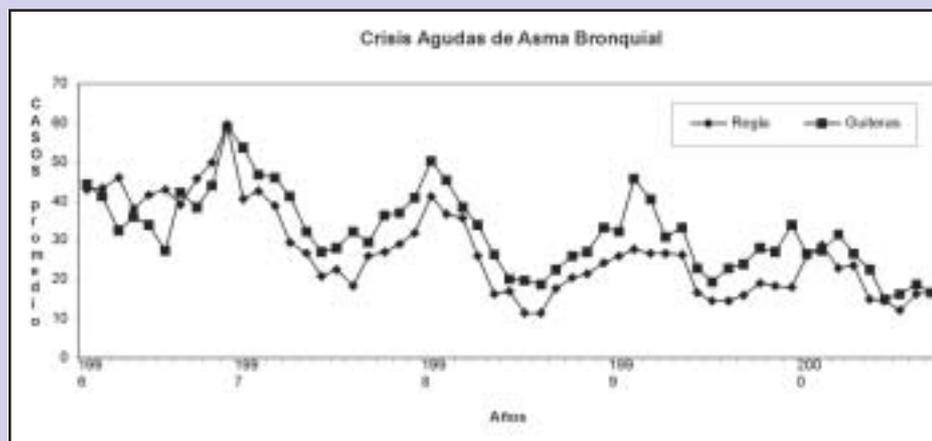
Principales resultados del Estudio «Caracterización del Medio Ambiente Atmosférico en la Zona de la Ribera Este de la Bahía de La Habana».

**Fig. No. 6: Área de estudio del Proyecto de investigación «Evaluación del Medio Ambiente Atmosférico en la ribera este de la Bahía de La Habana y su repercusión en la Salud».**



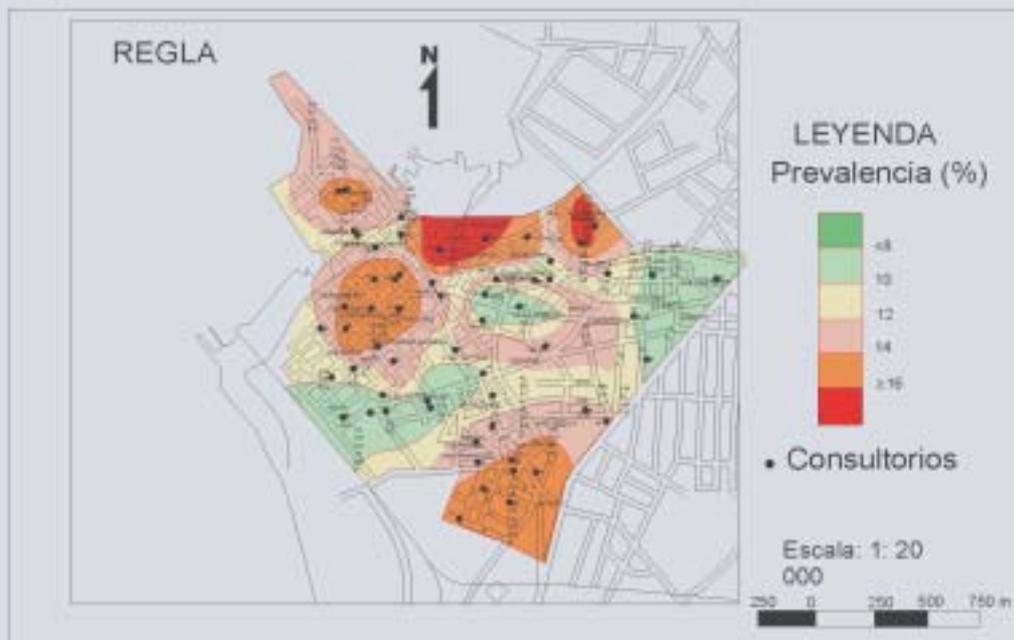
FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica. INSMET, 2001.

Gráfico No.14: Marcha de las Crisis Agudas de asma bronquial en los Policlínicos de Regla y Antonio Guiteras (1996 al 2000).



FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica. INSMET, 2001.

Fig. No. 7: Prevalencia de asma bronquial por consultorios del Médico de la Familia.



FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica. INSMET. 2001

### Infestación por Vectores.

El deficiente manejo de los residuos sólidos, el estado de las redes y órganos de tratamiento de residuales líquidos y el deterioro del medio construido son los principales factores asociados a la proliferación de vectores en la Ciudad, la infestación por moscas, mosquitos y roedores por encima de los niveles considerados aceptables implica el incremento de peligro epidemiológico de transmisión de diferentes enfermedades, afectación y destrucción de bienes de consumo, contaminación de alimentos y diferentes molestias a la población.

Desde 1959 se han realizado campañas de erradicación de focos de mosquitos y de desratización entre las más importantes. Durante la década de 1970 a 1980 se mantuvo alta la densidad de vectores en el país, lo que implicó la organización del Programa Nacional de Control de Vectores lográndose reducir el índice de infestación de *Aedes Aegypti* en años posteriores así como, desarrollar campañas contra la infestación por roedores con la obtención en el país del raticida Biorat.

En la década del 1990 al 1999 la situación del programa se vió afectada por la carencia de recursos, lo que motivó un decremento en las acciones realizadas y en la efectividad de los resultados, en consecuencia se elevaron los índices de infestación, sobre todo en la región oriental del país y en la Ciudad de La Habana.

Según datos de la publicación «Higiene y Epidemiología. Apuntes para la Historia», en Agosto del año 2001 del total de focos detectados en el Programa de Control del mosquito algo más del 60% corresponden a Ciudad de La Habana lo que implicó el desarrollo de una amplia campaña de erradicación de focos e higienización que en el año 2002 logró reducir el índice de infestación a 0.046, nivel inferior al 0.05 reportado en 1997. (CPHE-2002)

Según datos de la misma fuente, la infestación por roedores se redujo de 35 % en 1999 hasta 29 % en el año 2000, no obstante aún se encuentra muy por encima del 15 % considerado como un nivel aceptable. La campaña de saneamiento desarrollada y el mejoramiento del sistema de recogida de residuos sólidos en la Ciudad debe contribuir a continuar mejorando este indicador y disminuir los riesgos de afectación a la salud de la población.

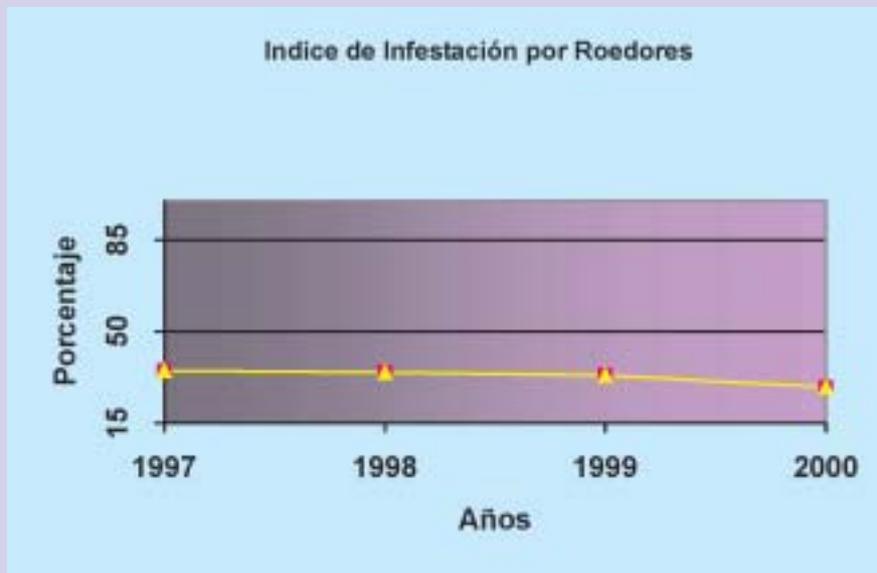
En los gráficos siguientes se ilustra la evolución de estos vectores en los últimos 5 años.

Gráfico No. 15: Índice de Infestación por el *Aedes Aegypti* en la provincia Ciudad de La Habana.



Fuente: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

Gráfico No.16: Índice de Infestación por Roedores en Ciudad de La Habana (1997-2000).



Fuente: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

## CAPÍTULO 2

# ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE



## Capítulo 2

# ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE.

### 2.1 Características de los Ecosistemas locales más importantes.

#### Características generales de la Cuenca Almendares-Vento.

En 1997, con la creación del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas se inició un nuevo estilo en el trabajo ambiental del país considerando a la cuenca como una unidad básica para evaluar el trabajo en la gestión ambiental integral. Para su mejor estudio y teniendo en cuenta los principales problemas identificados por la Estrategia Ambiental Nacional, en función de priorizar los recursos y esfuerzos orientados a su solución y mitigación, se seleccionaron 8 Cuencas de Interés Nacional, entre las que se encuentra la Cuenca Hidrográfica Almendares-Vento.

Esta cuenca desde el punto de vista económico, social, cultural, recreativo y urbanístico posee gran importancia para la Ciudad de La Habana y el país. De su superficie total 212.5 km<sup>2</sup> (52.8%) corresponden a la capital y 198.5 km<sup>2</sup> (47.14%) a la provincia La Habana.

Uno de los aspectos principales que inciden significativamente en la importancia nacional de esta cuenca es que sus entregas de agua subterránea de buena calidad a la Ciudad de La Habana constituyen el 47% del total de abasto de agua planificado, lo que caracteriza y define la importancia de sus recursos hídricos aprovechables, estimados en unos 287 millones de m<sup>3</sup>/año.

Dada su riqueza hídrica, sobre ella se han desarrollado una considerable superficie urbana, actividades industriales y agrícolas, lo que ha incidido en la disminución de su área de infiltración y en el incremento de sus posibilidades de contaminación.

El saneamiento y protección de la Cuenca Almendares-Vento es una tarea prioritaria desde el punto de vista ambiental y socioeconómico ya que la misma constituye la principal fuente de abasto a la Ciudad.

Para la definición e implementación de los programas y planes encaminados a su protección se constituyó en la Ciudad el Consejo de Cuenca Almendares-Vento, el cual rinde cuentas periódicamente ante la Asamblea Provincial y ante el Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas.

#### Situación geográfica y principales características.

La cuenca del río Almendares abarca 402.00 km<sup>2</sup>, de los cuales 66 están urbanizados (16% del área total) y 11 ocupados por embalses.

Está limitada por el lado oeste, en las cercanías de su desembocadura, por las terrazas marinas emergidas de Marianao, al este por las Escaleras de Jaruco, al sur por las Alturas de Bejucal y de Managua, al norte con las Lomas de San Francisco Javier, el lomerío de Santa María del Rosario y San Francisco de Paula; la parte más meridional del límite occidental de la cuenca es una zona llana, donde converge con la cuenca del Ariguanabo.

Las formas llanas del relieve ocupan la mayor parte del territorio de la cuenca, exceptuando las elevaciones periféricas que sirven de parteaguas generales —Sierra de S. Francisco Javier con 161m de altitud, Escaleras de Jaruco con 192m, lomerío de S. Francisco de Paula y Santa María del Rosario con 137m— así como otras elevaciones interiores, entre las que se encuentran las lomas de Camoa y Nazareno, con altitudes superiores a los 200m.

Por su forma, la red fluvial de la cuenca puede clasificarse como de tipo dendrítico, es decir, semejante a los nervios de una hoja vegetal. La

longitud total del río maestro desde su nacimiento (con el nombre de Arroyo Babiney) al sureste de Managua hasta la desembocadura es de 52.3 km, de los cuales 19.2 corresponden al curso inferior, 15.1 al curso medio y 18.0 al curso superior. La longitud de sus afluentes de primer orden es de 115.8 km.

#### *Curso superior*

Se extiende desde su nacimiento en las Alturas de Managua hasta la confluencia con el Chepalote, en ese tramo fluye de sur a norte.

#### *Curso medio*

Ocupa el tramo comprendido entre la confluencia del Chepalote hasta la del Jíbaro, y se caracteriza por la fluencia en dirección de este a oeste.

#### *Curso inferior*

Comprende desde la confluencia del Jíbaro hasta la desembocadura y se caracteriza por su orientación de sur a norte.

#### *Lagunas*

El territorio comprendido entre la margen derecha del Arroyo Chepalote y la margen izquierda de su afluente, el Arroyo Limones, es un área llana con muchos afloramientos de caliza y con una gran cantidad de depresiones de poca profundidad. La altitud de esta área calcificada desciende de este a oeste desde 120 m al sur de Tapaste a 90 m al noroeste de Cuatro Caminos.

La zona se caracteriza por la presencia de gran cantidad de pequeñas lagunas cársicas, algunas permanentes y otras que solo mantienen las aguas durante el periodo lluvioso. En muchas de estas lagunas existe fauna fluvial, entre las especies que abundan están las biajacas y tilapias.

**Tabla No. 1: Distribución del área por subcuencas.**

No.	Subcuencas	ÁREA		Afluentes principales	Longitud (Km.)
		Km <sup>2</sup>	%		
1	Almendares	85.4	21.0	-	34.3
2	Mordazo	3.6	1.0	-	3.8
3	Orengo	15.7	4.0	-	8.1
4	Arroyo Marinero	7.0	1.7	-	5.4
5	Arroyo Paila	4.2	1.0	-	3.9
6	Santoyo	3.4	0.8	-	4.0
7	Jíbaro	28.4	7.0	-	13.6
8	Pancho Simón	17.5	4.3	-	12.4
9	Guadiana	20.2	5.0	-	13.7
10	San Francisco	20.2	5.0	Arroyo Chico	9.3
11	Chepalote	49.6	12.3	Arroyo Limón	16.7
12	Jicotea	63.0	15.7	-	18.0
		-	-	Arroyo Lechuga	9.7
		-	-	Arroyo Nazareno	5.8
		-	-	Arroyo Chayote	9.4
13	Tapaste-San José	84.0	21	-	-
	<b>TOTAL</b>	<b>402.0</b>	<b>100.0</b>		<b>168.1</b>

FUENTE: Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios, 2001

La superficie agrícola representa el 81% del área total de la cuenca, la actividad económica fundamental que en ella se desarrolla es la ganadería, ubicándose en la misma un total de cinco

empresas pecuarias, que ocupan el 44% del territorio. El 5.5% del área agrícola corresponde al sector privado y el resto a las empresas estatales.

**Tabla No. 2: Superficie Agrícola.**

	km <sup>2</sup>	%
	325.0	100.0
• Pastos	233.3	71.7
• Forestales	51.9	16.0
• Cultivos temporales	18.6	5.8
• Cultivos permanentes	8.8	2.7
• Manigua	12.4	3.8

FUENTE: Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios, 2001

**Tabla No. 3: Recursos Forestales.**

Categoría	Provincias		Ha Total por categoría	% % por categoría
	C. Habana	Habana		
Bosque Natural	528.9	3617.8	4146.7	79.8
Plantaciones	676.1	371.8	1047.1	20.2
<b>Total por provincias</b>	<b>1205.0</b>	<b>3988.8</b>	<b>5193.8</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios, 2001

El 16% del área agrícola está ocupada por recursos forestales, que representan un 13% del territorio de la cuenca, un bajo porcentaje si se tiene en cuenta que las zonas arboladas en los grandes parques de la ciudad, aunque resultan indispensables e incluso deben ser ampliadas, no cumplen una función antierosiva tan marcada como los bosques o plantaciones emplazadas en zonas agropecuarias de mayor riesgo erosivo, por lo que puede afirmarse que los recursos forestales resultan insuficientes en el área de esta cuenca, lo que propicia la afectación de los suelos por procesos erosivos.

### Características generales de la Cuenca de la Bahía de La Habana.

La Bahía de La Habana se encuentra en la región centro norte de la Ciudad de La Habana. La misma cuenta con una cuenca hidrográfica tributaria formada por los ríos Luyanó, Martín Pérez, Arroyo Tadeo y zonas urbano industriales servidas por sistemas de alcantarillado y drenaje pluvial. Su cuenca posee un área de 68 km<sup>2</sup>, se extiende por 10 Municipios y abarca 42 Consejos Populares con una población estimada de unos 800 000 habitantes, lo que representa aproximadamente el 37% de la población de la Ciudad.

Tabla No. 4: Distribución del área por cuencas.

Cuenca	Área ( km <sup>2</sup> )
Habana Vieja	2.6
Arroyo Matadero	6.8
Agua Dulce	6.5
Río Luyanó	30.0
Río Martín Pérez	13.1
Arroyo Tadeo	2.6
Área de la Refinería	3.4
Casablanca	2.6
Cabaña	0.4
Total	68.0

FUENTE: Estudio del desarrollo del alcantarillado y drenaje pluvial en la cuenca tributaria de la Bahía de La Habana. Equipo de estudio de JICA, 2002.

Algo más del 80% del territorio de la Cuenca de la Bahía se encuentra urbanizado, ocupado fundamentalmente por áreas residenciales e industriales mientras el área agrícola ocupa solo el 10% del total. Solo el 5,6% del área total se encuentra cubierta por bosques (375.7 hectáreas), siendo muy deficitaria la protección de las franjas hidrorreguladoras de ríos y arroyos, lo que contribuye a la erosión de sus cauces y al arrastre de sedimentos a la Bahía, siendo necesario según datos del Servicio Estatal Forestal cubrir 141 hectáreas en estas zonas y 384 en bosques

Tabla No. 5: Uso de la Tierra.

Uso	Área ( Km2)	%
Áreas residenciales	40.55	61
Áreas industriales	13.20	20
Agrícola	6.25	10
Parques y áreas verdes	4.0	6
Área reservada	2.0	3

FUENTE: Proyecto Regional GEF Bahías Fuertemente Contaminadas del Gran Caribe, 1996-98. Estudio de caso: Bahía de la Habana, Cuba.

asciende a 4 000 000 t/año.

La Bahía de La Habana como todo sistema estuarino se caracteriza por la mezcla de agua dulce con el agua de mar, la cual le brinda un característico comportamiento de los indicadores hidroquímicos de calidad de sus aguas. Está compuesta por tres lóbulos o ensenadas (Atarés, Marimelena y Guasabacoa) moldeadas por la evolución paleogeográfica del acuatorio y acto seguido por la

protectores.

La extensión de la Bahía es de 5.2 km<sup>2</sup>, su profundidad promedio es de 9 metros. En la Bahía, se encuentra el principal puerto del país y la principal terminal de cruceros. El puerto cuenta con 71 atraques (50 muelles y 21 espigones). El volumen del tráfico de carga actual

actividad antrópica que ha sufrido, las cuales le dan la forma y límites actuales:

Perímetro: 18 km.

Área: 5.2 km<sup>2</sup>.

Volumen de Agua: 47 000 000 m<sup>3</sup>.

Profundidad Promedio: 9 m.

Ciclo de renovación de las aguas 7-9 días.

Alrededor del recinto portuario (Fig. No.1) se encuentran instalaciones de varias ramas industriales, asociadas o no a la actividad portuaria, entre ellas astilleros, termoeléctricas, refinería,

**Fig. No. 1: Recinto portuario de la Bahía de La Habana.**



- Recinto Portuario
1. Castillo del Morro.
  2. Fortaleza de la Punta.
  3. Fortaleza de la Cabaña.
  4. Castillo de La Fuerza.
  5. CUBANACO S.A. (Terminal de Cruceros).
  6. Terminal «Sierra Maestra.»
  7. Terminal «Grupo MArcos»
  8. Terminal «Juan Manuel Díaz»
  9. Terminal «Haiphong»
  10. Terminal Contenedores de La Habana.
  11. Terminal «Manuel Porto Dapena»
  12. Terminal «Habana Mar».
  13. Terminal Pesqueros.
  14. Terminal Petróleo y sus derivados.
  15. Terminal de Cemento.
  16. Terminal de Granos.
  17. Astilleros y Talleres Reparaciones Navales.
  18. Instalaciones Serv. Marítimos Portuarios.
  19. Areas de Desarrollo Portuario.
  20. Industrias no vinculadas al tráfico portuario.

FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

molinos de trigo y fertilizantes, entre otras.

rrientes fluviales y los drenes pluviales:

**Estado actual del acuatorio.**

El estado ambiental de la Bahía está dado por los aportes que esta recibe diariamente a través de las fuentes contaminantes directas (52) e indirectas (55), estas últimas a través de las co-

**APORTES TOTALES**

Volumen de agua dulce: 332 239 m<sup>3</sup>/día.  
 Carga de materia orgánica: 85, 8 t/día.  
 Hidrocarburos: 19, 4 t/día.  
 Sólidos Suspendedos: 58, 8 t/día.

**Tabla No. 6: Aportes de contaminantes a la Bahía de La Habana.**

TIPO DE FUENTES	Volumen de agua dulce m <sup>3</sup> /d	DBO t/d	HC t/d	SST t/d	NT t/d
DIRECTAS	2 401	26.8	14.5	1.5	0.18
FLUVIALES	161 804	29.0	0.9	19.3	5.12
PLUVIALES	168 034	30.0	4.0	38.0	5.10
TOTALES	332 239	85.8	19.4	58.8	10.4

DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno.  
 HC: Hidrocarburos.  
 SST: Sólidos Suspendedos Total.  
 NT: Nitrógeno Total.

FUENTE: Proyecto Regional GEF Bahías Fuertemente Contaminadas del Gran Caribe, 1996-98.  
 Estudio de caso: Bahía de la Habana, Cuba.

Nutrientes: 10, 4 t/  
día.

La composición y estado de los indicadores o parámetros hidroquímicos que caracterizan al cuerpo de agua son obtenidos mediante el monitoreo realizado dos veces al año (período de lluvia y de seca), en los cuales se miden los siguientes indicadores, estos se abordan con profundidad en el tema de aguas costeras:

- Variación de oxígeno disuelto.
- Variación de fósforo total.
- Variación de nitrógeno amoniacal.
- Variación de sólidos suspendidos.
- Tendencia de los hidrocarburos en el agua.

Los estudios realizados en los programas de monitoreo, sobre el control y evolución de la calidad ambiental de la Bahía de La Habana en el período de 1999 al 2001 confirman que la misma sigue siendo desfavorable, con índices de calidad sensiblemente deteriorados, que la hacen prohibitiva o altamente comprometida para los usos actuales y perspectivas, no obstante, las condiciones de anoxia de sus aguas han sido superadas, mostrándose signos de recuperación y la reaparición de algunas especies de peces en las mismas.

Del estudio realizado a las comunidades naturales de peces, puede señalarse que una porción del área de la Bahía es actualmente una zona de crianza para varias especies, algunas de las cuales son de valor económico, lo cual ha servido para demostrar que afortunadamente la capacidad regenerativa potencial del ecosistema es elevada, siendo necesario disminuir las cargas contaminantes que le llegan diariamente, hasta niveles que puedan ser fácilmente asimilados por el sistema, para su recuperación.

Como resultado del trabajo del Grupo Estatal para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de la Bahía de La Habana, de conjunto con otras instituciones, están siendo implementadas importantes medidas de saneamiento que determinan una tendencia actual a disminuir las concentraciones de los indicadores principales de contaminación y a la recuperación de su estado sanitario.

### **Características generales de las Cuencas del Este.**

El área de estudio abarca un total de 290,4 km<sup>2</sup>. Se encuentra ubicada al este de la capital y la integran cinco cuencas hidrográficas pertene-

cientes a los ríos Cojímar, Bacuranao, Tará, Itabo y Guanabo (ordenadas de oeste a este). Se extienden por parte de los municipios Habana del Este, Guanabacoa, San Miguel del Padrón y Cotorro. Una pequeña parte de las cuencas de Guanabo y Bacuranao ocupan áreas pertenecientes a la provincia de La Habana en los municipios Santa Cruz del Norte, Jaruco y San José de las Lajas.

Este territorio reviste gran importancia para la Ciudad desde el punto de vista ambiental, particularmente para la conservación de la diversidad biológica ya que en el mismo se encuentran 13 de las 17 áreas de la provincia propuestas a incluir en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas por sus valores florísticos, faunísticos, tanto terrestres como marinos, así como por la presencia de formaciones naturales importantes como playas, barreras coralinas y manglares, entre otros valores a rehabilitar y preservar.

Su importancia socioeconómica está dada por el desarrollo de actividades industriales, agropecuarias y sobre todo por el desarrollo turístico recreativo del polo Playas del Este, principal destino de sol y playa en la ciudad y principal opción recreativa de la población en el período de verano. La zona marítimo terrestre de importancia para la recreación comprende 11 km de la ensenada de Sibarimar, entre la desembocadura del Río Tará y el Rincón de Guanabo donde se encuentran las playas Tará, Mégano, Santa María del Mar, Boca Ciega, Guanabo, Veneciana y Brisas del Mar.

Hacia el extremo este de la zona costera existen reservas de petróleo y gas que en este momento no se explotan por su posible incidencia sobre las playas y otros valores naturales. En el interior del territorio se desarrolla la actividad extractiva, principalmente materiales de construcción de gran demanda para la ciudad y existen también yacimientos de aguas minerales y medicinales.

La actividad industrial se inserta de forma dispersa en los principales asentamientos poblacionales y en la Zona Franca de Berroa.

La hidrología del área de estudio se caracteriza

por presentar cinco ríos principales que son: Cojímar, Bacuranao, Tarará, Itabo y Guanabo, con una red de afluentes que atraviesan el área de sur a norte sumando una longitud de cauce de 403

**Tabla No. 7: Distribución del área por cuencas.**

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Long. de cauce (km)
Cojímar	58.8	85
Bacuranao	62.2	97
Tará	14.7	20
Itabo	35.5	58
Guanabo	119.2	145
Total	290.4	403

FUENTE: Museo Municipal Habana del Este, 2002.

km. Existen un total de 32 embalses con diferentes usos, ya sea para la ganadería, riego de diversos cultivos y abasto a la población.

La superficie agrícola ocupa 18 822 hectáreas, lo que representa aproximadamente el 65% del área total, donde el 32.5% corresponde a la actividad ganadera y el 18.0% está ocupado por la Empresa de Cultivos Varios de Ciudad de La Habana, dedicada también en parte a la actividad forestal.

A las actividades no agrícolas corresponde el 17.1% del territorio; las áreas residenciales ocupan 3 797.5 hectáreas en zonas urbanas como Guanabo, Alamar, Cojímar, y los repartos Camilo Cienfuegos y Guiteras o en asentamientos poblacionales como Minas, Peñalver, Campo Florido y Barreras, entre los más importantes por su concentración poblacional.

El principal tenente de tierras en el territorio es el sector estatal, donde el mayor porcentaje le corresponde a la ganadería, estructurada en 8

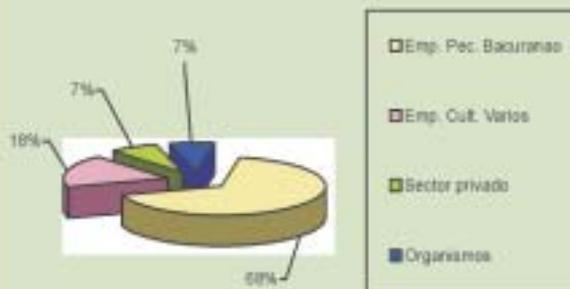
**Tabla No. 8: Uso de la Tierra.**

USO	ÁREA	
	ha	%
Uso Agrícola	18 822.0	64.8
Áreas agrícolas	3 766.6	12.9
Forestales	1 476.5	5.1
Áreas ganaderas	9 458.9	32.6
Sector privado	2 140.7	7.4
Otros Org. estatales	1 979.3	6.8
Uso no agrícola	4 957.8	17.1
Embalses y lagunas	920.2	3.2
Canteras	240.3	0.8
Áreas residenciales	3 797.5	13.1
Provincia La Habana	5 260.0	18.1
<b>T O T A L</b>	<b>29 040.0</b>	<b>100</b>

FUENTE: Museo Municipal Habana del Este, 2002.

**Gráfico No.1: Tenencia de la Tierra.**

% área / tenente



FUENTE: Museo Municipal Habana del Este, 2002.

Unidades Básicas de Producción Cooperativa; el sector privado se encuentra algo disperso y ocupa solo el 7.4% del área agrícola total. En el territorio de las Cuencas del Este se concentra la mayor cantidad de superficie forestal de la Ciudad alcanzando más de 2700 hectáreas, lo que representa el 40% del patrimonio forestal de la provincia; no obstante, según datos del Servicio Estatal Forestal, es necesario reforestar 1008 hectáreas en las franjas hidroreguladoras de ríos, arroyos y embalses y 101 hectáreas en bosques protectores.

Entre las áreas propuestas para integrar el Sistema de Áreas Protegidas se destacan por sus valores la Reserva Ecológica La Coca, de significación nacional; la Reserva Florística Valle del Río Cojímar, así como los Paisajes Naturales Laguna del Cobre Itabo y Rincón de Guanabo, entre otras.

Para la protección de los valores naturales de las Cuencas del Este se desarrolla el Proyecto Sibarimar y se cuenta con el Plan Director del Polo Turístico Playas del Este.

### Características Generales de las Cuencas del Oeste.

Las Cuencas del Oeste de la Ciudad de La Habana están integradas por las pequeñas cuencas que drenan a los ríos Quibú, Jaimanitas y Santa Ana,

las cuales se localizan en la porción noroccidental de la Ciudad, dentro de los límites de los municipios Playa, La Lisa y parte de los municipios Marianao y Bauta, este último de la vecina provincia La Habana. Estas cuencas limitan al Este con la porción Norte de la cuenca Almendares-Vento, al Oeste con la cuenca del río Baracoa (Bauta) y al Sur con la cuenca Ariguanabo y la subcuenca del Wajay, abarcando una superficie de 125,45 km<sup>2</sup> y conteniendo una población de 329 700 habitantes. Su zona litoral se extiende a lo largo de 13.51 km de costa, generalmente rocosa con algunas playas artificiales y la playa natural de Santa Fé.

Esta zona de la Ciudad posee gran importancia desde el punto de vista económico, político, turístico-cultural y científico; en el territorio radican importantes industrias, es sede de la mayoría de las embajadas y el principal centro de convenciones del país; se encuentra en pleno desarrollo el Polo Científico del Oeste con varios centros de investigación y producción y se ubican también, centros de atención a la salud e instituciones culturales de importancia nacional.

En el litoral del municipio Playa se desarrollan actividades turísticas de carácter internacional en los polos Monte Barreto y Marina Hemingway, así como actividades recreativas sustentadas por la infraestructura de varios círculos sociales, de

**Tabla No. 9: Distribución del área por cuencas.**

CUENCA	RÍO PRINCIPAL	Área km <sup>2</sup>
Quibú	Quibú	33.2
Jaimanitas	Jaimanitas	43.15
Santa Ana	Santa Ana	49.10

FUENTE: Instituto de Geofísica y Astronomía, 2002.

gran demanda en el período de verano para satisfacer las necesidades de esparcimiento de la población.

Atendiendo a la ocupación del territorio pueden diferenciarse dos zonas, la urbanizada hacia la porción noreste que corresponde a las áreas urbanas de los municipios La Lisa, Playa y Marianao y el resto del territorio con características suburbanas que incluye los asentamientos de Arroyo Arenas, El Cano, Guatao y Punta Brava.

**Tabla No.10: Uso de la Tierra.**

Cuenca	Área urbana km <sup>2</sup>	Uso agrícola km <sup>2</sup>
Quibú	21.6	11.06
Jaimanitas	19.65	8.42
Santa Ana	2.95	45.10
Total	39.00	64.58

FUENTE: Instituto de Geofísica y Astronomía, 2002.

En las áreas sub urbanas se desarrollan actividades agrícolas, entre ellas la ganadería y cultivos varios.

Gran parte de las áreas urbanas e industriales y sus vertimientos se ubican sobre formaciones carbonatadas, con la presencia de fenómenos cársicos típicos de las mismas, lo que potencia la vulnerabilidad a la contaminación al facilitarse el transporte de contaminantes hacia las aguas subterráneas por los

**Tabla No.11: Fuentes Contaminantes.**

Cuenca	No. de Fuentes
Quibú	42
Jaimanitas	33
Santa Ana	21
Total	96

FUENTE: Instituto de Geofísica y Astronomía y Delegación Provincial CITMA, 2002.

conductos y oquedades característicos de estas zonas. En el territorio de las Cuencas del Oeste existen 96 fuentes contaminantes, entre ellas industrias, centros de investigaciones científicas y zonas agropecuarias.

La mayor parte de esta zona de la Ciudad carece de sistemas de alcantarillado, las aguas residuales y los lixiviados de los desechos sólidos se descargan directamente sobre el sistema cársico y son transportadas hacia las cuencas fluviales o hacia el mar.

Por lo antes expuesto, las Cuencas del Oeste

requieren de un tratamiento hidroambiental diferenciado.

Las últimas campañas de saneamiento que se han desarrollado en la Ciudad y la construcción de los emisarios submarinos de Flores y La Puntilla han beneficiado notablemente la situación ambiental del área. No obstante en la actualidad persisten problemas con el tratamiento de los residuales líquidos en algunas empresas importantes que contamina las aguas de la Presa Niña Bonita, situada en los límites de las cuencas Jaimanitas y Santa Ana. Algo similar ocurre con el funcionamiento poco eficiente de las lagunas de oxidación, que provocan grandes afectaciones en las cuencas de los ríos Quibú y Jaimanitas, así como a las zonas del litoral donde desembocan.

El planeamiento y la gestión ambiental de estas cuencas requieren de la realización de un conjunto importante de estudios y la adopción de medidas científicas, tecnológicas y administrativas que propicien el conocimiento del régimen hidrológico y de la biota asociada al territorio. El conocimiento actual no es lo suficientemente completo como para permitir la eficiencia de la gestión ambiental que se realiza.

## 2.2 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS: AIRE, AGUA, SUELO Y BIODIVERSIDAD.

### AGUAS TERRESTRES Y MARINAS.

El desarrollo socioeconómico de cualquier país demanda el aprovechamiento racional del agua como uno de sus principales recursos naturales. La garantía de acceso y la calidad de este recurso son condiciones indispensables para el bienestar y la salud del hombre; su disponibilidad o no condiciona también el desarrollo agropecuario e industrial.

Actualmente el consumo de agua a nivel mundial crece más aceleradamente que la población. La escasez de agua, la sobre explotación de las fuentes y la contaminación del recurso son problemas acuciantes para un importante número de países o amplias regiones del planeta, constituyendo una fuerte limitante para su desarrollo y una fuente de afectaciones a la salud de sus habitantes.

En Cuba, el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo —adecuación cubana al documento Agenda 21— en su Capítulo 5, define los objetivos y acciones a cumplimentar para la Protección de las Aguas Terrestres y en su Capítulo 9, las relacionadas con la Protección del Medio Marino.

En el subprograma «El agua y el desarrollo urbano sostenibles», se plantea lograr el establecimiento efectivo de normas y pautas de consumo en las grandes ciudades que, permitiendo el mejoramiento de las condiciones de suministro, contribuyan a la conservación de ese recurso y disminuyan las tendencias actuales a su degradación. Por este camino se transita en la Ciudad de La Habana.

## AGUAS TERRESTRES.

### PRESIÓN.

#### Extracción, Consumo y Pérdidas.

El sistema de abasto de agua de la capital debe satisfacer la demanda de algo más de 2 millones de habitantes, la población flotante, casi 2000 industrias, un alto número de centros de servicios, el riego de áreas agrícolas y la creciente demanda del sector Turístico.

Considerando la dotación establecida por la Norma Cubana 5391 para ciudades mayores de 500 000 habitantes, 470 litros por persona por día (lpd), la demanda para Ciudad de La Habana asciende a 377.4 MM m<sup>3</sup> al año. De esta dotación el 48% (225 lpd) corresponde al consumo doméstico.

Para satisfacer esta demanda teórica sería necesario extraer anualmente alrededor de 452.8 MM m<sup>3</sup>,

teniendo en cuenta un nivel de pérdidas de hasta un 20%, internacionalmente considerada aceptable en la operación de los sistemas de abasto.

Según informes de la Delegación Provincial del INRH, el agua suministrada a la Ciudad en el año 2001 ascendió a 571.9 MM m<sup>3</sup> superando en 10.5 millones la suministrada en el año 2000, y superior en 119.1 millones a la demanda teórica. Del volumen suministrado alrededor del 51% (más de 290 MMm<sup>3</sup>) se pierde por salideros intradomiciliarios y fugas en las redes de distribución, según información de la misma fuente.

Las pérdidas en las redes, además de excesivos costos económicos implican un alto costo ambiental; con la sobre explotación de las fuentes de abasto y el desaprovechamiento del recurso disminuyen innecesariamente los recursos hídricos disponibles, a la vez que se sobrecargan con contaminación los cuerpos receptores de residuales; la extracción y bombeo adicionales implican gastos mayores de energía y por ende de combustibles.

Gráfico No. 2: Consumo de agua.



En las fuentes ubicadas en la provincia la extracción anual de agua es de 295.9 MMm<sup>3</sup>, de los cuales 276.1 corresponden a aguas subterráneas y 19.8 millones a fuentes superficiales; la distribución de este suministro por consumidores se comporta como sigue:

**Tabla No.12: Uso del Agua.**

Destino	MM m <sup>3</sup>	%
Población	273.7	92.5
Riego	3.0	1.0
Industria	5.7	1.9
Otros	13.6	4.6
Total	296.0	100

FUENTE: Delegación Provincial del INRH, 2002.

De las fuentes ubicadas en la provincia La Habana se extraen anualmente 276 MM m<sup>3</sup> destinadas al abasto de la capital.

Según datos de la Delegación Provincial del MINAGRI, el área bajo riego actual es de 2 036 hectáreas dedicadas a la producción de viandas y hortalizas, existe un sistema de micropresas y pozos dedicado a este propósito. Más de la tercera parte del agua utilizada actualmente por la Agricultura Urbana procede de las redes de acueducto de la Ciudad.

El potencial en agua superficial es de 11 ríos, 48 micropresas y 4 presas, siendo los municipios Guanabacoa y Habana del Este los que desde el punto de vista agrícola disponen de mayor volumen de agua para incrementar las áreas bajo riego, el resto de los municipios presenta baja disponibilidad de agua superficial para ser usada con fines agrícolas.

Con relación a la disponibilidad y utilización del agua subterránea para el incremento de áreas de riego, es necesario en una primera etapa utilizar los pozos existentes sin uso, y posteriormente acometer un programa de perforación compatibilizado con el INRH, este programa debe tener en cuenta que la mayor parte de las áreas agrícolas se encuentran en la Cuenca Almendares- Vento, existiendo actualmente restricciones para el incremento de la explotación del recurso subterráneo de la misma.

La calidad de las aguas para el riego es otro aspecto a tener en cuenta ya que, según el informe Panorama Ambiental de Cuba (2000), la salinidad y sodicidad que afecta 16 000 hectáreas de suelo en el caso de las provincias habaneras —de ellas más de 5 400 en Ciudad de La Habana— se debe al riego con aguas de mala calidad.

### Disposición de residuales líquidos.

Según el estudio sobre el Ciclo del Agua en Ciudad de La Habana (1997), en la capital se generan aproximadamente 111.2 MMm<sup>3</sup> al año de residuales urbanos-industriales es decir 0.305 millones de m<sup>3</sup>/día; de estos, 0.104 millones corresponden a residuales industriales y el resto a residual doméstico y de instalaciones de servicio.

La carga contaminante dispuesta por los 208 principales focos contaminantes en el 2002, se estima en algo más de 29 000 toneladas de DBO (CITMA, 2002). La disposición por cuencas hidrográficas y directamente al alcantarillado se comporta como se presenta en la Tabla No.13.

**Tabla No.13: Carga Contaminante dispuesta.**

Carga dispuesta Año 2002	Toneladas de DBO
Almendares- Vento	5673.5
Bahía de La Habana	8071.8
Oeste	84.8
Este	1 513
Alcantarillado	1397.5
<b>TOTAL CIUDAD</b>	<b>29 318.3</b>

FUENTE: Delegación Provincial del CITMA , 2002.

Los aportes provenientes de la población y de fuentes menores socio-productivas se estima que generan alrededor de 51.0 miles de toneladas por año, en términos de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Actualmente la población servida por alcantarillado asciende a 1 597 775 habitantes (INRH, 2002) para un 73 % del total, el resto de la población dispone sus residuales mediante fosas, sistemas de tratamiento específicos como lagunas de estabilización y tanques sépticos.

La carga dispuesta al Alcantarillado Central se dispone al litoral mediante el emisario submarino El Chivo, al este de la Bahía de La Habana. Este sistema fue diseñado para 600 000 habitantes y se encuentra sobre explotado pues le llegan los sistemas periféricos, cuya falta de completamiento impide su independencia del mismo.

Los principales cuerpos de agua receptores de carga contaminante en la cuenca Almendares-Vento son el río Almendares, Orengo y Mordazo y los arroyos Santoyo, Marinero, San Francisco y la Paila. La población servida por alcantarillado en esta cuenca es de alrededor de 20.5 miles de habitantes.

En la cuenca de la Bahía los principales receptores son los ríos Luyanó, Martín Pérez y el arroyo Tadeo. En las Cuencas del Oeste, el río Quibú recibe un fuerte aporte de contaminantes antes y después de la planta de tratamiento del mismo nombre. En el Este los ríos Cojímar y Bacuranao son los más afectados por la contaminación.

### Manejo inadecuado de residuos sólidos.

Los riesgos de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por la disposición inadecuada de residuos sólidos y las características de los vertederos en explotación se tratan en otro capítulo de este informe, baste señalar que la Cuenca Almendares-Vento es la más afectada por la ubicación y condiciones de explotación de los vertederos y que en todas las corrientes fluviales se vierten residuos sólidos domiciliarios y de empresas estatales por falta de control y deficiente aplicación de la legislación vigente, lo que unido a deficiencias del propio sistema de recolección e insuficiente educación ambiental, propicia la indisciplina social en este aspecto.

### Pérdida de cobertura vegetal y erosión del suelo.

La deforestación de las franjas hidroreguladoras de las principales corrientes fluviales y embalses propicia fenómenos erosivos en sus márgenes y en consecuencia contaminación de las aguas y asolvamiento de los cauces por arrastres de suelo. Más de 2 000 hectáreas demandan reforestación en las Cuencas Almendares-Vento, Bahía de La Habana y Cuencas del Este.

### ESTADO

Según datos de la Delegación Provincial del INRH, la disponibilidad del recurso en el territorio provincial asciende a 323.18 MM m<sup>3</sup>, de los cuales el 90% corresponde a aguas subterráneas y el resto a fuentes superficiales.

El potencial hídrico superficial está constituido por las presas La Zarza, La Coca y Bacuranao, existen además 38 micropresas para el riego y de uso recreativo, así como el embalse Ejército Rebelde destinado a la recarga de la Cuenca Vento. La disponibilidad de agua superficial asciende a 30.6 MM de m<sup>3</sup>, de los cuales 24.1 millones corresponden a aguas reguladas y 6.5 a aguas no reguladas.

El potencial de aguas subterráneas en el territorio provincial lo conforman la Cuenca Jaimanitas y la Cuenca de Vento, con un volumen total de 296.2 MM m<sup>3</sup>.

La disponibilidad total del recurso es insuficiente para la demanda de la Ciudad por lo que se suministra agua a la misma desde fuentes ubicadas en la provincia La Habana.

En la Tabla siguiente se muestran las principales fuentes de abasto a la Ciudad.

**Tabla No.14: Fuentes de Abasto.**

Sistema de abasto	Principales Fuentes	Volumen de entrega efectivo m <sup>3</sup> / día
CENTRAL	Cuenca Sur* y Vento	433 133
ESTE	Presas la Coca, La Zarza y Bacuranao, El Gato* y Cuatro Caminos.	427 530
OESTE	Ariguanabo* y Cosculluela	286 166
SUR	Paso Seco	180 000
<b>TOTAL</b>		<b>1 326 829</b>

\* Fuentes ubicadas en la provincia La Habana.

FUENTE: Grupo de Desarrollo Integral de la Capital, 1998.

La principal fuente de abasto es la Cuenca Almendares-Vento, la cual suministra el 47% del abasto a la Ciudad y cuenta con un potencial estimado de recursos hídricos subterráneos aprovechables de 287 MM m<sup>3</sup>/año.

La cuenca se ubica al centro de las provincias Habana y Ciudad de La Habana, su superficie total asciende a 402 km<sup>2</sup>, de los cuales el 58% (212.5) corresponden al territorio de la capital, caracterizados por un alto grado de urbanización en su zona norte, con presencia de áreas residenciales, industrias y servicios. Están identificados 87 importantes focos de contaminación de esta cuenca.

La principal corriente de su red hidrográfica es el río Almendares, con una longitud de 49.8 km, sus aguas se encuentran contaminadas por la descarga de residuales domésticos e industriales sin tratamiento previo o insuficientemente tratados.

El estado ambiental de este importante ecosistema se detalla en un acápite específico.

### Servicio de Acueducto.

El 99.7% de la población recibe el servicio de acueducto, 38 145 habitantes reciben el servicio a través de carros cisterna por insuficiencia o mal estado de las redes de distribución (Delegación Provincial del INRH, 2002). El tiempo de servicio es de 10 horas diarias como promedio —en días alternos en la mayor parte de la Ciudad— y con insuficiente presión, lo que denota un servicio deficiente.

El índice de potabilización en las fuentes es del 99.1%; existe una planta potabilizadora en buen estado asociada a las 3 fuentes superficiales que garantiza agua de buena calidad.

Según datos del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, la calidad bacteriológica del agua suministrada en las redes de distribución en el año 2002 es del 96.5 %, algunos territorios como los municipios Habana Vieja, Guanabacoa, Plaza, Diez de Octubre, Cotorro, Boyeros y Arroyo Naranjo, presentan índices entre el 88 y el 94%.

El acueducto que abastece la capital cuenta con alrededor de 4000 km de conductoras y redes primarias con más de 70 años de explotación como promedio. Las conductoras desde las fuentes de

abasto a las redes tienen una longitud total de más de 330 km.

El acueducto de Albear fue construido a finales del siglo XIX; comprende las obras de captación en los manantiales de Vento, el túnel bajo el Almendares, los depósitos de Palatino y el sistema de distribución del agua a la ciudad intramuros. Este sistema suministra el 18.6% del volumen total de la Cuenca Almendares-Vento exclusivamente por gravedad, sin costo energético alguno. El suministro del resto de las fuentes requiere del bombeo de grandes caudales, en ocasiones a considerable distancia (53 km desde El Gato) lo que hace del acueducto uno de los principales consumidores de energía en la Ciudad, situación agravada por las pérdidas en las redes como se plantea en el acápite de **PRESIÓN**.

Las redes de distribución más afectadas son las correspondientes al sistema central por su antigüedad, aunque en general, todos los sistemas presentan problemas de fugas que coexisten con salideros en el interior de las viviendas por falta de mantenimiento y mala calidad de los herrajes sanitarios. Por otra parte, la intermitencia del servicio ha generalizado el uso de tanques y cisternas en el interior de las edificaciones, lo que constituye otra causa importante de pérdida de presiones y caudal en los sistemas.

### Servicio de Alcantarillado.

El alcantarillado de la Ciudad cuenta con 1 567 km de tubería —incluyendo el alcantarillado central y los sistemas locales de la periferia— dos plantas de tratamiento, 23 estaciones de bombeo de aguas residuales y 50 lagunas de estabilización, de ellas 14 pertenecientes al INRH y el resto a instalaciones de diferentes organismos.

En la cuenca tributaria de la Bahía de La Habana se encuentra en construcción una Planta de Tratamiento en el Río Luyanó y se prevé el inicio de otra en el propio río.

El sistema de Alcantarillado Central data de 1908-1915, fue proyectado para una población máxima de 600 000 habitantes y abarcaba un territorio de 25 km<sup>2</sup>. Actualmente presta servicio a 945 000 habitantes —Delegación Provincial del INRH, 2002— lo que representa el 43% de la población de la provincia, así como a las industrias, instalaciones sociales, turísticas y de servicios ubicadas dentro del área de 100 km<sup>2</sup> que cubre. Esta sobre explotación implica las descargas y rebosos a los arroyos, ríos, drenes pluviales y finalmente al litoral y a la Bahía de La Habana.

El sistema cuenta con una red colectora de 1130 km de longitud, divididas en redes, subcolectores y colectores principales que conducen las aguas negras hasta un tratamiento físico-mecánico previo a su disposición al mar, mediante un emisario sumergido a 10.7 m de profundidad y a 147 m de distancia de la costa.

Según información de la Delegación Provincial del INRH, el emisario de Playa del Chivo conduce hasta el litoral 111.2 MMm<sup>3</sup> de residuales por

año, de los cuales 73.2 MMm<sup>3</sup>/año corresponden a residuales domésticos y 38 MMm<sup>3</sup> por año a residuales industriales; el mencionado emisario demanda rehabilitación y probablemente extensión por el estado en que se encuentra y por estar sometido a un régimen de explotación diferente al de diseño.

Existen otros sistemas más pequeños que dan servicio a determinados repartos o zonas de la Ciudad que no se consideran integrales, cuentan con

**Tabla No. 15: Estructura del Servicio de Alcantarillado.**

No.	Sistema	Municipios que beneficia	Longitud de redes (km)	Poblac. Servida	Tipo de Tratamiento	Disposición Final
1.	Sistema Central	Habana Vieja Centro Habana 10 de Octubre Cerro Plaza de La Revolución Parte de Arroyo Naranjo, parte de Playa, San Miguel del Padrón	1 130	945 000	Cribado, Sedimentación y Dilución en el mar	Playa El Chivo
2.	Sistema María del Carmen.	Boyeros y parte de Arroyo Naranjo	84.89	22 500	Tratamiento biológico	Río Almendares
3.	Cuenca baja del Río Almendares	Parte de Boyeros y del Cerro, Plaza de la Revolución y Marianao	373.5	154 000	Ninguno	Río Almendares
4.	Sistema Cotorro Planta de Tratamiento de Residuales "El Pitirre"	Cotorro	23.75	20 000	Ninguno	Presa Pitirre
5.	Sistema Alamar	Parte de la Habana del Este	49.06	96 000	Ninguno	Vertimiento en la costa

FUENTE: Dirección Provincial de Acueducto y Alcantarillado, 1995.

órganos locales de tratamiento y su perspectiva, en la mayoría de los casos, es incorporarlos a algún sistema existente o proyectado.

También en la periferia de la Ciudad y principalmente hacia el Oeste, en los municipios La Lisa, Playa, Marianao y parte de Plaza de la Revolución existe un considerable volumen de residuales que se trata mediante tanques sépticos y fosas, disponiéndose mediante pozos para su infiltración en el subsuelo, con riesgos de contaminación de las aguas subterráneas potenciados por las características cársicas de gran parte del territorio. En esta zona se ubica también la planta de tratamiento del río Quibú, con una capacidad de diseño de 300 l/s que actualmente solo recibe algo más de 100.

### IMPACTO.

**Disminución del recurso disponible, afectación a la calidad de vida y la economía urbana por sobre explotación de la Cuenca de Vento y deficiente servicio de acueducto.**

Las pérdidas en las redes, además de excesivos costos económicos implican un alto costo ambiental; debido a que la sobre explotación de las fuentes de abasto y el desaprovechamiento del recurso disminuyen innecesariamente los recursos hídricos disponibles, a la vez que incrementa la contaminación de los cuerpos receptores de residuales, así como la extracción y bombeo adicionales implican el aumento de los gastos de energía y por ende de combustibles.

La explotación a que ha estado sometida la cuenca subterránea de Vento, unida a los prolongados períodos de sequía hacen que haya rebasado su límite máximo de potencial de entrega y que en consecuencia se haya producido una disminución de los niveles de agua subterránea en este importante ecosistema.

A pesar de la disponibilidad de agua en la cantidad y con la calidad requeridas, suficiente para dar un servicio adecuado a toda la población durante las 24 horas del día, el agua se suministra en horarios limitados y con presiones y caudales insuficientes e intermitencia del servicio, lo que es fuente de contaminación secundaria en las propias redes y en los depósitos intradomiciliarios.

**Degradación del paisaje, deterioro de las condiciones para el desarrollo de vida acuática, limitaciones para el uso del agua y afectaciones a la economía urbana por degradación de la calidad de las aguas en ríos y embalses.**

El estado actual de los ríos y embalses refleja el impacto del deficiente tratamiento de residuales líquidos, el manejo inadecuado de residuos sólidos, la deforestación y erosión de las márgenes y el uso inadecuado del suelo, entre otros factores.

Los principales ríos constituyen colectores de residuales domésticos e industriales a lo largo de su recorrido, Luyanó, Martín Pérez, Cojímar, Quibú, Jaimanitas, Almendares y sus afluentes presentan altos niveles de afectación de la calidad de sus aguas, así como el arroyo Tadeo. Revertir este impacto, además de mejorar la regulación, control y gestión ambiental a nivel de los territorios, sectores y ramas de la economía requiere de medidas correctoras complejas y de costosas inversiones. Otros ríos como el Bacuranao presentan también contaminación producto de los residuales de actividades agropecuarias.

La degradación de estos cuerpos de agua, se manifiesta en las concentraciones de coliformes, nutrientes y metales pesados en algunos casos, además en la turbidez, concentración de sólidos, sólidos groseros, asolvamientos, presencia de vegetación acuática, degradación del paisaje y deterioro de las condiciones para el desarrollo de vida acuática en general.

En la Tabla No. 16 se detallan los impactos en las principales corrientes de la cuenca Almendares Vento, tomando como base el estudio realizado por la Empresa de Proyectos Agropecuarios (ENPA) en el 2001.

De acuerdo a la magnitud, presencia y extensión afectada, el Almendares y su subcuenca se evalúan como Extremadamente Afectados; muy Afectados el Orengo, Mordazo, San Francisco y la Paila, y Afectados el Jicotea y Santoyo. Los arroyos Jíbaro y Pancho Simón presentan menor nivel de afectación. La mayoría de los impactos se consideran aún reversibles pero demandan medidas correctoras complejas.

En la cuenca Bahía de La Habana, el Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (CIMAB) ha realizado estudios de los

Tabla No. 16: Valoración cualitativa de los Impactos por observación in situ.

<b>Presión</b>	<b>Impactos directos e Inducidos</b>	<b>Caracterización</b>	<b>Valoración</b>	<b>Corrientes afectadas</b>
Vertimiento de residuales domésticos e industriales	Contaminación de las aguas	Gran intensidad generalizada, permanente, reversible con medidas complejas y costosas	Crítico	Almendares, Mordazo, Orengo, Santoyo. Marinero, San Francisco. La Paila
Vertimiento de desechos sólidos en márgenes y cauces	Contaminación de las aguas, Obstrucción de los cauces, Vectores, Alteración del paisaje	Gran intensidad local, permanente, reversible con medidas sencillas	Moderado a severo	Almendares, Mordazo, Orengo, Santoyo. Marinero, San Francisco, La Paila, Jicotea, Chepalote
Siembra de cultivos en las márgenes de ríos y embalses	Erosión, corrimientos de tierra, Sedimentación de los cauces, Asolvamiento de embalses, Turbidez de las aguas, Desarrollo de vegetación acuática	Gran intensidad, local, permanente o en largos períodos, reversible con medidas complejas y costosas.	Severo	Almendares, Mordazo, Orengo, Santoyo. Marinero, San Francisco. La Paila Chepalote, Jicotea , Jíbaro, Guadiana
Destrucción o degradación de la vegetación natural	Aumento de la erosión, Sedimentación de los cauces, Asolvamiento de embalses, Turbidez de las aguas	Gran intensidad, local, permanente o en largos períodos, reversible con medidas complejas y costosas.	Severo	Almendares, Mordazo, Orengo, Santoyo. Marinero, San Francisco. La Paila , Pancho Simón ,Jicotea , Guadiana
Construcción de viviendas en las márgenes	Aumento de la erosión, Sedimentación de los cauces, Contaminación	Gran intensidad, local, permanente, reversible con altos costos	Crítico	Almendares, Mordazo, Orengo, Marinero, San Francisco. La Paila

FUENTE: Empresa de Proyectos Agropecuarios, 2001.

## PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO

62

principales ríos que permiten valorar su estado, a través de parámetros medidos en forma seriada.

En la Tabla No.17 se refleja la evolución de la calidad orgánica y contenido de nutrientes de los ríos Luyanó, Martín Pérez y el arroyo Tadeo, evi-

denciándose la tendencia a la degradación en el período 1996-2002, excepto en el caso del río Luyanó que se benefició con la disminución de las descargas de la Destilería.

Para el caso del río Luyanó se evaluó también la concentración de metales pesados durante un

**Tabla No. 17: Calidad del agua en los ríos de la Cuenca Bahía de La Habana 1985 – 2002.**

Parámetro	Río Luyanó			Río Martín Pérez			Arroyo Tadeo	
	1985	1996	2002	1985	1996	2002	1985	2002
Caudal, m <sup>3</sup> /d	71970	72666	114860	26093	35597	62105	5247	8004
DOB5, mg/L	546	471	83	22	10	20	36	192
DQO, mg/L	1205	892	138	56	27	43	88	320
T-N, mg/L	-	-	9.3	-	9.0	3.8	61.0	12.4
T-P, mg/L	-	-	-	-	5.1	0.8	34.3	5.1
SS, mg/L	117	189	33	14	35	17	54	10

FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

período de 36 días, evidenciándose que ninguno de los metales medidos excede los parámetros de la NC 27- 99 «Vertimiento de residuales a las Aguas Terrestres y el Alcantarillado».

**Tabla No. 18: Concentración de metales pesados en el Río Luyanó.**

Parámetro	Río Luyanó	Normas cubanas	
		NC: 93-105, Agua de mar para la pesca	NC: 27- 99, Descarga a las aguas terrestres y el alcantarillado
Cadmio (Cd), mg/L	<0.005 - 0.018	0.01	<0.3
Cromo (Cr), mg/L	<0.020 - 0.054	-	2.0
Cobre (Cu), mg/L	<0.010 - 0.034	-	<5.0
Mercurio (Hg), mg/L	<0.010	0.005	-
Níquel (Ni), mg/L	<0.010 - 0.093	-	-
Plomo (Pb), mg/L	<0.10	0.1	1.0
Zinc (Zn), mg/L	<0.010 - 0.234	-	5.0

FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

En cuanto a los ríos de las Cuencas del Oeste, en 1996, el Instituto de Oceanología del CITMA, realizó un estudio sobre el nivel de contaminación de metales pesados en los ríos Quibú y Jaimanitas, detectándose que ambos presentan cierta degradación en cuanto al contenido de metales pesados biodisponibles estudiados, siendo mayor la afectación en el caso del río Quibú.

En el año 2000, el mismo Instituto, investigó la calidad bacteriológica de estos ríos, encontrándose concentraciones de coliformes totales/fecales por encima del valor límite de la NC de Calidad Sanitaria en las estaciones de muestreo situadas al oeste del río Quibú y en Playa Viriato.

En el caso del río Jaimanitas se obtuvieron concentraciones por debajo del valor límite de coliformes totales/fecales sin embargo, de acuerdo al Estudio Geoambiental del Municipio Playa (IGA, 2001) el mismo indica elevados niveles de concentración de nitrógeno amoniacal relacionados con el vertimiento de residuales domésticos y agropecuarios que provocan su contaminación y el alto grado de eutroficación de sus aguas y del litoral próximo a su desembocadura.

En las cuencas del Este, el Instituto de Geología y Paleontología, el Centro de Hidrología y Calidad de las Aguas y el Instituto de Geografía Tropical realizaron, en el año 2002, el Estudio Integral para el Ordenamiento Ambiental de la Cuenca del Río Bacuranao.

En el citado estudio se plantea que en las aguas del embalse Bacuranao —una de las fuentes superficiales de abasto a la población— las características hidroquímicas se mantienen en la norma para fuentes de abasto; los embalses la Escuelita y Peñalver mantienen una adecuada calidad de sus aguas y no están amenazados de contaminación siempre que se mantengan los adecuados tratamientos y disposiciones finales de los establecimientos pecuarios y canteras. En las aguas del Río Bacuranao, en el muestreo realizado en el 2001, se detecta un alto contenido de nitratos que debe ser investigado.

## RESPUESTA

La Ley 81 de Medio Ambiente aprobada en 1997, dedica un capítulo a las aguas terrestres y las cuencas hidrográficas; posteriormente se aprobó la Estrategia Ambiental del Instituto Nacional

de Recursos Hidráulicos (INRH), organismo rector del recurso, incluyendo el manejo de los recursos hídricos para la agricultura.

El trabajo del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas y los Consejos Provinciales de Cuencas está dirigido a garantizar el manejo integrado del suelo y el agua, así como a la recuperación y prevención de la contaminación de las mismas. En Ciudad de La Habana están constituidos 4 Consejos para las Cuencas Almendares-Vento, del Oeste, del Este y Bahía de La Habana.

La regulación y control se respaldan con la puesta en vigor del Decreto Ley 138 de las Aguas Terrestres y la NC 27-99 «Vertimiento de Residuales a las Aguas Terrestres y el Alcantarillado».

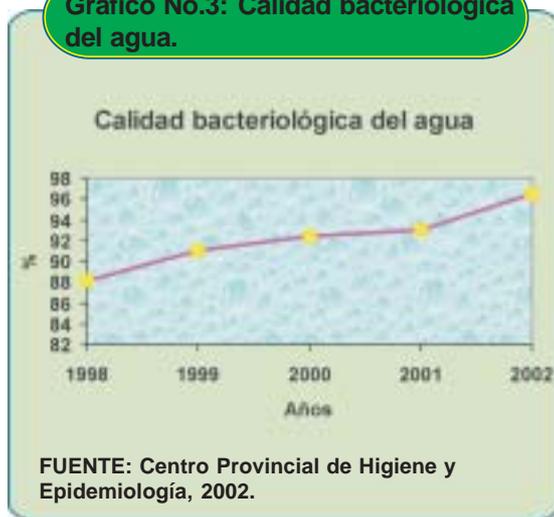
Desde el punto de vista institucional se ha trabajado en la búsqueda de soluciones que propicien recursos financieros y avances tecnológicos en la actividad de acueducto y alcantarillado, creándose la Empresa Aguas de la Habana en asociación con Aguas Barcelona de España.

Como medida para la protección del potencial subterráneo, el INRH emitió la Resolución 67 de 1990 que prohíbe autorizar nuevas extracciones de aguas subterráneas en la Cuenca Almendares-Vento.

En cuanto a las aguas superficiales, para garantizar el suministro de 600 l/seg a la planta potabilizadora del Este sin sobre explotar las presas que la abastecen, se plantea como solución el trasvase desde las presas San Miguel y Jaruco.

La protección de la salud de la población ha estado entre los principales objetivos de trabajo, garantizando el suministro de agua con una calidad bacteriológica en niveles aceptables por la OMS, lo que ha posibilitado que, como se analizó en el acápite Salud Humana y Medio Ambiente, la incidencia de las enfermedades de transmisión hídrica mantenga una tendencia decreciente en los últimos 5 años.

**Gráfico No.3: Calidad bacteriológica del agua.**



Los programas de inversiones en acueducto y alcantarillado han abarcado desde la rehabilitación de grandes conductoras hasta las redes, inversiones en fuentes, equipos de bombeo, rehabilitación de plantas de tratamiento y la potabilizadora, construcción de emisarios submarinos y ampliación de la red de drenaje pluvial. No obstante, los niveles de ejecución alcanzados en estos programas se mantienen por debajo de las necesidades acumuladas.

El volumen total de inversiones ejecutadas asciende a 79.3 MMP, lo que significa un salto considerable en los últimos años. En la Tabla No.19 se muestra el nivel de inversiones ejecutado en los diferentes programas en el período 94-2000, las obras se detallarán más adelante en el acápite Intervenciones Físicas.

**Tabla No. 19: Inversiones ejecutadas en la Ciudad de La Habana.**

PROGRAMAS 94/2000	COSTO DE LA INVERSION (MP)
Acueducto	25 090.73
Alcantarillado	9901.99
Drenaje	2052.61
Pozos	20 682.97
Otros (1)	14 547.26
<b>Total</b>	<b>79 275.56</b>

(1): Incluye proyectos y equipos.

FUENTE: Delegación Provincial del INRH, 2002.

Según la misma fuente, en el año 2001 se ejecutaron 17.1 millones de pesos en inversiones y proyectos, se terminaron 54 obras; hasta septiembre del 2002 se ejecutaron 14.1 millones para un 107 % de cumplimiento del plan.

Otras líneas de trabajo encaminadas al ahorro y aprovechamiento del recurso son la supresión de salideros y el incremento de la cantidad de grandes consumidores con servicio metrado.

Según informe a la Asamblea Provincial del Poder Popular, en el período 2000- 2001 se suprimieron 110 342 salideros, de ellos 3508 corresponden a grandes consumidores.

Para el control de la contaminación de las aguas se realizan inspecciones estatales a todas las fuentes contaminantes. Paralelamente se monitorea la calidad de las aguas, mediante muestreos en puntos convenientemente ubicados en las cuencas altas, medias e inferiores de las principales corrientes superficiales y en todas las fuentes de abasto de la población, puntos claves de la red de distribución, entre otros puntos de interés.

Se trabaja también en la reducción y control de la carga contaminante dispuesta. En el período 2000- 2002 se ha reducido la carga en algo más de 7700 toneladas en materia de DBO, el comportamiento de este indicador por cuencas hidrográficas en el 2002 se detalla en la Tabla No.20.

En los últimos 2 años 63 fuentes contaminantes han caracterizado sus residuales. Los niveles de reducción alcanzados se deben a la desactivación de fuentes contaminantes, reubicaciones con nuevas tecnologías, inversiones para prácticas de producción más limpias y aprovechamiento de residuales.

Es de gran importancia señalar además, que se ha producido en la Ciudad una considerable reducción de cargas como consecuencia del Programa de Saneamiento e Higienización llevado a cabo durante la campaña contra el mosquito *Aedes Aegypti*.

**Tabla No.20: Reducción de Carga Contaminante en el año 2002.**

Cuencas y TOTAL	Carga cierre año anterior (t/año)	Disminución total de carga (t/año)	Reducción real (t/año)	Carga considerando reducción real (t/año)	Carga cierre considerando disminución total	Reducción real de carga respecto cierre anterior (%)
Almendares-Vento	6 135	482.26	294.5	5 861.3	5673.5	4.8
Bahía de La Habana	8 150	78.17	62.64	8 087.4	8071.8	0.8
Oeste	679	594.21	521.7	157.3	84.8	76.8
Este	1 537	23.9	15.0	1 522	1 513	1
Alcantarillado	13 075	0	0	13975	1397.5	0
<b>TOTAL CIUDAD</b>	<b>30 476</b>	<b>1 178.5</b>	<b>894</b>	<b>29 602.8</b>	<b>29 318.3</b>	<b>2.94</b>

FUENTE: Delegación Provincial del CITMA, 2002.

Entre las principales acciones ejecutadas se encuentra la rehabilitación de sistemas de tratamiento (15 lagunas de oxidación). En la Tabla No. 21 se ilustra esta reducción en 7 lagunas de tratamiento pertenecientes a la Empresa Aguas de la Habana; otras lagunas pertenecientes a entidades de organismos tales como MININT, MINED y SIME, también se han rehabilitado.

**Tabla No. 21: Rehabilitación de lagunas de oxidación.**

Lagunas	Entrada laguna DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Salida laguna DBO <sub>5</sub> (mg/l)
La Coronela	297	52
Cuatro caminos de Falcón	260	72
Punta Brava	247	104
San Agustín I	210	70
San Agustín II	320	95
Valle Grande	105	15
Genética	180	49

FUENTE: Delegación Provincial del INRH, 2002.

## AGUAS MARINAS.

En este ecosistema se manifiestan impactos como la degradación del paisaje, el deterioro de las condiciones para el desarrollo de vida acuática y limitaciones para el uso turístico-recreativo en algunas zonas del litoral y la Bahía por la degradación de sus condiciones ambientales.

El aporte de los ríos, las salidas al mar de drenajes contaminados por conexiones inadecuadas de residuales al sistema, la descarga del emisario del alcantarillado central y la situación ambiental de la Bahía, implican la contaminación de las aguas del litoral, consecuentemente, la cuenca de la Bahía es el territorio más impactado en este sentido.

Desde el punto de vista sanitario la desembocadura del Río Almendares, la entrada de la Bahía, la Zona de Playa El Chivo y la zona de Alamar, presentaron concentraciones superiores a los criterios establecidos por la Norma Cubana para zonas de contacto primario, por lo que no son aptas para el baño de mar.

La situación por zona se detalla a continuación:

### Bahía de La Habana (1981- 2001).

Es sin discusión, la más investigada del país, donde al estudio multidisciplinario efectuado entre 1981-

1985 y que culminó con un Plan de Rescate Ambiental para ella, ha seguido el monitoreo periódico de su calidad ambiental, el de las fuentes contaminantes y el control sobre la implementación de las medidas propuestas.

Las aguas de la Bahía se encuentran estratificadas con una capa superficial de aguas menos densas (hasta 5 m) y salinidad de 32‰ como promedio. La capa de fondo presenta una salinidad de 36‰, lo que denota la influencia de las aguas oceánicas.

Las características de la Bahía, de configuración semicerrada y poca profundidad, no favorecen la dilución de las cargas contaminantes que recibe. A esto se suma el alto volumen de actividades marítimo-portuarias, industriales y urbanas que se desarrollan en sus aguas, márgenes y cuenca tributaria y que, en buena medida, tienen como destino final (directa o indirectamente) de sus residuos, generalmente crudos, a la propia Bahía.

Así el deterioro alcanzado por esta Bahía, la cataloga como altamente contaminada debido a las numerosas descargas de residuos urbano-industriales que recibe, a través de los ríos Luyanó y Martín Pérez en la ensenada de Guasabacoa, de diversos drenes que vierten a la ensenada de Atarés y

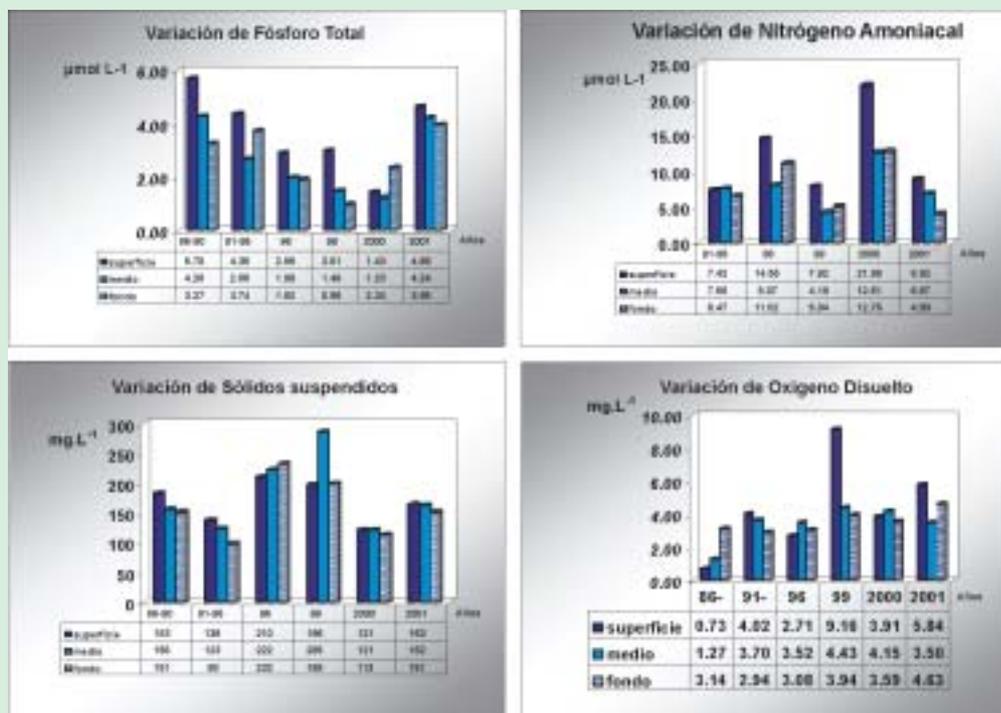
fuentes industriales directas. La ensenada menos afectada es Marimelena y la más afectada Atarés, la que presenta los mayores compromisos en los principales indicadores de calidad en sus aguas, lo que evidencia la acumulación de materia orgánica en esa zona. En el centro y canal de entrada, influyen vertimientos ocasionales procedentes del colector de aguas servidas de la ciudad, evacuadas por el emisario de la Playa El Chivo.

La Bahía presenta, asimismo, una cantidad considerable de desechos flotantes, hidrocarburos y desperdicios, que afectan su uso socioeconómico, recreativo-paisajístico y ocasionan pérdidas de valores en bienes y servicios.

Entre los nutrientes estudiados se mantienen los compuestos del fósforo como los de comportamiento más estable en la Bahía, que aunque superiores a  $2.5 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (valor límite inferior indicativo de sistemas eutróficos), presentan valores acordes con los registrados históricamente en la Bahía. Se mantiene la ensenada de Atarés reportando los valores más elevados

En el Gráfico No.4 se presenta un resumen del comportamiento histórico de la Bahía en los últimos 10 años.

**Gráfico No. 4: Variaciones medias históricas de los principales indicadores de calidad en la Bahía de La Habana.**



FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

Se mantiene la tendencia favorable a disminuir las concentraciones de los indicadores principales de contaminación, fundamentalmente la presencia de hidrocarburos y los sólidos en suspensión, así como una recuperación de su estado sanitario, lo que se relaciona con las medidas de saneamiento que están siendo implementadas.

**Gráfico No.5: Tendencia de los hidrocarburos en agua (ppm).**



De forma general, las variaciones que tienen lugar en la calidad del agua de la Bahía, ha demostrado una vez más que aunque pequeña y con un alto grado de deterioro, esta Bahía es un ecosistema muy dinámico y susceptible a muchos cambios, tanto por acciones antrópicas como naturales.

En los sedimentos marinos se aprecian valores considerables de hidrocarburos petrogénicos, metales y *Clostridium perfringes*, tres de los indicadores típicos de contaminación determinados tradicionalmente, lo que determina una contaminación crónica, independientemente de algunas disminuciones observadas, que puede presentar alta toxicidad para las comunidades naturales que en un futuro retornen a la Bahía.

El análisis geoquímico de los sedimentos demuestra como en los últimos años, se ha producido un aumento de la Tasa de Sedimentación por zonas de la Bahía —más evidente en las ensenadas— en la medida que transcurren los años, con una disminución del tiempo de formación de cada capa.

A la Bahía de La Habana tributan alrededor de 53 industrias e instalaciones del litoral, 3 pequeños

ríos colectores de aguas residuales urbanas y más de 10 drenajes pluviales. Las mayores fuentes de contaminación son el Río Luyanó —principal contaminante por materia orgánica y nutrientes— el drenaje pluvial Arroyo Matadero (principal contaminante por sólidos en suspensión), la Refinería de Petróleo (principal contaminante por hidrocarburos), la planta de Gas Manufacturado, las empresas pesqueras de Regla y Hacendado, la Refinadora de Aceites Comestibles y el Puerto Pesquero.

El aporte de las fuentes contaminantes a la Ensenada de Atarés es fundamentalmente a través de los drenajes pluviales con residuales de tipo doméstico; la Ensenada de Guasabacoa recibe un residual de tipo orgánico industrial por el aporte de más de 20 industrias altamente contaminantes y la Ensenada de Marimelena un residual de tipo oleoso industrial debido a la presencia de la Refinería de Petróleo.

#### Litoral de Ciudad de La Habana. (1986 -1987)

Los estudios abarcaron el tramo costero de Ciudad de La Habana entre los ríos Jaimanitas y Guanabo. La zona comprendida entre el Río Almendares y la Playa El Chivo resultó la más comprometida en cuanto a la calidad de sus aguas y sedimentos, encontrándose en este tramo las tres fuentes contaminantes más importantes que son: El colector de Playa El Chivo, con una influencia hacia la zona costera menor de 1km de radio a partir del punto de vertimiento y más importante hacia el Oeste; la Bahía de La Habana y el Río Almendares, resaltando los contenidos de sólidos suspendidos totales y volátiles.

En toda la zona litoral se observaron evidencias de contaminación por metales pesados e hidrocarburos, sobre todo en los sedimentos superficiales. Los sitios más influidos son Playa El Chivo, Caleta de San Lázaro, la desembocadura del Río Almendares y en menor escala la desembocadura del Río Guanabo.

Un análisis de la composición planctónica de la zona litoral evidenció sólo cambios negativos estructurales en Playa El Chivo, sobre todo alrededor del punto de vertimiento del colector, reflejándose que la extensión de la zona donde se observaron estos cambios está en dependencia del ciclo de marea.

De forma general, se concluyó que las condiciones del litoral habanero (excluyendo las Playas del Este) permitían que éste se utilizara como receptor de residuales líquidos, a través de emisarios submarinos diseñados de acuerdo a la morfología y condiciones oceanográficas de la zona.

### Colector de Playa El Chivo (1997).

El colector de Playa El Chivo, ubicado en el litoral Este de Ciudad de La Habana muy cerca de la rada habanera e influida por sus aguas de forma indirecta, capta los residuales líquidos de más de 900 mil personas de la ciudad.

La evaluación de la calidad del medio marino en la zona de vertimiento del colector de Playa El Chivo se realizó empleando dos redes de monitoreo; una para calidad del agua (Figura No. 2) y otra para los sedimentos y organismos indicadores de contaminación, ubicando las mismas en las isobatas de -5, -10, -20, -50 metros de profundidad en dirección recta hacia la salida del colector, así como hacia ambos lados del mismo, abarcando un área aproximada de 600 metros radiales, con el propósito de determinar el ancho de influencia de las aguas residuales de este colector

en la zona.

Los resultados alcanzados en este estudio reflejaron una afectación significativa en la calidad de las aguas hasta los -20 a -50 metros de profundidad, ratificando que su zona de influencia hacia el litoral era aproximadamente 500 metros de radio desde el punto de vertimiento, más significativa hacia la zona Oeste del litoral: afectación provocada fundamentalmente por los aportes de nutrientes, hidrocarburos y plaguicidas. Los sedimentos superficiales del área inmediata al colector presentaban contaminación crónica por petróleo y metales pesados, especialmente de Cu, Pb y Zn, detectándose procesos de bioacumulación en los organismos estudiados.

Desde el punto de vista sanitario, las concentraciones de coliformes fecales y estreptococos presentaron valores superiores al límite de contacto secundario según, la Norma Cubana.

La estructura ecológica de las comunidades del plancton y del bentos reflejó que los albañales que llegan por el colector influyen de manera muy negativa sobre las aguas superficiales y el arrecife costero aledaño, provocando serios cambios ecológicos, que alejan la estructura de esas comunidades de los patrones típicos de ecosistemas costeros y arrecifes sanos.

Los residuales vertidos sistemáticamente en la zona han visto reducido su caudal medio actual en un 60%. No obstante, se determinó que las cargas contaminantes se han reducido significativamente con relación a 1987, con una disminución de aproximadamente un 70% de materia orgánica (expresada en términos de  $DBO_5$ ), así como los sólidos suspendidos totales y volátiles.

### Zona de Playas del Este. (1992 - 1998)

La zona de Playas del Este se encuentra ubicada a 15 km al Este de la Ciudad de La Habana y tiene una extensión de 14.5 km, prácticamente de arena, desde

**Fig. No.2: Colector Playa El Chivo. Red de estaciones para la calidad del agua.**



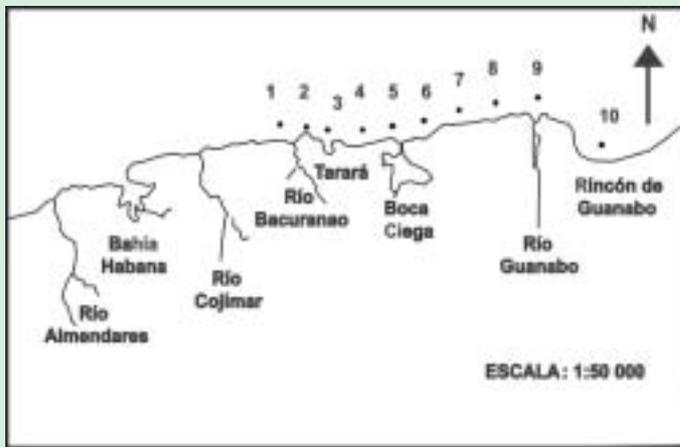
FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

la playa Bacuranao hasta el Rincón de Guanabo. En la zona de Playas del Este se han desarrollado varios proyectos ambientales vinculados a revertir la degradación de la línea de costa y el manejo seguro de los desechos sólidos y líquidos. Entre estos proyectos se encuentran la Gestión Ambiental y Manejo Integrado de Residuos Sólidos en Tarará, Rehabilitación Ambiental de la zona Boca Ciega-Playa Veneciana y Contaminación por Residuos Sólidos y Petrolíferos en Playas del Este. Propuestas de manejo. La figura 3 muestra la zona de Playas del Este y los principales puntos de muestreos utilizados en los estudios ambientales en la zona.

el baño, tanto por la población como por el turismo internacional, influidas por la época del año —y por tanto, por la presión demográfica a que se ven sometidas—, algunas áreas en verano, fundamentalmente en puntos de Guanabo, Boca Ciega y la desembocadura del Río Itabo, sufren deterioro de su calidad y pueden llegar a constituir zonas no aptas para el contacto primario, según la Norma Cubana sobre calidad bacteriológica de las aguas para contacto directo (Coliformes Fecales  $\leq 2.0 \times 10^2$ ).

La solución a esta problemática vendría dada por la adecuada disposición de las aguas residuales

**Fig. No.3: Red de estaciones para la colecta de muestras en Playas del Este.**



#### Leyenda

- 1 Río Bacuranao
- 2 Playa Bacuranao
- 3 Marina Tarará
- 4 Playa Santa María del Mar (Mar Azul)
- 5 Río Itabo
- 6 Playa Boca Ciega (Bodegón)
- 7 Playa Guanabo (CUPET)
- 8 Playa Guanabo (Hotel Vía Blanca)
- 9 Río Guanabo
- 10 Rincón de Guanabo

FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

Las características físico-geográficas de la zona y la no existencia de importantes áreas urbanas o industriales, favorecen la dilución de las cargas contaminantes introducidas a través de diferentes ríos, fosas clandestinas y conexiones.

En general, la calidad tanto de aguas como de sedimentos fundamentalmente de tipo arenosos, es elevada, pero en las inmediaciones de algunas fuentes, especialmente la Laguna del Itabo y el Río Guanabo, se evidencia algún deterioro, debido al continuo vertimiento de aguas servidas, ya que se dan altas concentraciones de sólidos en suspensión y condiciones de eutrofización.

El aspecto más preocupante lo constituye la calidad sanitaria de la zona, de alta demanda para

—de composición urbana predominante— previamente tratadas mediante métodos convencionales. Al respecto, un trabajo conjunto deberá acometerse entre las autoridades locales y las empresas turísticas.

La evaluación cualitativa y cuantitativa de la contaminación por residuos sólidos y petrolíferos en Playas del Este, mostró que el Rincón de Guanabo y Marina Tarará resultaron poco susceptibles; las Playas Bacuranao, El Mégano y Brisas del Mar medianamente y que Santa María del Mar, Boca Ciega, Guanabo y Veneciana son altamente susceptibles. La afectación de las aguas por hidrocarburos se considera típica de zonas costeras ligeramente contaminadas, de acuerdo a las Normas propuestas por el Programa CARIPOL para la región del Gran Caribe.

No se detectaron plaguicidas organoclorados en toda la zona de estudio. El tramo costero más afectado por la presencia de agregados de alquitrán (*Tar balls*), resultó el Mégano-Boca Ciega con un promedio anual superior al límite establecido para playas «limpias» ( $10 \text{ g.m}^{-1}$ ), seguido de los tramos Boca Ciega-Guanabo, Veneciana-Rincón de Guanabo y Bacuranao-Tarará, demostrándose que esta afectación provenía de fuentes marinas y que en los meses donde los vientos del Norte y las corrientes marinas del Golfo dejan sentir su influencia en nuestros mares era cuando mayor se detectaba la presencia de agregados de alquitrán en Playas del Este.

Las propuestas de manejo para la zona costera se sustentan en la implementación de programas de educación ambiental que alcance a bañistas y residentes de la zona, recuperación de los componentes comercializables de la basura (latas de bebidas), desestimulación de productos con envases desechables, promoción de investigaciones científicas aplicadas y las acciones de limpieza pública y vigilancia ambiental son consideradas los pilares del plan de manejo.

### Litoral de Tarará y su zona residencial. (2000-2001)

El sector marino-costero de Tarará y su zona residencial están ubicados en el litoral de la Ciudad de La Habana, a 15 kilómetros al Este de la entrada de la Bahía en la zona conocida como Playas del Este y tiene una extensión de 1 500 metros, desde el Río Condesa o Tarará hasta la Playa El Mégano.

La morfología de las playas es predominantemente de playas abiertas y acumulativas. El color de los sedimentos no presenta grandes variaciones y su tamaño disminuye desde la Playa Bacuranao a Marina Tarará aunque luego se mantiene con valores similares (Palacios y col., 1997). El tipo de uso de la costa es principalmente turístico-recreativo y urbano asociado al turismo.

Los polos turísticos de excelencia requieren de una gestión ambientalmente segura de los residuos sólidos, incluido la limpieza viaria, la recogida selectiva, el aprovechamiento económico de los componentes reciclables y el tratamiento en vertederos controlados o unidades incineradoras. Por residuos sólidos entendemos a aquellos materiales generados en las

actividades de producción, transformación y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en que son producidos, bien por la falta de tecnologías adecuadas para su aprovechamiento, la inexistencia de mercado para la comercialización de los productos o por rechazo del producto (Otero del Peral, 1992).

Tarará se encuentra dividido en cuatro grandes sectores diferenciados, tres de ellos están ocupados por las corporaciones turísticas Puerto Sol, Cubalse y Cubanacán respectivamente; el otro sector es atendido por la Alcaldía de Tarará, y está destinado a la atención médica de los niños procedentes de la ciudad ucraniana de Chernobil. Los sectores difieren entre sí en extensión, número de casas, centros comerciales y calidad de los servicios.

El estudio integral de la calidad ambiental de la zona indicó que de forma general, las aguas marino-costeras de la zona presentan una calidad hidroquímica y sanitaria aceptable tanto en los períodos de lluvia como seca, no indican síntomas perceptibles de deterioro y cumplen con los requisitos obligatorios establecidos en la Norma Cubana para lugares de baño en costas y en masas de aguas interiores; sin embargo, la zona presenta concentraciones para los sólidos suspendidos que superan los  $100 \text{ mg.L}^{-1}$ , valor límite establecido para agua de mar.

La concentración más elevada en cuanto a hidrocarburos del petróleo y grasas y aceites, fue detectada en la estación ubicada en la desembocadura del Río Tarará, que recibe los aportes generados por las actividades marítimas de la Marina Tarará.

La presencia de agregados de alquitrán (*tar balls*) en la superficie costera en toda la zona de estudio fue muy poco apreciable, considerándose, según las normativas propuestas por el Proyecto CARIPOL, como una zona costera de playa limpia.

La contaminación por residuos sólidos varía de acuerdo a los usos que le están conferidos a cada tramo costero, las zonas de playas (estaciones 2 y 6) son las menos afectadas por la contaminación por residuos sólidos. Se realizan limpiezas sistemáticas aunque con deficiencias. Aparecen vertederos ilegales de estos residuos, incluidos los restos de materiales de construcción producto de las obras que se llevan a cabo en toda la zona turística.

El análisis de los residuos sólidos muestra que los materiales combustibles representan el 45% en peso de la basura generada, inertes el 31%, fermentables el 16% y forestales el 8%. En los combustibles se encontró un predominio de plásticos y cartones, mientras que en los inertes se observó una mayor presencia de latas y botellas de bebida. En menor cuantía aparecen los residuos fermentables —restos de comida— y los residuos de la poda de árboles y el segado del césped.

La producción actual de residuos sólidos, sin considerar los residuos de la construcción, asciende a  $3.08 \text{ t.día}^{-1}$  ( $28 \text{ m}^3.\text{día}^{-1}$ ) con un índice de producción o índice de formación de  $1.62 \text{ kg}$  por habitantes. $\text{día}^{-1}$ .

No existe una distribución adecuada de papeleras y receptáculos para recoger y disponer los residuos sólidos generados por la actividad turística. La educación ambiental continúa teniendo una incidencia fundamental en la gestión ambiental del complejo turístico habitacional de Tarará.

#### Complejo turístico Marina Hemingway. (1994 -1998)

El complejo Marina Hemingway se encuentra ubicado en la porción oeste del litoral de Ciudad de La Habana, en este recinto turístico-recreativo se desarrollan diferentes actividades náuticas a través de la Marina enclavada en sus canales interiores, como la de contacto primario en sus aguas litorales, así como actividades de recreación y esparcimiento derivadas de las propias acciones del complejo.

La calidad de las aguas del complejo turístico de la Marina Hemingway ha sido estudiada en varias ocasiones siguiendo las reglamentaciones establecidas para las inversiones y desarrollo de un complejo turístico litoral, teniendo como principal objetivo conocer el grado de contaminación en la zona costera generada por el propio complejo y la

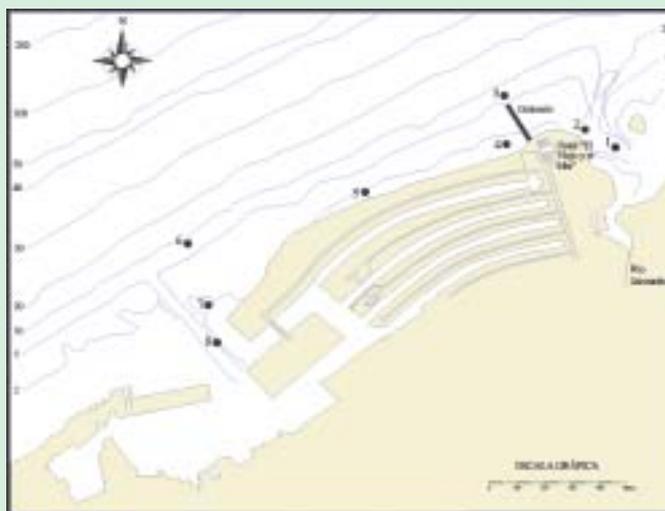
afectación provocada por el Río Jaimanitas, sobre las mismas.

Es conocido que entre las fuentes contaminantes que pueden incidir en la calidad de esta zona litoral se encuentra las aguas residuales del propio complejo turístico, que son impulsadas al mar mediante bombeo y dispuestas a través de un emisario submarino ubicado en la zona de estudio y los aportes residuales de industrias y lagunas de oxidación que llegan al río Jaimanitas incorporándose posteriormente al litoral. Existen además, aportes no tratados como son los drenes del poblado de Santa Fe y los del lugar conocido por la Isla dentro de la propia instalación muy cercana a los canales.

La calidad de la zona es elevada, acorde al tipo y volumen de actividades desarrolladas. Existen diferencias entre la zona interior de los canales y la zona costera abierta, con una mayor influencia de las actividades humanas en el interior, manifestadas en los niveles de metales pesados presentes en sedimentos y de variables hidroquímicas en agua. De acuerdo a los valores encontrados de los indicadores bacteriológicos en aguas, toda el área es apta para el baño.

La Fig. No.4 es una representación del Complejo Turístico Marina Hemingway donde se muestra la red de estaciones en el litoral y el interior de los canales para el estudio de la calidad del agua.

Fig. No. 4: Red de muestreo para la Marina Hemingway.



FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

Actualmente se ejecuta un plan inversionista para el manejo (tratamiento y/o disposición) eficiente de los residuos sólidos y líquidos, lo que permitirá mantener una alta calidad ambiental de la zona, acorde con el importante uso turístico-recreativo existente y en vías de expansión. Como parte de este plan, en el año 1997 se realizaron estudios para definir alternativas de tratamiento y disposición final de las aguas residuales y seleccionar la variante más aconsejable desde el punto de vista económico y ambiental, que permitiera la protección de futuras zonas de playa y otros valores naturales de interés.

Se analizaron los costos de tratamiento en cada alternativa, los caudales de agua residual generado en el complejo turístico, así como el diseño conceptual del emisario submarino, como tal se definió que la solución más aconsejable sería la alternativa de un Cribado más el emisario submarino, por la garantía que ofrece de calidad de las aguas para los fines de contacto primario en las zonas de baños y por su inocuidad al ecosistema asociado a las cuevas submarinas de interés, así como por sus bajos costos, escasa área ocupada y fiabilidad.

### **Playas de Marianao. (1998)**

La zona estudiada estuvo ubicada en la porción marina que se utiliza para el baño como playa. El sector de costa cuenta con un área de playa de aproximadamente 500 m, donde se ubicaron las estaciones de muestreo. Los usos socioeconómicos de esta zona son fundamentalmente turístico-recreativos.

La calidad ambiental de las aguas de la zona es aceptable para su uso, con niveles por encima de  $5 \text{ mg.L}^{-1}$  de oxígeno disuelto en toda la columna de agua; concentraciones de los principales parámetros hidroquímicos dentro de los niveles adecuados de calidad para aguas costeras y niveles muy bajos de hidrocarburos y grasas y aceites.

Los niveles de concentración de coliformes fecales en la zona de baño son completamente

permisibles, según la Norma Cubana sobre calidad bacteriológica de las aguas para contacto directo, por tanto toda el área es apta para el baño. No se detectaron residuos de plaguicidas.

## **ATMÓSFERA**

La protección de la atmósfera, uno de los recursos esenciales sobre los que se sustenta la vida, se encuentra entre los objetivos ideales del sostenimiento de los sistemas naturales para su aprovechamiento y disfrute por las generaciones futuras. Para abordar estos problemas y conseguir un desarrollo sostenible se requiere trabajar por el necesario crecimiento económico, reduciendo al mínimo la destrucción de recursos y las tensiones ambientales. En un régimen de desarrollo sostenible deberá frenarse e impedirse la degradación de la atmósfera.

Junto a los problemas de la contaminación local de la atmósfera especialmente en los asentamientos humanos, superados en alguna medida en los países desarrollados pero incrementados en los que están en vías de desarrollo, se han incorporado en la actualidad los problemas regionales y globales.

Las emisiones resultantes de las actividades humanas están generando altas concentraciones de contaminantes de la atmósfera en las grandes zonas urbanas. Estas emisiones no sólo provocan el deterioro de la calidad del aire, sino también el aumento de los gases de efecto invernadero, cuya consecuencia será en general un calentamiento adicional de la superficie terrestre.

La calidad del aire es el resultado de una interacción compleja entre las condiciones antropogénicas y las naturales. Las condiciones ambientales naturales de una ciudad, como su topografía y sus características meteorológicas, son factores importantes para determinar la evolución de la calidad del aire urbano, en especial cuando se consideran episodios de contaminación.

En Cuba, a partir de los 60 se comienza a comprender realmente la necesidad de tomar medidas para contrarrestar los efectos perniciosos de la contaminación del aire coincidiendo con el auge de la construcción y montaje de industrias, las cuales en su inmensa mayoría fueron ejecutadas en las cercanías o dentro de las principales ciudades del país, muchas sin sistemas adecuados de depuración.

Las circunstancias socioeconómicas del momento, unidas a la falta de experiencia en cuanto a un correcto análisis para la localización de las industrias, sumado al hecho de que numerosas instalaciones fueran construidas sin sistema de depuración motivaron cierta disminución de la calidad del aire en algunos asentamientos (Serrano, 1990).

En el año 1966 se creó una comisión técnica para iniciar estudios de la contaminación atmosférica, cuya primera actividad consistió en investigar las principales fuentes de contaminantes y recopilar información meteorológica con vistas a un análisis inicial del problema.

A finales de 1969 Cuba se incorporó a la Red Panamericana de Muestreo de la Contaminación del Aire (REDPANAIRES) y estableció, en 1970, la primera estación de vigilancia de Ciudad de La Habana en el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Por el Programa de Vigilancia Continua de la Contaminación del Aire se establecieron 6 estaciones de muestreo que determinaban dióxido de azufre, polvo en suspensión, polvo sedimentable, y en la estación del INHEM se determinaba en días alternos el dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre. También, se comenzó a estudiar la precipitación radioactiva de la atmósfera (Estroncio-90) en una estación ubicada en el Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología.

A partir de 1975 la red comenzó a deteriorarse por dificultades con los recursos necesarios, situación que hizo crisis en el decenio 90-2000 durante el Período Especial en que prácticamente solo se logró mantener activa la estación del INHEM.

Más tarde, el Centro de Contaminación y Química Atmosférica (CECONT), del Instituto de Meteorología (INSMET), opera una red de vigilancia regional de la contaminación atmosférica que controla las propiedades químicas de la lluvia, aerosoles y concentraciones de los principales gases contaminantes de azufre y nitrógeno. Este Centro también realiza estudios relacionados con la contaminación atmosférica a nivel local o de impacto.

Al crearse el Sistema Nacional de Monitoreo Ambiental bajo la dirección del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), el cual incluyó al Sistema Nacional de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica (SINVCA), integrado por las dos redes anteriores, se incluyó el monitoreo empresarial necesario en la búsqueda de un mejor control de la contaminación atmosférica en el país.

La armonización y coordinación de las políticas intersectoriales relacionadas con la atmósfera se basa en la existencia de una Estrategia Ambiental Nacional, alcanzada por el consenso de todos los Ministerios y Organismos en el país y que sirve de marco de referencia a las respectivas Estrategias Ambientales Sectoriales de los mismos.

## PRESIÓN.

La contaminación atmosférica en Ciudad de La Habana no sólo tiene origen industrial sino que también tiene una gran influencia de las fuentes móviles. En la actualidad se cuenta con pocos recursos para asumir un monitoreo adecuado que permita cuantificar y conocer a fondo las emisiones y las concentraciones para determinar con exactitud la presión a que está sometido el medio ambiente y los efectos de estos gases en nuestra atmósfera. Se ilustra en parte la situación, compilando la información existente, tratando de significar las principales fuentes de presión conocidas.

En el año 1999 la Ciudad poseía 1 961 instalaciones del sector industrial pertenecientes a 21 ramas (DPPF, 1999). El 75% de las instalaciones corresponde a las ramas de Energía Eléctrica, Química, Confecciones, Alimentaria, Industria

Pesquera, Bebidas y Tabacos, Construcción de Maquinaria no Eléctrica y Otras Actividades Industriales (DPPF, 1999). Estas instalaciones se ubican tanto dispersas dentro de la trama urbana como en agrupaciones y zonas industriales, entre ellas dos Zonas Francas.

Según el Inventario de Fuentes Emisoras de Contaminantes del Aire (CPHE, 2002), se identifican en la Ciudad 568 fuentes de las cuales se desconoce en general los niveles de emisión, siendo necesario implementar, a través de la gestión empresarial, la caracterización de las emisiones.

Estas fuentes, de acuerdo al Radio Mínimo Admisible (RMA) establecido en la NC 93:02:202 «Atmósfera. Requisitos Higiénico Sanitarios» se clasifican de la siguiente forma:

Clase	RMA (metros)	Instalaciones
I	1000	12
II	500	16
III	300	19
IV	100	23
V	50	498

**FUENTE:** Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, 2002.

Parte de las instalaciones de Clase IV y V se localizan en la trama urbana, incumplándose en algunos casos los parámetros normados para su ubicación.

### Principales fuentes contaminantes.

Entre las principales fuentes fijas se encuentran las 3 centrales termoeléctricas (CTE) y la Refinería de Petróleo ubicadas en la cuenca de la Bahía de la Habana, así como la Empresa Siderúrgica José Martí (Antillana de Acero) en la Cuenca de Vento, otras fundiciones, plantas de gas, plantas de asfalto e industrias de materiales de construcción en diferentes zonas de la Ciudad.

Según estudio realizado durante el año 2001 por el Centro de Contaminación y Química Atmosférica (CECONT), las expulsiones organizadas y no organizadas producto de la Refinería y de las grandes fuentes de sus alrededores están provocando el deterioro de la calidad del aire en la zona. En todos los casos se comparan los valo-

res hallados con las normas vigentes en nuestro país.

Según la misma fuente, el Sulfuro de Hidrógeno es el principal contaminante en la zona, encontrándose las concentraciones en un rango entre 3 y 27 veces por encima de la concentración máxima admisible (Cma). Este contaminante tiene varias fuentes importantes en la refinería y en general en la zona, pues la Bahía con sus altas concentraciones de hidrocarburos y materia orgánica es una potente fuente de este elemento.

El Material Particulado también presenta valores medios por encima de la norma en tres puntos de muestreo: Regla, Refinería y Casablanca. En varias ocasiones la concentración de este contaminante alcanzó valores considerados muy nocivos a la salud humana.

La Zona de Protección Sanitaria (ZPS) necesaria debido a las emisiones de las fuentes gaseosas de la Refinería abarca un área extensa alrededor de la misma, en la cual se encuentran asentamientos urbanos. Los asentamientos urbanos más afectados son: Municipio Regla, el Reparto Guiteras y la Ciudad Camilo Cienfuegos dentro del municipio Habana del Este, el municipio Habana Vieja y parte de los municipios Guanabacoa, 10 de Octubre y Centro Habana.

Como resultado de la aplicación de la modelación de la dispersión de los contaminantes utilizando la norma cubana (NC 39:1999), se determinó que el contaminante de mayor emisión es el SO<sub>2</sub> alrededor de la zona de la Refinería y el que mayor efecto sobre la salud debe provocar es el NO<sub>2</sub> que supera en varias veces la Cma. En la actualidad las medidas para aminorar el deterioro de la calidad del aire en la zona deben encaminarse hacia la industria.

### Generación y Consumo de Energía.

Según informe de la Vicepresidencia de Economía del Consejo de la Administración Provincial, el consumo de portadores energéticos en el primer semestre del 2002 decrece en un 3,3% respecto al 2001, lo que equivale a 9.6 miles de toneladas de combustible convencional (tcc), mientras

que la producción mercantil creció en un 2.2% con lo que el Índice de Intensidad Energética (Consumo Energético/PBI) mejora en un 5.4% representando un ahorro relativo de 16.3 M tcc.

El mayor consumo de portadores energéticos corresponde a los consumos de petróleo combustible (fuel oil), en segundo lugar el consumo eléctrico, en tercer lugar el consumo de diesel seguido del turbo combustible, la gasolina, gas licuado y otros.

La generación de electricidad en la Ciudad depende en un 100% de la combustión de combustibles fósiles, ante la imposibilidad de acceder a otras fuentes de energía, la alternativa viable es el

ahorro de electricidad y el incremento de la eficiencia energética, aplicándose en la Ciudad el Programa de Ahorro de Energía de Cuba (PAEC), tanto para el sector estatal como el residencial. Las Centrales Termoeléctricas (CTE) han presentado un deterioro tecnológico que se refleja en mayor consumo de combustible para la generación (gr/KWh) (Gwh) con el consiguiente incremento de las emisiones; dos de ellas no están operando actualmente.

Según datos de la Dirección Provincial de Economía y Planificación (2001), el consumo eléctrico de la Ciudad representa aproximadamente el 20-22% del consumo nacional, existen 129 entidades estatales nominalizadas como grandes consumidoras que en total utilizan el 70% de la energía global consumida por el sector estatal. A partir de 1990, el consumo se ha comportado como se muestra en la Tabla No.22.

**Tabla No. 22: Consumo de Energía Eléctrica (GW.h)**

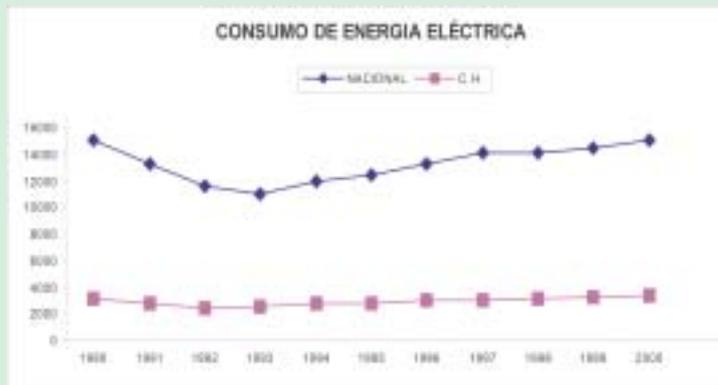
	NACIONAL	CIUDAD HABANA.
1990	15024.7	3051.6
1991	13247.2	2752.0
1992	11538.0	2384.8
1993	11004.2	2462.1
1994	11964.0	2691.9
1995	12459.0	2799.6
1996	13236.5	2995.5
1997	14145.6	2996.1
1998	14148.6	3056.1
1999	14492.2	3178.3
2000	15028.8	3305.4

FUENTE: Dirección Provincial de Economía y Planificación, 2001.

El índice de motorización individual estatal y privado en la Ciudad es de 42 vehículos por 1000 habitantes (Grupo IT. MITRANS, 2001) el cual es relativamente bajo si se compara con otras grandes ciudades donde oscila entre 200 y 300, no obstante, las características y estado técnico del parque automotor, tanto del transporte público como privado, unido al mal estado de la red vial e intensidad del tráfico en algunas zonas propician que la incidencia de las fuentes móviles en el deterioro de la calidad del aire y la contaminación sónica, sean significativas.

Según datos de la misma fuente, por la Ciudad circulan diariamente 300 000 vehículos automotores, de los cuales se estima que el 30% se en-

**Gráfico No. 6: Consumo de Energía Eléctrica.**



FUENTE: Dirección Provincial de Economía y Planificación, 2001.

cuentra en mal estado, cifras que podrán precisarse al concluir el proceso de reinscripción de vehículos y la actualización del registro central en el primer trimestre del año 2003.

El transporte automotor es el principal medio de transporte público por el mismo, se mueven como promedio cerca de 700 000 pasajeros al día. La estructura del sistema actual de transporte público es la combinación de:

- 7 líneas de METROBUS (servicio de transporte creado en 1994) con una longitud de red de 144 km, transporta diariamente un promedio de 251 000 pasajeros.
- 99 rutas de ómnibus convencionales (operadas con vehículos rígidos o articuladas con frecuencias reducidas) con una longitud de red de 1751 km, transporta diariamente 347 000 pasajeros.
- 3 líneas de TAXIBUS que vinculan lugares principales como el aeropuerto, las estaciones de ferrocarriles y ómnibus interprovinciales.

Los servicios de ferrocarriles urbanos y suburbanos vinculan a la zona periférica de la ciudad con la central, existiendo 3 líneas: Estación Cristina-Santiago de Las Vegas, Estación Conill-San Antonio de los Baños y Estación Conill-Batabanó.

Para la circulación del transporte pesado están definidas las vías y requisitos de circulación.

**ESTADO**

En los últimos años el monitoreo de la calidad del aire ha presentado serias dificultades por falta de recursos para el mantenimiento y ampliación de la red, por lo que no podrá realizarse un verdadero diagnóstico de la situación actual, lo

que requeriría una vigilancia atmosférica sistemática e información y series históricas del comportamiento de un mayor número de contaminantes.

Según la NC 39:1999 «Atmósfera» los niveles de referencia en cuanto a concentraciones máximas admisibles (Cma) para los principales contaminantes que se reflejan en la Tabla No.23

Según datos reflejados en la publicación «Higiene y Epidemiología. Apuntes para la Historia» (2002), de acuerdo a mediciones efectuadas entre 1970 y 1974 los niveles de Dióxido de Azufre sobrepasaron los niveles de referencia en un 25% de las muestras, el polvo en suspensión sobrepasó los 100 mcg/m<sup>3</sup> en las estaciones de la Habana Vieja, INHEM y Luyanó siendo muy altos en el primer caso. Las concentraciones de polvo sedimentable alcanzaron valores muy altos en las estaciones de Regla y en la de la zona portuaria, estimándose que cada año caían sobre la ciudad más de 7 toneladas de polvo por kilómetro cuadrado en 30 días.

En cuanto a la contaminación radioactiva, las concentraciones de Estroncio 90 obtenidas fueron 1000 veces menor a la norma aceptada por la Organización Internacional de Energía Atómica.

En el presente Informe se muestran algunos elementos para una evaluación preliminar de la situación actual, a través de los contaminantes estudiados en la Ciudad de La Habana en los últimos 15 años y una evaluación cualitativa de la calidad del aire.

La evaluación se basa en los datos de la calidad del aire registrados en las estaciones del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y del Cen-

**Tabla No.23: Cma Niveles de referencia.**

Contaminante Principal	Concentración Máxima Admisible (Cma) NC 39:1999			
	Promedio Diario		Instantánea (20 minutos)	
	mg/m <sup>3</sup>	µl m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µl m <sup>3</sup>
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	0.05	50	0.5	500
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0.04	40	0.085	85
Partículas en suspensión totales (PST)	0.1	100	0.3	300
Monóxido de Carbono (CO)	3	3000	5	5000

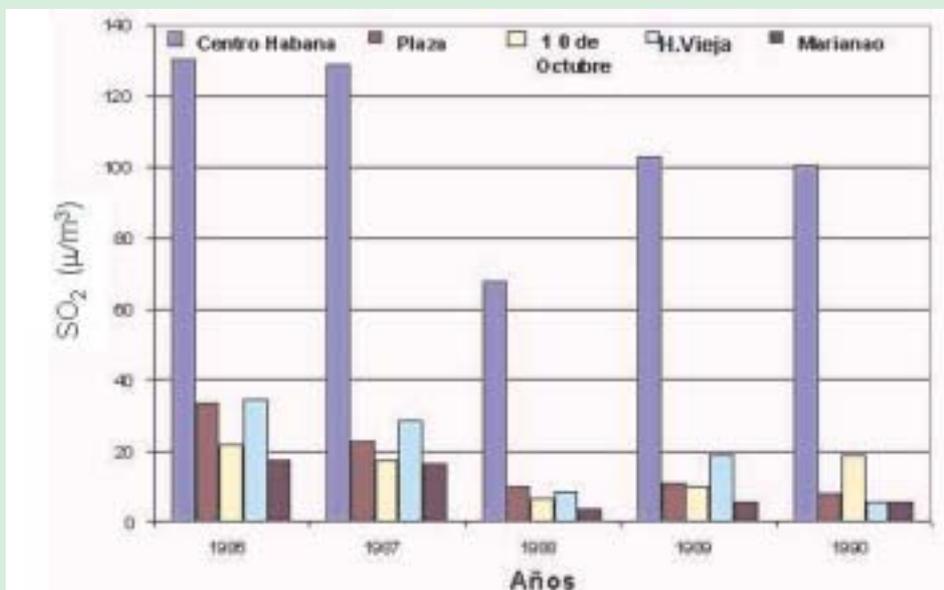
tro de Contaminación y Química Atmosférica (CECONT), del Instituto de Meteorología (INTMET).

La estación de monitoreo de Casablanca se encuentra en el sector Este de la Bahía habanera. El relieve en las vertientes oriental y occidental de la misma presenta diferencias notables. Las estaciones pertenecientes al MINSAP, se encuentran ubicadas en los municipios: Centro Habana (CH), Marianao (MNAO), Plaza de la Revolución (PLZ), 10 de Octubre (10 OC) y Habana Vieja (HV).

La capital presenta una compleja distribución de su población y de su sector industrial, lo cual hace muy difícil su estudio desde el punto de vista de la calidad del aire. Las industrias que emiten contaminantes atmosféricos se distribuyen de forma heterogénea, aunque se puede distinguir el mayor agrupamiento alrededor de la Bahía. Otras instalaciones de la industria química se ubican hacia el centro, en el municipio Cerro y más alejadas, junto al río Almendares, existen otras de la industria alimenticia.

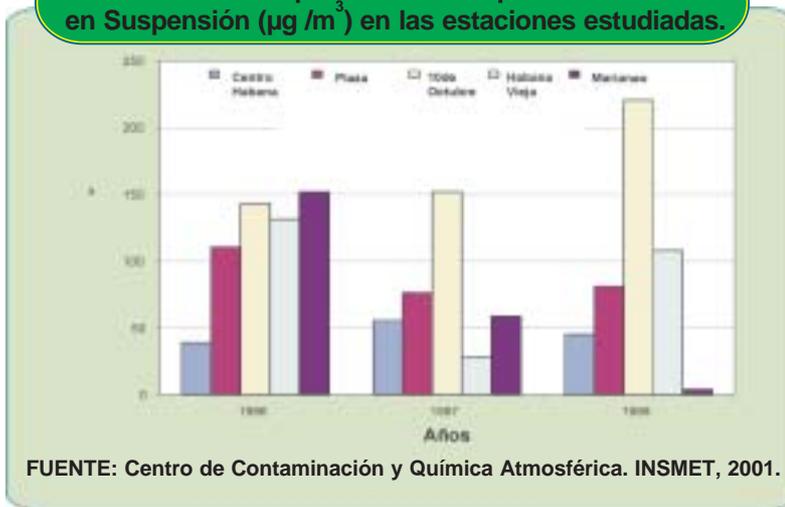
En el sector central de la ciudad se genera la mayor emisión de gases contaminantes ( $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_x$ ) procedentes de las termoeléctricas, la refinera de petróleo y otras fuentes emisoras. Esta zona abarca además, un área de gran densidad poblacional y la mayor intensidad en el tráfico automotor, lo que obliga a un estudio detallado de la atmósfera. Asociado a esta zona se ubicaron las estaciones principales de control de la contaminación del MINSAP (Período 1986-1990) que registraron los niveles de  $\text{SO}_2$  y Polvo en Suspensión (Gráficos No. 7 y No. 8). La estación de Centro Habana presenta las mayores concentraciones de  $\text{SO}_2$ , superando las normas de calidad del aire recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) durante todo el período. En el caso del polvo en suspensión en todas las estaciones de la Ciudad se superan las normas de la OMS.

Gráfico No. 7: Comportamiento del  $\text{SO}_2$  en las estaciones estudiadas.



FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica. INSMET, 2001.

**Gráfico No.8: Comportamiento del polvo en Suspensión ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en las estaciones estudiadas.**



El monitoreo al  $\text{NO}_2$  registró los valores medios anuales entre 1.2 y 6.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en Casablanca, mientras que en la estación de Centro Habana, ubicada en el centro de la ciudad con fuerte influencia del transporte automotor y de la zona industrial, los valores ascienden desde 13.9 a 41.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Durante el año 1989 se reportaron las mayores concentraciones, inclusive por encima de la Cma de la Norma Cubana de calidad del aire (NC 39:1999), alcanzándose un valor máximo mensual de 121.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

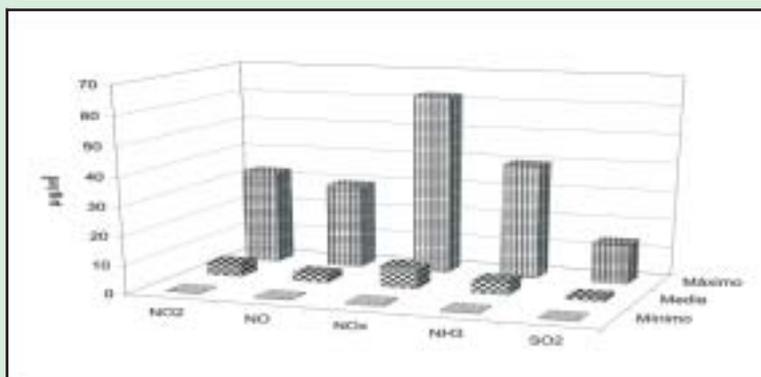
El  $\text{SO}_2$  y el  $\text{NO}_2$  presentan sus mayores concentraciones en la estación Centro Habana. Mientras que el polvo en suspensión presenta altas concentraciones en todas las estaciones, sobrepasando las recomendaciones de la calidad del aire de la OMS.

**Compuestos del nitrógeno.**

La estación de Casablanca (1985-2000) presenta una influencia de fuentes antrópicas, tiene valores medios para el  $\text{NO}_2$  que oscilan entre 2.2 y 4.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y los máximos también reflejan la influencia de las fuentes de la Ciudad, alcanzando valores cercanos a la concentración máxima admisible según la Norma Cubana (NC 39:1999). Esto se aprecia en el Gráfico No.9 para todos los contaminantes estudiados.

En el caso de las concentraciones medias mensuales oscilan para el  $\text{NO}$ , entre 1.4 y 2.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Por otro lado, el amoniaco refleja valores en el intervalo de 2.4 a 4.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  donde el aporte de la Ciudad es evidente. Aquí los valores máximos expresan la influencia antrópica llegando inclusive a valores cercanos a 30 y 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el  $\text{NO}$  y  $\text{NH}_3$ , respectivamente.

**Gráfico No. 9: Compuestos del Nitrógeno. Período 1985-1998. Estación Casablanca.**



FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica. INSMET, 1999.

### Polvo Sedimentable.

En el año 2000 la Ciudad cuenta con 31 puntos fijos para el monitoreo del polvo sedimentable, distribuidos en los 15 municipios (CPHE, 2002) y una estación fija ubicada en el municipio 10 de Octubre. En el año 1999 se tomaron 231 muestras de las cuales el 66% resultaron satisfactorias y en 80 muestras se superaron los niveles admisibles, para un 34% del total.

### Concentración de ozono superficial.

En la actualidad no existen datos para la Ciudad, la información existente es anterior al 1980, debe retomarse la medición de este contaminante secundario.

### En resumen:

Las concentraciones medias obtenidas para los compuestos gaseosos ( $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_2$ ) en el período 1986 al 2001 presentan en general una tendencia al aumento de las concentraciones de los compuestos oxidados. Estos compuestos son los principales precursores de la acidez de la lluvia y del deterioro del medio ambiente en general, los cuales pueden provocar diversos efectos nocivos en los ecosistemas terrestres y acuáticos, y sobre la diversidad biológica. Las emisiones provocadas por las fuentes industriales y el transporte son los principales responsables de este incremento.

### Análisis Cualitativo de la Contaminación Atmosférica.

Para expresar mediante una valoración cualitativa del estado actual de la contaminación en la Ciudad, el CECONT del INSMET confeccionó un mapa siguiendo la metodología planteada por Slutter (1996) y modificada por López (1998), para clasificar según el nivel de contaminación atmosférica a las ciudades, basado en la intensidad de las emisiones de las fuentes fijas y la densidad de población, y expresados espacialmente mediante el uso de un sistema de información geográfica (Spring, 1998) que reúne los requerimientos necesarios para el procesamiento y la salida cartográfica de la información; es una valoración cualitativa de nuestra situación y no debe compararse con índices de otras ciudades o países.

Este método ha permitido clasificar en seis los niveles de la contaminación atmosférica en la Ciudad de La Habana. El mapa refleja que el nivel de contaminación «extremo» está presente en el municipio Regla y la parte sureste de los municipios Habana Vieja y Centro Habana. Este nivel se alcanza por las altas emisiones provenientes de las grandes industrias altamente contaminantes como son la refinería Níco López y las termoeléctricas Otto Parellada, Antonio Maceo y Frank País, además de un alto número de instalaciones portuarias y otras industrias menores que aportan igualmente una cantidad de sustancias contaminantes a la atmósfera.

El nivel de contaminación atmosférica «muy alto» forma un anillo alrededor del nivel extremo; bordea la Bahía de La Habana hasta las proximidades de su canal de entrada por ambos márgenes. Este nivel de contaminación se extiende al suroeste de la Bahía de La Habana (Municipio 10 de Octubre), debido a la dispersión, transporte y dilución, de contaminantes desde la zona extrema, por la dirección predominante de los vientos y debido a las propias fuentes contaminantes de este municipio, densamente poblado y con gran tráfico automotor.

Para el caso del nivel de contaminación «alto» se mantiene la configuración del nivel de contaminación anteriormente descrito, ampliándose hacia el municipio Cerro y la parte norte de los municipios Arroyo Naranjo y San Miguel del Padrón. Otra área del nivel de contaminación alta se refleja en la zona urbana del Cotorro, asociado a la actividad industrial de dicho municipio y otra en el aeropuerto internacional José Martí, en el municipio Boyeros, vinculado con las emisiones que provoca la actividad aeroportuaria a la atmósfera.

El nivel de contaminación atmosférica «moderado» sigue el mismo patrón de los anteriores bordeando el área de la Bahía, extendiéndose hacia Marianao y prolongándose a través de la Avenida de Rancho Boyeros y alrededor del aeropuerto, por último presenta un área también en la zona de Guanabo, provocada esta por la cercanía de una zona de extracción petrolera.

El nivel de contaminación atmosférica «bajo» se extiende por una estrecha franja en el litoral del municipio Habana del Este hasta la zona de Boca Ciega, en gran parte del municipio Guanabacoa, el Cotorro, el sur de San Miguel del Padrón, una franja de la zona norte de Arroyo

## PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO

80

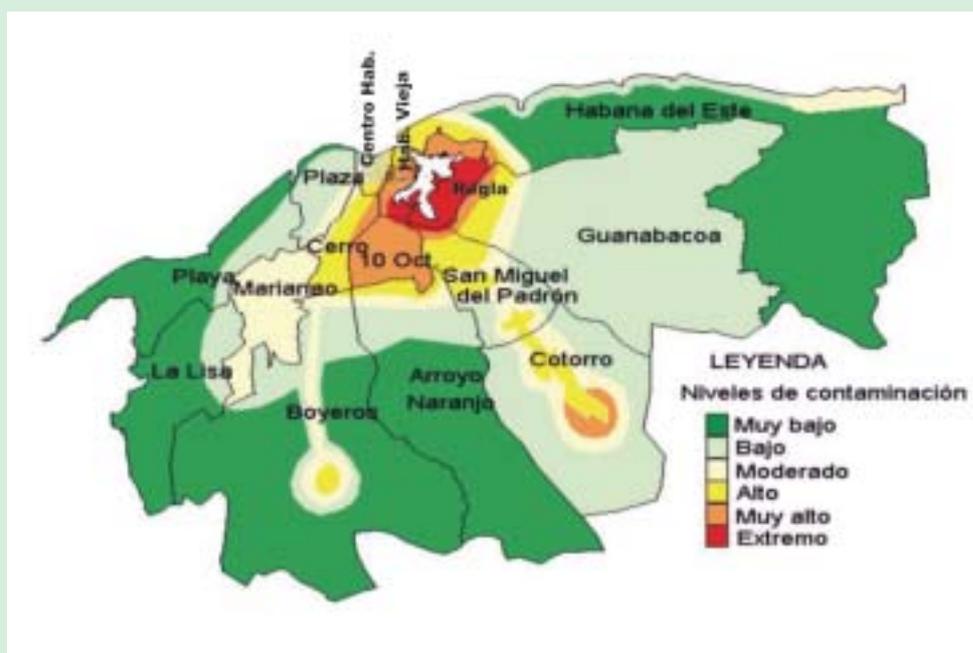
Naranjo, Boyeros y La Lisa y a partir de aquí continúa por una franja al este de los municipios de Playa y Plaza de la Revolución.

Por último, el nivel de contaminación «muy bajo» ocupa gran parte de los municipios Habana del Este, el sur de Arroyo Naranjo, Boyeros y La Lisa. En el municipio Playa, el nivel de contaminación muy bajo se encuentra en toda la parte sur y una estrecha franja litoral al norte que se continúa en el municipio Plaza de la Revolución.

mismas a la economía, la salud pública y el patrimonio cultural. Las lluvias ácidas son atribuidas a la acumulación en la atmósfera de gases y partículas sujetas a determinados procesos físicos y químicos complejos que conducen a la formación de sustancias ácidas tales como Acido Sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), Acido Nítrico ( $HNO_3$ ), Acido Clorhídrico (HCl), Ácido Acético ( $CH_3COOH$ ) y Ácido Fórmico ( $HCOOH$ ).

En Cuba desde hace algunos años se observa una tendencia al aumento de la frecuencia de las lluvias ácidas, situación que se acentúa fun-

Fig. No.5: Niveles de contaminación atmosférica en zonas de Ciudad de La Habana.



FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica. INSMET, 2001.

### IMPACTO.

**Riesgos potenciales de afectación al medio construido por incremento de los niveles de acidez de la lluvia en la zona central.**

Uno de los problemas ambientales fundamentales a que se enfrenta la humanidad en los momentos actuales son las lluvias ácidas, las cuales acaparan el interés de la comunidad científica mundial debido a los daños que causan las

damentalmente en los primeros años de los noventa, con la reducción de la actividad constructiva (que aporta elementos químicos básicos a la atmósfera) y la utilización de diversos combustibles con fines domésticos y para la obtención de energía, los cuales aportan elementos ácidos a la atmósfera. Debemos recordar que las lluvias ácidas son un problema regional y por lo tanto inciden factores locales, pero también de la región, lo cual hace sumamente complejo su estudio. A partir de 1996, se ha producido una aparente disminución de la acidez de la lluvia, proceso que no ha podi-

do confirmarse con la calidad necesaria dado el deterioro del actual sistema de monitoreo.

A partir de 1990, en los registros medidos por la estación de Casablanca se evidencia una tendencia al incremento de la acidez de las lluvias, apareciendo valores incluso inferiores a 5, que si bien no es un problema de magnitudes comparables a los detectados en países de Europa y Asia, hay que seguir bien de cerca dadas sus consecuencias negativas sobre el medio construido, teniendo en cuenta que la lluvia que se colecta en Casablanca es representativa de sitios cercanos, como por ejemplo, el Centro Histórico de la Ciudad donde se concentran gran parte de los valores patrimoniales. La rehabilitación del sistema de monitoreo y estudios específicos sobre el tema se requieren para evaluar este impacto.

Para seguir de cerca este problema, se lleva a cabo un muestreo constante de la lluvia en las estaciones de monitoreo que conforman la Red de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica. En Ciudad de La Habana se cuenta con dos estaciones de monitoreo de la lluvia incluidas dentro de la red, las estaciones Casablanca, ubicada en el INSMET y Santiago de las Vegas, emplazada en las afueras de dicho asentamiento poblacional en una zona rural.

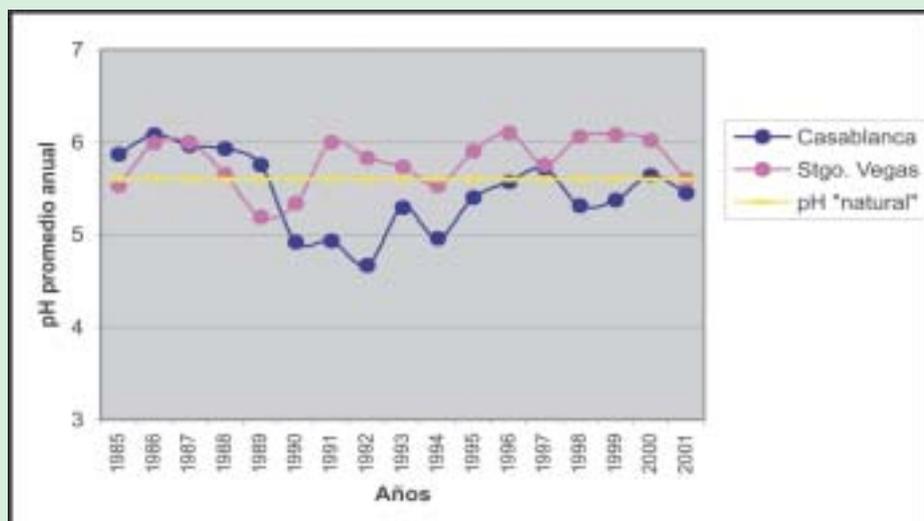
Para la realización de este estudio fueron analizados los datos referentes al monitoreo his-

tórico y actual de la lluvia en estas estaciones, las cuales comienzan su funcionamiento en los años 1977 y 1981, respectivamente. La metodología que se sigue en todas estas actividades es la recomendada por la Organización Meteorológica Mundial.

Existen diferencias notables en los niveles de contaminación atmosférica en zonas donde la influencia directa de fuentes emisoras de gases contaminantes es mucho más marcada que en zonas alejadas de estas. El análisis de los datos obtenidos del muestreo de la lluvia en las dos estaciones de Ciudad de La Habana reafirma lo expuesto anteriormente. Los entornos de cada estación difieren considerablemente en cuanto a presencia de fuentes emisoras. En la estación Casablanca, además del muestreo de la lluvia, se realiza también un muestreo de los niveles de gases contaminantes, en los que se incluyen  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  y  $\text{NH}_3$ , los resultados han indicado que dentro de los sitios en que se realiza este tipo de muestreo, en Casablanca se han detectado los niveles más altos de estos contaminantes en el país.

En el Gráfico No. 10 se representa una distribución de los valores de pH promedio anual para ambas estaciones en el periodo comprendido entre los años 1985 y 2001. A modo de comparación se trazó una línea amarilla que representa el valor de pH normal o natural de la lluvia (5.6), o sea, el valor del pH de la lluvia en una atmósfera sin contaminación.

**Gráfico No. 10: Valores de pH promedio anual detectados en las estaciones Casablanca y Stgo. de las Vegas entre 1985 y 2001.**



FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica .INSMET, 2001.

En ambas estaciones se presentó un comportamiento normal hasta los años 89-90, en los cuales se comienzan a detectar valores de pH promedio anual inferiores a 5.6, lo cual se ve mucho más acentuado en Casablanca. Este comportamiento guarda estrecha relación con la necesidad de explotación y utilización del crudo cubano para la puesta en marcha de fábricas, industrias y el transporte público.

A partir de este período, en Casablanca se acentuará aún más el problema de la acidez de las lluvias, reportándose valores inferiores a 5, que si bien no es un problema de magnitudes comparables a los detectados en países desarrollados, se debe monitorear de cerca dadas las consecuencias negativas sobre la arquitectura y los materiales, sobre todo porque la lluvia que cae en Casablanca es representativa de sitios cercanos como el centro histórico de la ciudad.

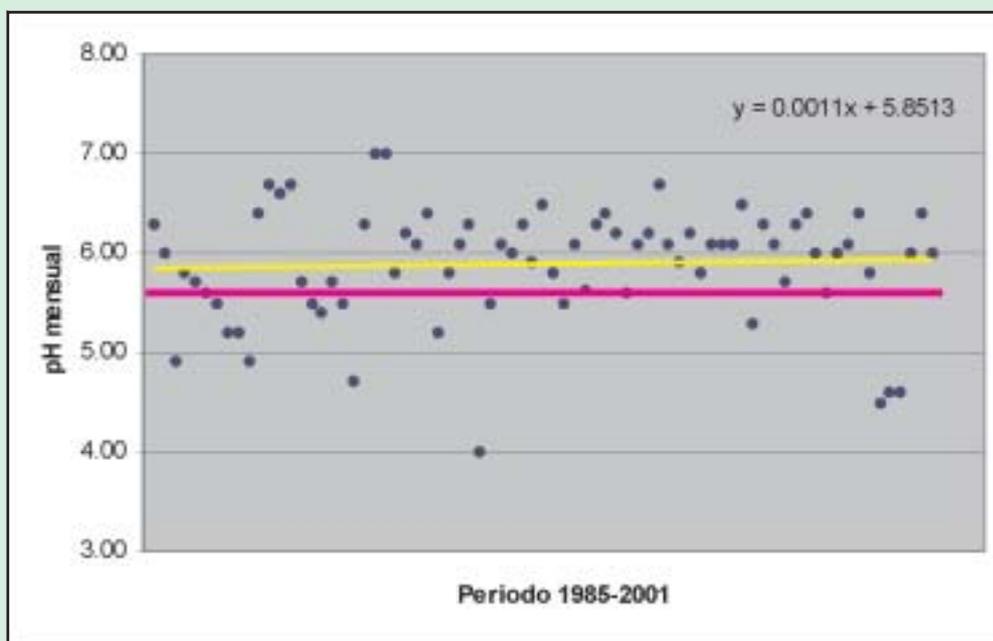
En Santiago de las Vegas, a excepción de los años 89-90 en que se presentó una caída

del pH hacia la acidez, se han venido detectando valores representativos de una zona con poca influencia de fuentes contaminantes y además, con amplia actividad agrícola. Aparecen valores de pH anuales superiores a 6 que ponen de manifiesto la basicidad de las lluvias en esta zona y debe decirse que incluso se han detectado muestras mensuales de pH superior a 7.

En los gráficos 11 y 12 se muestran la distribución de los valores de pH mensuales en todo el período de estudio para cada estación. Para cada distribución se plantea la recta de tendencia (recta amarilla) con su correspondiente ecuación.

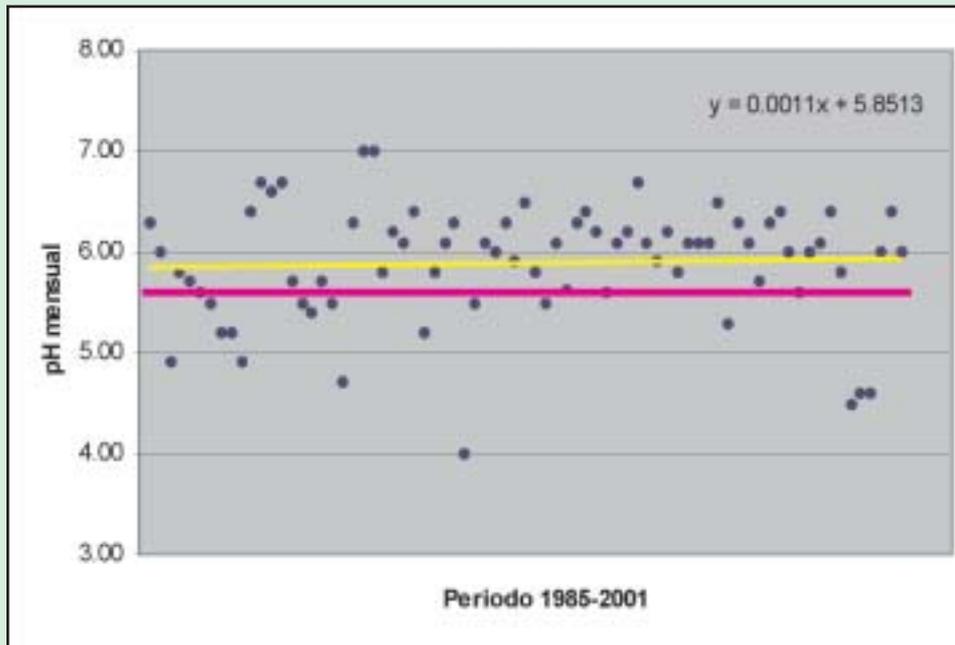
El valor de pendiente negativo indica una tendencia decreciente para Casablanca, además, la recta de tendencia se mueve hacia valores que se alejan del valor natural de la lluvia (recta rosada) en el transcurso de los años. En el caso de Santiago de las Vegas se nos muestra una recta alejada del valor natural en todo el período, y además con una ligera tendencia hacia valores básicos.

**Gráfico No.11 : Tendencia de los valores de pH de la lluvia en la estación Casablanca del año 1985 al 2001.**



FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica. INSMET, 2001.

**Gráfico No.12: Tendencia de los valores de pH de la lluvia en la estación Stgo. de las Vegas del año 1985 al 2000.**



FUENTE: Centro de Contaminación y Química Atmosférica. INSMET, 2001.

### En Resumen

La estación Casablanca presentó problemas de acidez de las lluvias en todo el periodo a partir de los años 1989-1990. Esto se relaciona a que los niveles de compuestos gaseosos de azufre y nitrógeno en dicha zona son los más altos en todo el país, y demuestra la influencia de las fuentes de contaminación que se encuentran ubicadas muy cercanas a esta. También es posible que la disminución de la actividad constructiva no contribuyó a la neutralización de las sustancias acidificantes.

En la estación Santiago de las Vegas no se detectaron problemas de acidez de las lluvias dada la poca influencia de las pequeñas fuentes contaminantes de sus alrededores y la posible contribución a la neutralización de acidificantes producto de la actividad agrícola.

### Impactos sobre la Salud Humana y la Calidad de Vida.

La carencia de una adecuada red de monitoreo en los últimos años dificulta identificar los posibles impactos de la contaminación

atmosférica sobre la salud humana y la calidad de vida. Es necesario profundizar en el caso del Asma Bronquial; a pesar de ser de origen multicausal y de que en el caso de Cuba está presente un factor genético en la población, es conocido que entre los factores que afectan la calidad del aire se pueden encontrar algunos de sus elementos desencadenantes. El comportamiento descendente de las afecciones por Asma y otras IRA se detalla en el Capítulo 1 (Ver Gráficos No.12 y 13, Pág. 40-41).

No obstante, para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica en la salud de la población y particularmente en cuanto a su correlación con la incidencia del Asma Bronquial y las IRA es igualmente necesaria la rehabilitación del sistema de monitoreo y nuevos estudios específicos sobre el tema, especialmente en la cuenca de la Bahía de La Habana, donde además de una fuerte actividad industrial y del transporte de carga y de uso público, se concentra una parte significativa de la población.

### RESPUESTAS

#### Normativas y Leyes.

En Cuba existe un Comité de Normas de Gestión Ambiental que entre sus programas incluyen las Normas sobre la atmósfera. En la actualidad están vigentes 21 normas que llevan implícitos aspectos metodológicos, del muestreo y análisis químico y de carácter regulatorio.

En los proyectos de nuevas Normas Cubanas sobre Medio Ambiente se trabaja en aspectos de interés para la protección de la atmósfera. Las normas de calidad del aire vigentes regulan las concentraciones máximas admisibles que pueden provocar las diversas industrias, lo cual indirectamente es un freno a las altas emisiones a la atmósfera.

En lo referente a las normas de emisiones de contaminantes, dada la complejidad de las emisiones a la atmósfera por los diversos sectores: la industria, el transporte, la agricultura y otros, en la actualidad se trabaja en su implementación.

La Ley 81 de Medio Ambiente en el Capítulo VII de su Título Sexto, Atmósfera, establece las disposiciones encaminadas a la protección y mejoramiento del medio ambiente atmosférico, la salvaguarda de la salud humana y el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el país en esta esfera.

#### Convenios y Tratados Internacionales.

En los últimos 15 años, Cuba se ha adscrito a los principales tratados internacionales relacionados con la protección del medio ambiente atmosférico:

- Convención de Viena sobre la protección de la Capa de Ozono, Viena, 1985.
- Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, Montreal, 1987.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Río de Janeiro, 1992.

#### Medidas para la Protección de la Capa de Ozono.

Como parte contratante de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y del Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono, y como parte de las obligaciones que el país ha asumido por ser signatario de estos instrumentos jurídicos internacionales, a partir de julio de 1999 el Estado Cubano comenzó a implementar un sistema para el control y la regulación de la importación y exportación de estas sustancias, equipos y tecnologías que la utilicen, con vistas a limitar al mínimo, en una primera fase, y eliminar gradualmente con posterioridad el uso y comercio de las mismas.

Se trabaja en el congelamiento de la producción y la eliminación de las sustancias que agotan la Capa de Ozono especialmente los Cloro Flúor Carbonados, comprendidos en el anexo A del Protocolo como son los Freones 11, 12, 113, 114, 115 y sus mezclas (Freón 501). Estos gases están sometidos a congelamiento desde 1999 y a su eliminación gradual, según cronograma del fondo multilateral.

Como alternativas sustitutivas cubanas se plantea la aplicación paulatina del gas refrigerante LB-12, de fabricación nacional, como sustituto del R-12 en los equipos de refrigeración doméstica y comercial de pequeña capacidad así como, emplear las sustancias LB-11 y LR-95, hidrocarburos de fabricación nacional, como sustitutos de R-11, para las limpiezas de los sistemas de refrigeración.

Otros CFCs en proceso de reducción y sometidos a licencias son el 13, 111, 112, 211, 212, 213, 214, 215, 216 y 217.

Nuestro país también cuenta con un sistema de control y licencias para la importación de sustancias agotadoras de la Capa de Ozono, equipos y tecnologías que las utilizan, el cual es dirigido por la Oficina Técnica del Ozono (OTOZ), perteneciente al CITMA y radicada en la Ciudad; desde 1999 se prohíbe adquirir equipos, tecnologías y sistemas de refrigeración que utilicen los freones anteriormente mencionados.

Para el año 2005 Cuba se propone la reducción del 50% del consumo de CFCs y cero consumo en el 2010. En el año 2001 el consumo de CFCs y SH<sub>3</sub> se redujo en 506 t (OTOZ, 2002), lo que representa un 20% de reducción.

Desde 1998 no se utilizan Halones en la extinción de incendios y está en fase de eliminación total el uso del Bromuro de Metilo en la agricultura.

Según datos del Ministerio de Comercio Interior (MINCIN), organismo balancista nacional en virtud de la aplicación de la Resolución Conjunta CITMA-MINCIN, en la Ciudad se han recuperado entre los años 2000 y 2002, 2510 toneladas de R12 y R22 y además, se han reciclado 2792.45 toneladas de estos gases.

Para garantizar el cumplimiento de los plazos de eliminación previstos, se proyectan importantes inversiones como la Planta de Aerosoles, ubicada en el municipio Boyeros, para la sustitución del Freón 12 como propelente por gases hidrocarbonados, ya sean mezclas de Gas Licuado de Petróleo o Isobutano, los cuales no afectan la Capa de Ozono. Igualmente, en los laboratorios Julio Trigo y Reinaldo Gutiérrez se proyecta sustituir los CFCs en los aerosoles de dosis para tratamientos médicos.

### Medidas Identificadas para Reducir las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y la Contaminación Atmosférica.

En la Comunicación Inicial de Cuba a la CMNUCC se identifican las opciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera (GEI). Algunas ya se han implementado y otras se implementarán en dependencia de la disponibilidad de recursos financieros y otras consideraciones que se tomarán en cuenta en cada caso, entre ellas, las siguientes son aplicables a la ciudad.

#### Generación de electricidad.

- Modernización de Centrales Termoeléctricas y cierre de las unidades generadoras.
- Reducción de las pérdidas de transmisión y distribución.

#### Sector Industrial.

- Mejoramiento del factor de potencia en los consumidores.
- Elevación de la eficiencia en el uso final de la energía eléctrica.
- Mejoramiento del estado técnico y la eficiencia de las calderas.
- Modernizaciones y conversiones a Tecnologías y Prácticas de Producción Más Limpias.

#### Sector Residencial.

- Sustitución de bombillos incandescentes por bombillos ahorradores compactos y luminarias con lámparas fluorescentes eficientes.
- Sustitución de juntas defectuosas de los refrigeradores domésticos.
- Promover formas de uso más eficientes de los equipos electrodomésticos.
- Elevar la eficiencia energética de la carga de refrigeración en uso doméstico.
- Sustitución de las cocinas de kerosene, electricidad y otros combustibles por cocinas de gas licuado o manufacturado.

#### Sector Transporte.

- Sustitución o modernización de los equipos automotores y ferroviarios.
- Base normativa e infraestructura técnica para el control de emisiones.
- Utilización de combustibles alternativos en el transporte.
- Sustitución de locomotoras por cochemotores en transportaciones suburbanas de pasajeros.
- Estudio de combustibles alternativos y vehículos ecológicos.

#### Sector Forestal.

- Incremento del área cubierta de bosques.

Entre las principales medidas ya implementadas se destacan el Programa de Gasificación de la Ciudad y el Plan de Contingencia Energética.

El Plan de Contingencia Energética involucra a las 150 entidades y empresas más consumidoras de la ciudad. En virtud del mismo se han dictado medidas de carácter técnico y organizativo a

corto, mediano y largo plazo, sobre todo encaminadas a elevar la eficiencia energética en calderas, hornos y el transporte. Según estudios del Grupo de Energía de la DPEP, el cumplimiento de estas medidas debe reportar un ahorro total de 14 917.3 Tcc al año.

El Programa de Gasificación de la Ciudad de La Habana, encaminado al máximo aprovechamiento de las fuentes naturales fue aprobado en el año 1997 por la Asamblea Nacional del Poder Popular. Este Programa ha significado una importante mejoría en la calidad de vida de la población y el cuidado del medio ambiente al sustituirse los consumos de kerosene, electricidad, alcohol, y carbón con el incremento progresivo de la producción de gas natural acompañante del petróleo. Según Informe de la DPEP a la Asamblea Provincial del Poder Popular (2002), la Ciudad cuenta con 630 000 núcleos familiares de los cuales el 89.7% ya reciben el servicio de gas manufacturado o gas licuado.

En el Programa de Gasificación el ahorro de nafta por el uso de gas natural representó:

	U/M	Año 2002	ACUMULADO
Gas Natural recibido	MMm <sup>3</sup>	23.8	280.6
Ahorro de nafta	Mton	13.1	165.9
Ahorro de Nafta	MMP	2.1	36.7

FUENTE: Informe de la DPEP a la Asamblea Provincial, 2002.

Con la gasificación fueron liberados 58 838 núcleos de consumo de Kerosene y 3 921 del consumo de electricidad.

### **Medidas de Vigilancia de la Calidad del Aire y Prevención de los Riesgos para la Salud derivados de la Contaminación Atmosférica.**

#### **Desarrollo del Programa de Calidad del Aire y Salud.**

El Ministerio de Salud Pública desarrolla este Programa a pesar de no contar con estaciones de monitoreo del aire; el mismo está confeccionado de acuerdo a los lineamientos orientados por el CEPIS/OPS, basado en la experiencia de Cuba con el nuevo enfoque de Unidades de Diagnóstico, el cual comenzará a funcionar a partir del 2004. Las Unidades de Diagnóstico integran la información de diferentes instituciones para obtener un diagnóstico del ambiente y encontrar las causas

de los problemas, involucrando al Médico de la Familia como elemento principal. Los principales objetivos de estas Unidades de Diagnóstico son:

- Brindar los elementos higienico-epidemiológicos necesarios para elaborar breves diagnósticos del ambiente, creando una dinámica de vigilancia y prevención de los contaminantes atmosféricos que afectan a la salud de la población.
- Contribuir al entendimiento integral para desarrollar acciones conjuntas entre diversas instituciones y la comunidad, con vistas a prevenir y controlar los factores de riesgo que puedan afectar la calidad de vida de la población.

Actualmente se trabaja en el Proyecto Saneamiento de la Cuenca de la Bahía de La Habana, el cual contempla 7 estaciones de monitoreo del aire de tecnología francesa por un valor de 67 000 USD cada una, las cuales estarán insertadas a las principales industrias, hospitales y otros organismos, registrando los valores horarios de PM-10 y Dióxido de Azufre; se espera que en el primer semestre del 2004 comience a operar la primera estación.

## DIVERSIDAD BIOLÓGICA.

### PRESIÓN.

En los estudios Amenazas a la Biodiversidad, La Urbanización: Caso Ciudad de La Habana. Bastart, J.A., D. Vilamajó (1996) en el Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de la República Cuba, se analizan las principales amenazas a que está sometida la diversidad biológica, entre ellas la urbanización, planteándose que las ciudades están constituidas por un conjunto de ecosistemas con una elevada antropización de los ambientes y paisajes.

Por otra parte, la inserción de la temática ambiental dentro de los sistemas de planeamiento urbano, regional o de grandes obras públicas es reciente.

Específicamente en cuanto a la diversidad vegetal, se afirma que poco después de cualquier proceso de urbanización, la vegetación original va quedando reducida a pequeños espacios que han sido respetados por problemas tales como: accesibilidad, problemas de uso y tenencia de la tierra u otras causas específicas y que algunas especies solo pueden ser encontradas en parques, terrenos baldíos, jardines, etc; estas son consideradas, en general, como áreas verdes.

En consecuencia, se plantea que la modificación de la cobertura vegetal, conjuntamente con otros factores inherentes a la urbanización como el incremento del nivel de ruido, las modificaciones de la calidad del aire y el suelo, así como la contaminación de las aguas terrestres y marinas implican la degradación del hábitat natural de distintas especies de la fauna que en muchos casos llega a amenazar su supervivencia. La Habana, cuyo origen como ciudad se inició con el establecimiento de la Villa de Puerto Carenas en 1519, fue extendiendo su territorio en diferentes etapas hasta ocupar el área actual; esto asociado además a las posibilidades tecnológicas que cada una brindó y a las estrategias productivas de la sociedad habanera de estos siglos, provocó la transformación paulatina de los ecosistemas naturales de este territorio.

Como se detalló en el aspecto Evolución Histórica del Proceso de Urbanización (ver Capítulo 1) la dinámica del mismo se acentúa fuertemente a partir del siglo XX y en consecuencia su efecto sobre los paisajes en específico y sobre los ecosistemas en general, se volvió más acelerado y degradativo.

Entre los efectos más comunes que inciden en la pérdida de las especies vegetales y consecuentemente en la modificación del hábitat de la fauna en Ciudad de La Habana se señalan:

- Desbroce para construcciones y explotación agrícola.
- Extracción de áridos e inversión de los horizontes de suelo.
- Disminución de la provisión de agua por pavimentación de calles.
- Contaminación de ríos y cuerpos de agua.
- Aumento del escurrimiento superficial.
- Construcciones.
- Presión demográfica.
- Fenómenos naturales (ciclones, inundaciones).

Debe señalarse que también los pequeños relictos de vegetación y las especies aisladas que van quedando como resultado de este proceso, sufren diferentes ataques y presiones dentro de la ciudad, por ejemplo:

- Talas para la fabricación de carbón.
- Podas indiscriminadas.
- Vertimientos de desechos.
- Uso de la tierra con fines agroproductivos.
- Introducción de especies.

Las amenazas que han incidido desfavorablemente en la diversidad biológica del territorio de La Habana se pueden agrupar en dos grupos, según Bastart (1998):

#### Amenazas indirectas.

Las políticas de desarrollo socioeconómico a lo largo del crecimiento de la Ciudad desde su fundación y fundamentalmente hasta la primera mitad del siglo XX, de forma general han carecido de una adecuada dimensión ambiental dentro del proceso de planificación territorial.

#### Amenazas directas.

- Limitados recursos económicos que permitan enfrentar y solucionar situaciones inherentes a la conservación y manejo adecuado de las áreas y en general de los recursos de la diversidad biológica.
- La situación económica de los años noventa incentivó la agricultura urbana. Esto produjo la introducción de especies,

el aumento de las áreas destinadas a producciones del agro y la extracción de madera de zonas limitadas para carbón.

– Falta de una estrategia que defina e incluya proyectos de desarrollo de las áreas verdes teniendo en cuenta la situación particular de cada una de las zonas o municipios capitalinos, así como los valores naturales y culturales que la componen.

– Riesgos naturales: Algunos fenómenos naturales han aumentado su ciclo de ocurrencia, tales como tormentas y penetraciones del mar; éstos últimos han sido muy significativos en algunas zonas del litoral habanero.

**ESTADO.**

Como marco de referencia obligado en este tema debe tenerse en cuenta una región más amplia, la cual abarca el territorio de ambas provincias habaneras. Según Bastard (1998) el estado actual se caracteriza por los siguientes elementos:

–La flora actual de las provincias habaneras presenta un total de 2 005 taxas pertenecientes a 912 géneros y 173 familias, 61 órdenes, 16 subclases y 5 clases; del total de éstas, 81 familias no presentan especies introducidas.

–La flora original incluye un total de 1 503 especies (689 géneros, 156 familias) con 265 endémicas de las que 23 son estrictas.

La flora sinantrópica asciende a 1 064 especies, 53.06% del total general de taxas reportados y que se corresponden con diferentes categorías; 473 taxas constituyen la flora introducida con 307 géneros y 99 familias.

–561 corresponden a especies autóctonas para un 37% del total de las especies, por lo que se considera que a pesar de que las provincias habaneras están fuertemente modificadas y reciben la influencia continua de acciones antrópicas, aún estas pro-

vincias mantienen altos valores (74.9%) de la flora original.

–Las provincias habaneras están ampliamente antropizadas pero mantienen una alta representatividad de la flora autóctona.

**Tabla No. 24: Flora de la región de las provincias habaneras.**

	Flora original	Flora actual	Endemismo	Flora introducida
No. Taxas	1503	2005	265	437
Géneros	689	912	164	307
Familias	156	173	67	92
Ordenes		61		42
SubClases		16		12
Clases		5		3
			23 estrictas	

FUENTE: Instituto de Ecología y Sistemática, 2002.

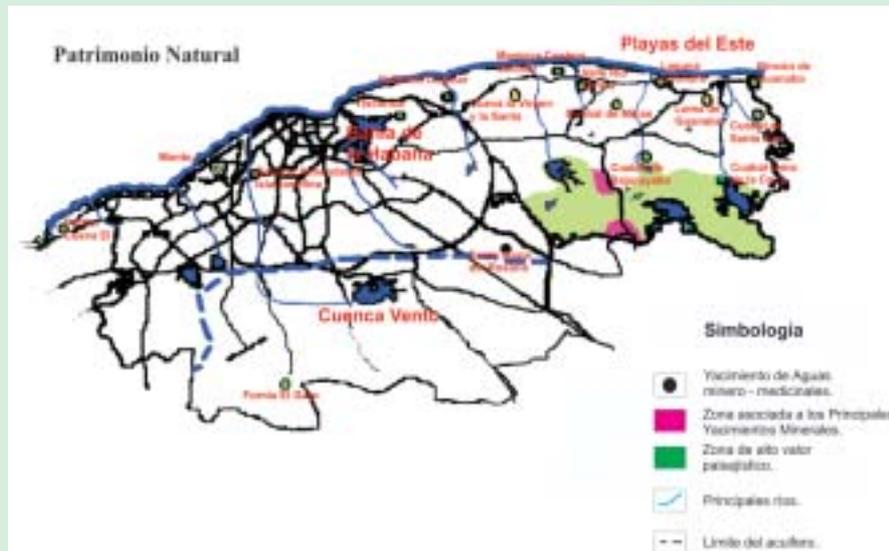
**Patrimonio Natural de la provincia Ciudad de La Habana.**

Existen 17 áreas propuestas para incluirse en el Sistema Nacional de Areas Protegidas en diferentes categorías. Estas áreas comprenden ecosistemas donde se presentan especies vegetales endémicas o vegetales fósiles asociadas a condiciones geologo-geomorfológicas específicas, así como valores faunísticos, cuevas de valor zoológico-arqueológico y recursos marino-costeros.

En general, son áreas de significación local en las categorías de Elemento Natural Destacado (END), Paisaje Natural Protegido (PNP), Reserva Florística Manejada (RFM), excepto en el caso de la Reserva Ecológica «La Coca» que tiene significación nacional; 13 de estas áreas se localizan en las Cuencas del Este de la Ciudad.

Existen otros recursos que deben ser preservados; entre ellos yacimientos minerales (principalmente de materiales de construcción), yacimientos de aguas minero medicinales, zonas de alto valor paisajístico, manglares y áreas de buceo.

Fig. No 6: Patrimonio Natural de la Ciudad de La Habana.



FUENTE: Dirección Provincial de Planificación Física, 1999.

Tabla No. 25: Áreas Protegidas Propuestas a incluir en el Sistema Nacional.

	Categ.	Significación	Area (ha)
Valle del Río Cojímar	RFM	Local	105,14
Cuabal de Bajurayabo	RFM	L	138,97
Cuabal de las Minas	RFM	L	129,8
Colinas de Villareal	END	L	1,41
Cueva de Tarara	END	L	0,35
Ensenada de Portier- Lamas	PNP	L	215,87
Isla Josefina	PNP	L	6,15
La Coca	RE	Nacional	1392,34
Laguna del Cobre - Itabo	PNP	L	774,04
Loma de Guanabo	END	L	192,28
Manigua costera Celimar – Río Tarará	PNP	L	53,35
Remanente de Monte Barreto	END	L	12,02
Rincón de Guanabo	PN	L	581,79
Cuabal de Santana	RFM		10,0
Furnia El Gato	END		3,0
Valle del Río Tarará	PN	L	100,0
Tiscornia	PNP	L	5,94

FUENTE: Centro Nacional de Áreas Protegidas, 2002.

## PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO

En la Estrategia para las Áreas Protegidas elaborada por la Delegación Provincial del CITMA, entre los factores que afectan la conservación y desarrollo de estas áreas se identifican los siguientes problemas:

Subsistemas	Problemas más Relevantes
Manejo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de señalización</li><li>• Falta de administración</li><li>• Insuficiente divulgación</li><li>• Educación y formación ambiental</li></ul>
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausencia de planes de manejo y operativos</li><li>• Tala furtiva y legal</li><li>• Actividad agrícola</li><li>• Ganadería</li><li>• Falta de tratamiento silviculturales</li></ul>
Fauna	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presencia de barrios insalubres</li><li>• Caza ilegal</li><li>• Presencia de barrios insalubres</li></ul>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deforestación</li><li>• Ganadería</li><li>• Erosión</li><li>• Construcción de caminos, edificaciones, etc.</li></ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación por residuales líquidos</li></ul>
Aire	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminación atmosférica</li></ul>
Otros	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insuficiente divulgación, educación y formación ambiental</li></ul>

Partiendo de estos problemas, en el proceso de implementación del Sistema de Áreas Protegidas en la provincia se trabaja de manera priorizada en zonas de gran significación ecológica, importantes para el turismo y por ende para la economía; entre ellas se encuentra una Reserva Ecológica (Faunística y Florística) de gran importancia para la Ciudad y el país, las áreas priorizadas son:

- Reserva Ecológica La Coca.
- Laguna del Cobre Itabo.
- Rincón de Guanabo.
- Ensenada de Poutier-Lamas (Bajos de Santa Ana).
- Valle del Río Cojímar.

Las principales características de estas áreas se describen a continuación.

### **Paisaje Natural Protegido Laguna del Cobre Itabo.**

Es un ecosistema altamente productivo que provee múltiples, variados e importantes beneficios cognoscitivos, científicos, ecoturísticos y económicos para las comunidades locales. Dentro de los principales valores de este humedal se encuentra el papel que juega como paso obligado en las migraciones de aves desde el Norte y Suramérica, al estar incluida el área en uno de los dos corredores migratorios que atraviesan a Cuba.

La vegetación de manglar está constituida por las especies arbóreas: *Avicennia germinans* (mangle prieto), *Conocarpus erecta* (yana), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (patabán).

Se manifiesta también la presencia de especies ruderales y gramíneas como por ejemplo: el millo del mar (*Uniola paniculata*), la yerba del paral (*Panicum purpurascens*) y el guizazo (*Cenchrus sp.*), se ha observado no obstante, que el resto de las áreas se han ido recuperando y exhiben una cierta estabilidad en la duna donde se destaca ya la abundancia de representantes típicos de esta formación como el boniato de playa (*Ipomoea pes caprae*) y el mate de costa (*Canavalia marítima*).

Encontramos además, una especie nueva para Cuba del género Saval (familia Arecaceae), cuya única población natural se encuentra en parcelas colindantes y está en estudio ya que podría tratarse de una nueva especie para la ciencia.

Entre las aves endémicas observadas están:

- mayito de ciénaga (*Agelaius assimilis*)
- totí (*Dives atrovioleacea*)
- pitirre grande (*Tyrannus cubensis*)

Por otra parte, se han encontrado 32 familias de peces con 43 géneros representadas en el humedal, de los cuales son considerados peces migratorios y forman parte de la pesca local las familias Lutjanidae (pargo, cubera y caballero) y la Carangidae, que forman parte de las de mayor interés industrial, entre otras. Existen otros peces los cuales realizan todo su ciclo de vida en este humedal que juegan un importante papel en la industria pesquera de plataforma ya que todas sus especies se utilizan como carnadas.

También se encuentran presentes recursos culturales e históricos de significación como los sitios arqueológicos precolombinos Itabo I e Itabo II —los cuales fueron recintos funerarios de la cultura agroalfarera— y los pecios que se corresponden con el patrimonio cultural sumergido del área en cuestión, producto de evidencias de desembarcos de expediciones mambisas o de naufragios.

Esta zona está propuesta como Paisaje Natural Protegido (PNP), dentro de las categorías del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y cuenta ya con Planes de Manejo y Operativo. Se prevé un Proyecto para la creación de un sistema de vigilancia y protección con la implementación de un Reglamento de Uso, a partir del Plan de Manejo. Se prioriza la limpieza y el saneamiento del Área Natural, las acciones de reforestación y colocación de

Vallas anunciando la presencia del Área Protegida y sus valores, así como un sistema de senderos guiados para ejecutar acciones de Educación e Interpretación Ambiental. El Proyecto se dirige hacia la Implementación de un Ecoturismo sostenible con amplia participación comunitaria.

### **Paisaje Natural Protegido Rincón de Guanabo (Museo Municipal de La Habana del Este, 2000).**

Forma el límite litoral de un sistema de terrazas escalonadas, incluye una meseta arrecifal con una amplia diversidad, una barrera coralina y una amplia laguna arrecifal. Constituye un área de gran interés para actividades científicas, cognitivas, educativas y ecoturísticas.

Las aguas marinas presentan altos valores naturales dados por la diversidad de su flora y fauna asociadas a los arrecifes coralinos de barrera y cabezos del Bajo de las Lavanderas con alta diversidad y gran desarrollo de las especies asociadas, organismos formadores de arena, moluscos y crustáceos, fondos arenosos y arcilloarenosos con prados de seibadal.

El estudio de los arrecifes de coral es de gran importancia porque estos representan ecosistemas altamente productivos y sostienen una gran diversidad de especies. Ellos son considerados como una de las comunidades biológicas más vistosas y complejas del planeta y están constituidos principalmente por pequeños invertebrados coloniales relacionados con las aguas malas llamados pólipos. Este ecosistema se encuentra seriamente dañado en la región del Caribe y a nivel mundial está en peligro de extinción.

El arrecife de Rincón de Guanabo tiene un valor especial como ecosistema costero, presenta en una de sus zonas una cresta coralina única y exclusiva del norte de la provincia, por su longitud, geomorfología, condiciones ambientales y estado de conservación la cual es considerada como un lugar representativo de los arrecifes de las Playas del Este de La Habana que se destacan por ser particularmente accesibles al formar parte de la ciudad capital del país. En él se pueden observar todos los biotopos típicos de arrecifes costeros con cresta, lo cual no es usual en la costa norte de Ciudad de la Habana y La Habana.

Su valor económico está dado por la presencia de bellos fondos, con diversidad de fauna y flora que atrae a turistas y turoperadores, además,

sirve como zona de refugio, alimentación y reproducción de peces y numerosos invertebrados marinos de interés comercial que son indispensables para mantener el flujo de energía, la dinámica y trama alimenticia que mantienen la buena salud reproductiva, y el reservorio de genes y larvas que se trasladarán a las zonas de pesca, aumentando y manteniendo la estabilidad de las capturas sin dañar las poblaciones de los organismos que son pescados.

Los arrecifes son afectados por cambios en el ambiente como la contaminación, la sedimentación, la eutrofización y los cambios bruscos de temperatura, entre otros. También son sensibles a los impactos provocados por los propios visitantes, debido al mal uso de anclas de embarcaciones, la acción depredadora de algunos buceadores y turistas, así como la explotación pesquera son impactos que resultan extraordinariamente dañinos.

En el arrecife del Rincón de Guanabo existen problemas específicos en cuanto a su estado de conservación que preocupan a la población local y científicos. Esta zona resulta afectada localmente por actividades irresponsables, destruyendo áreas de buceo producto del saqueo y destrucción de los corales, también existen afectaciones por sobrepesca y se ve frecuentemente afectada por la llegada de hidrocarburos proveniente de vertimientos costeros en el litoral. No obstante, la evaluación biológica realizada mediante el método Reef Check permite clasificar el arrecife de Rincón de Guanabo como saludable. Las variaciones en la composición por especies de corales ocurridas en los últimos diez años no parecen ser significativas.

En la parte emergida del Rincón de Guanabo se encuentra una laguna costera con vegetación de manglar. La zona terrestre ha sido muy antropizada y deforestada; la vegetación original está constituida por el manglar, vegetación xerofítica, bosque coste-

ro, herbazales y algunos cultivos. La fauna terrestre está representada por moluscos, crustáceos, reptiles y gran variedad de aves.

Los manglares cumplen funciones protectoras de la barra de arena de la playa y retienen sedimentos actuando como verdaderos filtros, brindan alimento y refugio a numerosos animales juveniles de los arrecifes. Sus hojas descompuestas y desintegradas constituyen una importante reserva adicional de nutrientes primarios y materia orgánica para los pastos aledaños y al mismo tiempo, estos últimos estabilizan los sedimentos que durante ciclones y tormentas irían a parar a las raíces de manglares, asfixiándolos (Alcolado, 2001).

Como complejo marino costero todos los ecosistemas se relacionan y dependen unos de otros, por ejemplo, el plancton que se desarrolla en los pastos es arrastrado por las corrientes hacia los arrecifes donde parte es consumido por animales filtradores. Los tres ecosistemas comparten especies que migran entre uno y otro, según sus hábitos diarios o sus ciclos biológicos; existen relaciones de intercambio de energía, de materia y de protección mutua entre estos ecosistemas, de manera que si uno de ellos se deteriora se pierde el equilibrio natural y la biodiversidad biológica.

Las bondades naturales del área, tanto por sus valores estéticos, como por la existencia de importantes recursos naturales, la convierten en objeto de especial interés para el desarrollo de actividades educativas, científicas y ecoturísticas, dirigidas a la interpretación ambiental, al cuidado y protección de la naturaleza. Sin embargo, la relativa fragilidad de los ecosistemas presentes en la zona impone restricciones en su manejo y conservación, cuya inobservancia puede traer consecuencias irreparables para el medio. Esta zona cuenta ya con su Plan de Manejo y Plan Operativo.

**Fig. No 7: Barrera de Coral del Rincón de Guanabo.**



FUENTE: Museo Municipal Habana del Este, 2002.

**Fig No.8: Reserva Ecológica La Coca**



FUENTE: Museo Municipal Habana del Este, 2002.

### Reserva Ecológica La Coca.

El área constituye el límite litoral de un sistema de terrazas escalonadas, paralelas a la línea de costa. Es una extensa meseta arrecifal con alta diversidad y gran desarrollo de especies coralinas, tradicionalmente uno de los más apreciados de nuestro litoral. Presenta suelos con características peculiares con una vegetación altamente especializada, capaz de adaptarse a condiciones extremas.

En esta zona existen más de 300 especies botánicas con un 26% de endemismo, destacándose 2 endémicos locales *Pectis havanensis* y *Wedelia serrata multidentata*, se encuentran presentes cuatro especies reportadas en peligro de extinción: *Pectis havanensis*, *Indigofera cubensis*, *Laeliopsis cubensis* y *Leucroton moncadae*.

Posee valores zoológicos. Dentro de la fauna de invertebrados se destaca la abundancia de grupos como las mariposas, con especies endémicas y notables como la *Adelpha iphicia iphimedia*, por otra parte, habita una polilla (*Stylifera gigantea*) cuya distribución está restringida a las regiones orientales y la provincia de Matanzas.

Dentro de los vertebrados el grupo mejor representado es el de las aves con especies notables como el sijú platanero (*Glaucochim siju*), la cartacuba (*Xiphidiopicus percussus*), el juanchiví (*Vireo gundlachi*) y la chillina (*Teretris fernandinae*). También encontramos mamíferos como la jutía conga (*Capromys pilorides*), probablemente la población más importante que queda en la Ciudad de La Habana y el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Geológicamente presenta gran valor, además de sus serpentinitas y rocas asociadas, constituye una zona de secuencias caóticas y corrimientos de interés geológico-tectónico.

### Paisaje Natural Protegido Ensenada de Poutier-Lamas. Bajos de Santa Ana.

Laguna costera con vegetación de manglar, asentamiento de aves, es un ecosistema de estuario y grandes depósitos de conchas, en ella habita el *Cerion salvatorio stratissimon*.

En la Propuesta de un Área Protegida de la Ciudad de La Habana, (Capote, 2001) se detallan las características y situación actual del área.

Los principales valores naturales reconocidos se encuentran asociados a ecosistemas de

manglares que muestran un alto grado de conservación a pesar de estar en un territorio con grandes transformaciones por actividades antrópicas.

Es un área representativa de varios de los principales valores y problemas relacionados con los manglares en Cuba. Están presentes las tres especies arbóreas de mangles cubanos (mangle rojo; mangle prieto y patabán). También está presente el *Pseodomangle Conocarpus erectus*. A pesar de ser un área de poca extensión en comparación con otras áreas de manglar en Cuba, presenta una notable complejidad físico-geográfica que posibilita la existencia de 8 tipos de ecosistemas de manglar, incluso en el área existe un tipo de manglar que no es de los más comunes en Cuba: el manglar achaparrado sobre carso, con mangles aislados que no superan los 2 metros de altura. Entre los valores más conspicuos relacionados con estos manglares se encuentran varias especies de aves migratorias y residentes permanentes en Cuba.

Es un área que permitiría manejar y conservar valores y recursos del ambiente terrestre y marino. Hacia la parte marina del área existen pastos marinos y arrecifes, los cuales deben ser evaluados posteriormente

Se reportan 27 especies de la flora, todas pueden considerarse conservadas. Actualmente se evalúa la avifauna del área y debe confirmarse la presencia de varias especies, entre ellas el mencionado canario de manglar y otras especies migratorias y residentes permanentes en el territorio cubano.

Presenta también valores arqueológicos relacionados con materiales aborígenes y huesos fosilizados de representantes de la fauna cubana extinguida.

El grado de conservación promedio se ha evaluado en un 70%.

Los principales problemas e impactos que afectan el área son:

- Presiones por el desarrollo urbano del Municipio Playa.

- Presencia del barrio insalubre conocido por Bajo de Santa Ana.
- Contaminación del Río Santa Ana.

Como fuentes de degradación ecológica y ambiental pueden mencionarse la presencia de viales, microvertederos, viviendas, caminos, relleños de tierra, extracción de áridos, tala furtiva, vertimiento al manglar de aguas de uso doméstico, rellenos de concreto, caza no controlada del ave migratoria pato de la Florida (*Anas discords*), vertimiento de desechos al río Santa Ana y fabricación de carbón.

### **Reserva Florística Manejada Valle del Río Cojímar.**

En el Trabajo de «Diploma Transformaciones de la cobertura vegetal entre la Bahía de La Habana y la Cuenca del río Cojímar en el período de 1956 al 2000» (Rossis, 2000) se detallan las principales características y situación actual de sus valores naturales.

El área se encuentra ubicada en el curso inferior del Río Cojímar muy próxima a su desembocadura, desarrollada en las laderas del valle fluvio-tectónico calcificado y sobre rocas carbonatado-terrigenas miocénicas. Su vegetación presenta un notable endemismo, se encuentra afectada por tala y quema en sus bordes y en una ladera, no obstante está conservada en el más del 70% de su área total. Las aguas del río se encuentran muy contaminadas en este tramo.

En la zona aparecen formaciones vegetales naturales y seminaturales como el bosque de mangle, el bosque siempreverde y el bosque semideciduo secundario, las que han sido consideradas como las más naturales por Vandama et al. (1985).

Una de las características más significativas del área lo constituye su flora, donde se presenta un total de 37 endémicos (Vandama et al. 1985, Oviedo et al. 1989), la mayoría de los cuales han sido encontrados en expediciones recientes. Aunque las formaciones donde se presentan estas especies todavía se mantienen en la zona, se debe tener en cuenta que las acciones antrópicas no

sólo han ocasionado la reducción de las áreas, sino que también han alterado en alguna medida las propiedades que aún persisten, lo que puede contribuir de forma indirecta en la pérdida de estas especies.

En el año 2000 se realizó un estudio de caso sobre las transformaciones de la cobertura vegetal entre Bahía de La Habana y cuenca del río Cojímar, como una medida de la salud de los relictos de bosques que aún conservan valores naturales en la provincia Ciudad de La Habana y se brinda un plan de manejo para el área.

Se realizó la evaluación y la representación cartográfica de los diferentes niveles de modificación producidos en la cobertura vegetal durante las últimas cinco décadas en el área que comprende al municipio Regla, un sector de Guanabacoa y Habana del Este. Se identificaron las principales acciones antrópicas llevadas a cabo en el área y se evaluaron sus efectos en cada una de las coberturas, comparándolas entre 1956 y 2000. La mayor parte de la cobertura vegetal del territorio se corresponde con la categoría de muy fuertemente modificada, debido al incremento del desarrollo socioeconómico de la Ciudad en las últimas cinco décadas, lo que demostró la falta de una adecuada dimensión ambiental en la planificación territorial.

Otro aspecto observado fue la disminución de las zonas naturales, actualmente reducidas al Río Cojímar, por lo que se propone un ajuste de su categoría de conservación para una categoría más estricta que garantice su permanencia ya que por su localización en zonas urbanizadas está sometida a una alta incidencia de actividades antrópicas.

### **Estado de los Manglares en Ciudad de La Habana.**

El gran desarrollo urbanístico y la asimilación socio-económica de la provincia ha conllevado a que actualmente las áreas ocupadas por manglares estén sometidas a diferentes tipos de tensiones, cuestión que en general ocurre con los ecosistemas naturales de este territorio (Bastart, 1998).

En el estudio Los manglares de Ciudad de La Habana (Menéndez, L. et al. 2000) se analiza la importancia y situación actual de estas áreas.

La costa de esta provincia es abrasivo-acumulativa y en algunos lugares de falla, por lo que los manglares que en ella se desarrollan son relictivos, detrás de dunas arenosas, en lagunas interiores, bahías protegidas y en desembocaduras y cauce de ríos (Samek, 1973 y García, 1986).

Por los valores ambientales y socio-económicos de los manglares, a los cuales vive asociada una parte de la población, en el citado estudio se realizó una caracterización de los principales exponentes de esta formación vegetal en el territorio de la provincia, la cual se detalla a continuación.

Los manglares de Rincón de Guanabo originalmente formaban un macizo que tenía como continuidad los manglares de playa Veneciana. Actualmente no es así debido a que en la zona de playa Veneciana y Brisas del Mar, durante la segunda mitad de la década del 50 se realizaron construcciones que conllevaron a la destrucción de los manglares. Así mismo, se rellenaron las zonas bajas con materiales obtenidos durante la construcción de la Vía Blanca y también se canalizó la playa Veneciana y se urbanizó Brisas del Mar, quedando solamente una pequeña área en las márgenes del río Guanabo y los manglares del Rincón de Guanabo. Estos últimos presentan un dosel entre 12 y 14 metros de altura con predominancia de *L.racemosa*, carece de *R.mangle* en la faja que colinda con el mar. Esta área en general muestra un estado bastante saludable.

En Punta Guanabo, el ecosistema de manglar, a juzgar por estado de su conservación, debe haber recibido fuertes impactos que actualmente han disminuido su área de distribución, en el predomina *L.racemosa* con individuos que no llegan a 10 metros de altura.

En Itabo, el manglar presenta afectaciones pues al hacer una construcción hotelera con sus correspondientes vías de acceso, se cerra-

ron flujos de agua importantes entre las 3 isletas y el macizo que compone el manglar, como consecuencia de esto se localizan determinados lugares con vegetación muerta, y otros que se han afectado por la invasión de arena a las raíces del manglar. En los lugares donde este se mantiene hay predominancia de *L. racemosa* con individuos de entre 12 y 13 metros, en algunos canales hay en las orillas árboles de *R. mangle* de hasta 5 metros.

Los manglares localizados en la zona de la Bahía de La Habana se fueron perdiendo gradualmente por diferentes factores como la urbanización de la zona, el desarrollo portuario y el vertimiento de residuales industriales provenientes de los ríos tributarios.

Los manglares de Jaimanitas, Santa Fé y Bajo de Santa Ana están afectados por la fuerte urbanización y la explotación irracional a que han sido sometidos, trayendo consecuencias desfavorables para la población humana de esa zona pues esta se ha convertido en área potencialmente inundable. Por otra parte la pesca de orilla, que en otros tiempos era satisfactoria, según los pescadores asiduos ahora es prácticamente nula.

En Jaimanitas, en los sitios más cercanos al río, el manglar está representado por *L. racemosa* y *R. mangle*, también existe *A. germinans* pero cerca de la zona urbana solo se ve *L. racemosa* y en general el manglar está muy afectado por la tala.

La situación de los manglares en Ciudad de La Habana en general no es buena, dado que las áreas originalmente ocupadas por los mismos han sido transformadas para otros usos en algunos casos; en otros, los manglares se mantienen pero sometidos a fuertes presiones lo que debe estar limitando sus posibles servicios al hombre.

## BOSQUES.

Según datos del Servicio Estatal Forestal (SEF), el Patrimonio Forestal de la provincia en el 2001 asciende a 6721.16 ha, lo que constituye un 9% del total del área provincial. El área cubierta por bosques es de 3398.8 ha lo que representa el 50% del patrimonio y el 4.7% de índice de

## PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO

96

boscocidad en la provincia. El 43.3% (2 555 ha) se encuentra deforestada. Toda el área boscosa existente puede considerarse como área de protección y conservación ya que solo el 0.6% se explota con fines de producción.

Territorialmente la superficie arbórea presenta grandes diferencias en cuanto a su densidad y distribución. Los municipios de la zona periférica, especialmente al este y sur de la Ciudad (Habana del Este, Guanabacoa y Arroyo Naranjo) son los de mayor superficie arborizada.

En la Tabla No.26 se muestra la evolución de estos indicadores en el período 1997-2001.

**Tabla No. 26: Patrimonio Forestal Ciudad de La Habana (hectáreas).**

Año	Área Cubierta	Plantaciones	Bosque Natural	Deforestada	Inforestal
97	895.9	481.1	414.6	1563	342.6
98	946.1	408.5	537.6	1234.3	
99*	2419.8	1182.4	1237.4	1944.4	609.0
2000	2723.0	1213.7	1509.3	2333.6	598.2
2001	3398.8	2052.9	1345.8	2555.6	766.7

\* Se incorpora al patrimonio el área de los Grandes Parques

FUENTE: Servicio Estatal Forestal, 2001.

**Tabla No. 27: Ordenamiento Forestal 2001.**

Clasificación - Categoría	ha	%
BOSQUES DE PRODUCCIÓN	19.05	0.6
BOSQUES DE PROTECCIÓN	1573.9	47.8
Protectores de las aguas y los suelos	1525.2	
Protectores del Litoral	48.7	
BOSQUES DE CONSERVACIÓN	1698.3	51.6
De manejo Especial	258.0	
Recreativos	941.6	
Educativos y científicos	492.8	
<b>Sub-Total</b>	<b>3291.3</b>	<b>100.0</b>
Sin reportar	106.7	
<b>Total</b>	<b>3398.8</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Servicio Estatal Forestal, 2001.

De acuerdo a la aplicación de la Ley Forestal y su Reglamento, el 99.4% de la cubierta forestal de la provincia se clasifica como Bosques de Protección y Conservación y solo el 0,6% se explota económicamente.

Según datos del Avance del Plan Especial de Áreas Verdes (DPPF, 2001), en el área de la Cuenca Almendares Vento correspondiente a Ciudad de La Habana el área cubierta representa solo el 13% del total, lo que resulta insuficiente teniendo

do en cuenta los problemas de erosión que se manifiestan en este territorio. En la cuenca de la Bahía de La Habana, la superficie forestal representa solo el 5.6%, cifra baja debido al alto grado de urbanización que presenta.

En las Cuencas del Este es donde se concentra la mayor cantidad de superficie forestal, dado fundamentalmente por su bajo nivel de urbanización y la presencia de la mayor parte de las zonas propuestas como áreas protegidas.

Un problema de primer orden lo constituye la deforestación de las franjas hidroreguladoras de ríos, arroyos y embalses, lo que implica la erosión crítica del suelo en algunas áreas, inundaciones y contaminación de los cursos de agua. Las cuencas Almendares Vento y del Este demandan la reforestación de más de 2000 ha en franjas hidroreguladoras (DPPF, 2001), en la cuenca de La Bahía están deforestadas las franjas hidroreguladoras de las principales corrientes fluviales, Luyanó, Martín Pérez y Arroyo Tadeo.

### Áreas Verdes Urbanas.

Uno de los elementos más importantes que contribuye a la conservación de los territorios naturales y seminaturales, así como a la biodiversidad presente en territorios urbanizados lo son sin dudas las áreas verdes, funda-

mentalmente cuando las mismas son diseñadas y organizadas teniendo en cuenta la situación del medio ambiente circundante y los valores naturales y culturales de sus sitios.

En el área consolidada de la Ciudad se cuenta con espacios singulares y de valor patrimonial que se distinguen o identifican por el diseño adecuado, tratamiento y conservación de sus áreas verdes como el Parque Almendares, el Bosque de La Habana, el Cementerio de Colón, Palacio de las Convenciones, Tropicana y Zoológico de 26, entre otros, así como con paseos arbolados de significativa belleza como el Paseo del Prado, Avenida de Paula, Avenida de los Presidentes y 5ta Avenida.

Como una alternativa para mejorar la alimentación de la población durante el período especial se ha venido llevando a cabo la inserción de la actividad agrícola en la trama urbanizada, lo que ha contribuido en la mayoría de los casos a mejorar las condiciones higiénico sanitarias y la calidad ambiental en general.

Desde el punto de vista cuantitativo y según su clasificación, la situación actual de las áreas verdes en la ciudad se sintetiza en la Tabla No.28.

**Tabla No. 28: Situación Actual de las Áreas Verdes.**

AREAS VERDES	INDICADORES (m <sup>2</sup> / hab)
De uso y disfrute público incluyendo los Grandes Parques	18,0
De uso y disfrute público excluyendo los Grandes Parques	7,4
Incluyendo la agricultura urbana	35,0
Excluyendo la agricultura urbana	23,0

FUENTE: Dirección Provincial de Planificación Física, 2002.

Estos índices generales para la Ciudad pueden considerarse medianamente altos, no obstante su distribución territorial presenta grandes diferencias según las zonas funcionales; así, en las áreas de mayor densidad de población, (municipios Habana Vieja, Centro Habana, la parte histórica del Cerro y 10 de Octubre) se alcanzan indicadores muy inferiores debido a la urbanización compacta que presentan, mientras en la zona intermedia y la periferia, con mayor presencia de la agricultura urbana, áreas de explotación agropecuaria, grandes parques y áreas sin urbanizar, se reportan los mayores índices.

En el área urbana consolidada se presentan además, restricciones para el uso y disfrute de las áreas verdes debido al estado de los parques y del propio arbolado urbano.

Según información de la Dirección de Aseguramiento de Servicios Comunes, la Ciudad cuenta con 811 parques —incluyendo microparques y parques infantiles— de ellos el 49% se encuentra en buen estado y el resto presenta problemas de falta de mantenimiento de las áreas verdes y el mobiliario urbano.

En el Censo realizado por la Unidad Provincial de Áreas Verdes, se reportó que en la zona consolidada de la Ciudad existen más de 120 000 árboles en parterres, sin embargo se reportan 34 000 como faltantes y es necesario sustituir unos 19 000 que se encuentran enfermos o son especies que originan afectaciones a las redes técnicas.

Otras insuficiencias están dadas por la carencia de arbolado en las zonas de protección sanitaria de instalaciones industriales y falta del tratamiento paisajístico requerido en vías de alta intensidad de tráfico.

A pesar de los planes y programas desarrollados, contra el incremento y desarrollo de las áreas verdes atentan un grupo de factores, entre los principales pueden señalarse la ausencia de un organismo rector de la actividad en su conjunto y por ende la dispersión de la autoridad y control, la falta de integralidad en los planes, la reducción de las áreas destinadas a viveros, la poca variedad de

especies implica utilizar especies inadecuadas en algunas áreas, dificultades en la calidad de los proyectos, no se logra sistematizar la actividad de mantenimiento y las podas no se realizan con la calidad requerida.

### IMPACTO.

#### **Reducción de la cobertura vegetal y especies de la flora y la fauna.**

Los estudios «Amenazas a la Biodiversidad. La Urbanización: Caso Ciudad de La Habana» (Bastart, J.A., D. Vilamajó 1996) y «Diversidad Vegetal de las Provincias Habaneras» (Bastart, 1998) constituyen una referencia obligada al analizar el impacto del desarrollo de la Ciudad sobre la diversidad biológica:

En el área de Ciudad de La Habana se encontraban presentes un total de 10 formaciones vegetales: Bosques perennifolios mesofíticos, aluviales y manglares, bosque semidecíduo, matorrales xeromorfos costeros y sobre serpentinitas, vegetación de lagunas y ríos y los complejos de vegetación de costa arenosa y rocosa (Muñiz, 1989); sin embargo el desarrollo y crecimiento de la ciudad ejerció una fuerte presión sobre estas formaciones a lo largo de diferentes períodos.

Según datos tomados de la Flora de Cuba (León, 1946, 1951, 1953, 1957 y Alain 1964, 1974) y otros autores, en el territorio de La Habana se encontraban presentes aproximadamente unas 1026 especies de plantas vasculares, de las cuales alrededor de unas 184 especies son endémicas distribuidas en tres subregiones:

1. Costa norte de Habana-Matanzas.
2. Colinas de Habana- Limonar.
3. Llanura Centro -Occidental.

Esta flora que constituía las formaciones vegetales presentaba características más significativas en alguna de éstas; así por ejemplo se puede mencionar a los matorrales, tanto costeros como sobre serpentinitas por el alto número de especies endémicas que presentan, con 41 y 72 especies respectivamente, en su mayoría

pancubanos y de Cuba Occidental, a partir de los criterios de Samek (1973).

Otras formaciones con importancia local fueron los bosques, principalmente los semidecíduos, por ser los que mayor área ocupaban en el territorio. De forma general, la flora de los bosques de La Habana contó con unas 123 especies vegetales de plantas vasculares de las cuales 69 son endémicas y presentan una distribución muy parecida a la del caso anterior, además contaron con muchas especies de valor comercial, éstas fundamentalmente maderables.

La presión de la urbanización sumada a la falta de ordenamiento ecológico territorial complicó el panorama medio ambiental de la capital y modifi-

más grande del país su proceso de urbanización se ha producido de forma más intensa lo que ha incidido en el deterioro de su flora y en la al-

**Tabla No. 29: Especies vegetales amenazadas o extinguidas.**

Categoría	No de Especies
En Peligro de extinción <b>P</b>	2
Extinguida <b>E</b>	9
Peligro o extinguida <b>POE</b>	6
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

FUENTE: Instituto de Ecología y Sistemática, 2002

**Fig. No. 9: Vegetación Original. Ciudad de La Habana.**



FUENTE: Instituto de Ecología y Sistemática, 1998.

có los paisajes que poseía; en consecuencia, se ha producido una modificación cuya magnitud en sentido general es muy difícil de calcular.

Según información de la Base de Datos del CeNBio, del total de especies presentes en el territorio habanero unas 17 se reportan con diferentes categorías de amenazas, principalmente por la reducción que han sufrido sus hábitats dentro del territorio nacional; sin embargo este hecho tiene una dimensión mayor si se analiza dentro de la situación local. Por ser La Habana la Ciudad

teración y desaparición de la estructura de sus comunidades, hasta dejar en el mejor de los casos escasos relictos de éstas, fragmentados a lo largo del territorio ciudadano.

Este proceso fue debido en lo fundamental a que sus hábitats sirvieron como sitio para el establecimiento de la Ciudad y en consecuencia, se manifestó un conjunto de acciones antrópicas que el fenómeno de urbanización impone hasta llegar a la situación actual.

Ejemplos de este proceso lo son sin dudas los casos de los municipios Vedado, Cen-

tro Habana, Playa y Guanabacoa reportados como territorios con nivel de urbanización alto y medio (Valle, 1983). Cabe señalar en el último caso, el hecho de que su establecimiento se realizó sobre áreas de matorrales de serpentina —cuabales— donde se presenta uno de los endemismos más significativos del país (Borhidi, 1992).

Entre las especies de la flora que han desaparecido o presentan diferentes categorías de amenaza (IES, 2002) en el territorio de la provincia se destacan:

<i>Hypolithes Cubensis</i>	Camarón Rojo de la costa entre la Bahía de La Habana y Matanzas. Extinguida en Ciudad de La Habana
<i>Cerion fastigatum</i>	Molusco de la costa del Vedado. Extinguida
<i>Cerion ricardi</i>	Molusco de la zona de Tarará Extinguida
<i>Cerion numia numia</i>	Molusco de la zona de Miramar (Playa)
<i>Cerion numia chrysalis</i>	Molusco de la playa de Marianao
<i>Cerion numia noriae</i>	Molusco de la Playa de Bacuranao (Habana del Este)
<i>Cerion tridentatum</i>	Molusco de Rincón de Guanabo (Habana del Este)
<i>Cerion tridentatum rocai</i>	Molusco de la Boca del Río Guanabo
<i>Cerion salvatori striatissimum</i>	Molusco de la Playa de Santa Fé
<i>Liguus fasciatus arangoi</i>	Molusco de la Loma de Guanabo
<i>Hypolithes cubensis</i>	Camarón Rojo de la costa entre la Bahía de La Habana y Matanzas

Según informes del Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), cuatro especies de la fauna se encuentran extinguidas y otras 8 presentan diferentes grados de amenaza, entre estas especies tenemos:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| • <i>Acromia subinermis</i>         | • E Extinguida                               |
| • <i>Ouratea alaternifolia</i>      | • E  |
| • <i>Cnidoscopus fragans</i>        | • E  |
| • <i>Eugenia atricha</i>            | • E  |
| • <i>Eugenia mollifolia</i>         | • E  |
| • <i>Eugenia serrei</i>             | • E  |
| • <i>Eugenia anafensis</i>          | • E  |
| • <i>Leptocereus wrightii</i>       | • P en Peligro                               |
| • <i>Leptocereus leonis</i>         | • P  |
| • <i>Eugenia duplicata</i>          | • POE en Peligro o Extinguida                |
| • <i>Guapira leonis</i>             | • POE  |
| • <i>Pectis havanensis</i>          | • POE (Debe ser revalorizada esta categoría) |
| • <i>Ipomoea excisa</i>             | • POE  |
| • <i>Cnidoscopus quinquelobatus</i> | • POE  |

## Reducción de cobertura vegetal

En los últimos 5 años, el área deforestada que se reporta se ha incrementado en casi 1000 ha (a pesar de la reforestación de más de 3000) debido fundamentalmente a precisiones de la información estadística a partir de 1997 (SEF, 2002).

Por otra parte, según la misma fuente, la superficie boscosa se ha afectado en 333 ha en el período, de ellas 13.7 ha por incendios forestales y 319.3 ha por otras causas como mal manejo de las plantaciones y falta de atención silvicultural, debe señalarse que estas afectaciones tienen un carácter decreciente reportándose 203.4 ha en el 97 y solo 51.4 ha en el 2000. Por concepto de localización de inversiones se han afectado 12.9 ha en el mismo período.

El arbolado urbano ha sido fuertemente afectado por los fenómenos naturales, entre ellos el huracán Michelle que en el 2001 derribó alrededor de 6 000 árboles en la Ciudad, los cuales ya han sido repuestos por la Dirección de Servicios Comunales.

## RESPUESTA.

### Protección de la biodiversidad. Territorios bajo régimen de protección.

Cuba es signataria del Convenio sobre la Diversidad Biológica firmado en la Cumbre de Río en 1992 y del Convenio CITES sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.

La pérdida de la Diversidad Biológica se menciona en la Estrategia Nacional Ambiental como uno de los cinco principales problemas ambientales a los que se enfrenta el país, lo que unido a los compromisos adquiridos por Cuba como país firmante de los convenios antes señalados, fundamentan la necesidad de dar seguimiento a este tema.

A partir de la aprobación en 1997 de la Ley 81 de Medio Ambiente con un capítulo específico dedicado a la Protección y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica, se han emprendido acciones y emitido otras legislaciones complementarias como el Decreto Ley para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y el Decreto Ley sobre Seguridad Biológica, así como la Ley Forestal No. 85 de 1998, emitida por el Ministerio de la Agricultura. En 1999 se firmó la Resolución Conjunta entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, el Ministerio del Turismo y el Ministerio de la Agricultura para el desarrollo del Turismo de Naturaleza sobre bases sostenibles.

Dentro del Sistema Nacional de Monitoreo Ambiental, uno de los componentes objeto de evaluación y seguimiento desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo es la diversidad biológica. La propuesta para el establecimiento de una Red Nacional de Monitoreo de la Diversidad Biológica, estructurada mediante Estaciones de Monitoreo en áreas de alta diversidad relacionadas con las Zonas Ecológicamente Sensibles y otras áreas de interés, incluye a la Ciudad de La Habana entre los 14 sitios identificados en el país para el inicio de la red.

El estudio de la diversidad biológica también se está desarrollando en el marco del sistema de Áreas Protegidas y del Consejo Provincial de Cuencas Hidrográficas, ejecutándose actualmente el Diagnóstico de este aspecto en la Cuenca Almendares-Vento, el cual estaría insertado dentro del Programa para el estudio de la biodiversidad en las Cuencas Hidrográficas de interés nacional.

Actualmente el territorio provincial que puede considerarse como zonas bajo régimen de protección abarca algunas de las propuestas como Áreas Protegidas (La Coca, Rincón de Guanabo, Laguna del Cobre Itabo e Isla Josefina), y el área boscosa de la provincia, ya que de la misma solo el 0.6% se utiliza con fines de producción.

### **Conservación in situ en las Áreas Protegidas.**

De las 17 áreas propuestas como protegidas, 6 se encuentran en proceso de compatibilización, el área de Rincón de Guanabo y Laguna del Cobre-Itabo cuentan con Planes de Manejo y Operativos.

En el territorio de la Cuenca del Este se desarrolla el Programa Sibarimar el cual abarca la zona costera y un área terrestre de 100 km<sup>2</sup> donde se encuentra el 78% de la superficie declarada como área natural protegida de la provincia e incluye el Polo Turístico Playas del Este, uno de los principales de la Ciudad y el país. En la actualidad se trabaja en 5 de los 7 proyectos que abarca el programa, con participación comunitaria y acciones de colaboración internacional. Este programa se detalla en el Capítulo 3 de este informe.

### **BOSQUES.**

En 1959 la superficie boscosa en la Ciudad alcanzaba solo el 2.3% del área total (GDIC, 1996). A partir del año 1962, el Plan Director de la Habana, propuso un programa integral de desarrollo que establecía lugares para la plantación de especies forestales y ornamentales. Estos trabajos fueron inicialmente exitosos, pero fracasaron por la falta de atención de las áreas y por la ubicación de obras en algunos de estos lugares.

Otro proyecto ambicioso puesto en práctica para aumentar el área verde urbana de la capital en 1967 fue el Cordón de La Habana. Este incluía la planificación de unas 1 000 caballerías de tierra para áreas verdes agrícolas y de uso público.

En 1983, fue elaborado y realizado un plan de reforestación para la capital, cuya ejecución sólo se logró en un 74.4% (Subcomisión Provincial de la Flora, la Fauna y Medio Ambiente. Ponce de León, 1987).

En 1995 se creó el Servicio Estatal Forestal en la provincia, a partir de 1996 se aplican nuevas concepciones enmarcadas en el plan especial de reforestación «Mi Programa Verde» que incorpora los conceptos de silvicultura urbana y rural. Este Programa involucra tanto al sector estatal como a la comunidad y abarca todo el territorio, desde los patios de las viviendas hasta el área periurbana.

A partir de 1997 se ha incrementado en 2 500 ha el área cubierta por plantaciones y bosques naturales que se reporta, cifra desvirtuada ya que gran parte del incremento se debe que se incluye en la misma la correspondiente a los grandes parques de la periferia de la ciudad (SEF, 2002). No obstante, puede señalarse que a partir del año 1999 se reporta un incremento real de 978 ha como resultado del nivel de plantaciones logradas, lo que marca la tendencia ascendente del área cubierta y del índice de supervivencia de las plantaciones.

Como respaldo a los programas de reforestación, se creó el Fondo de Desarrollo Forestal, en el año 2002 se asignó al Servicio Estatal Forestal de la Ciudad un total de 1 102 000 pesos para ejecutar las plantaciones planificadas.

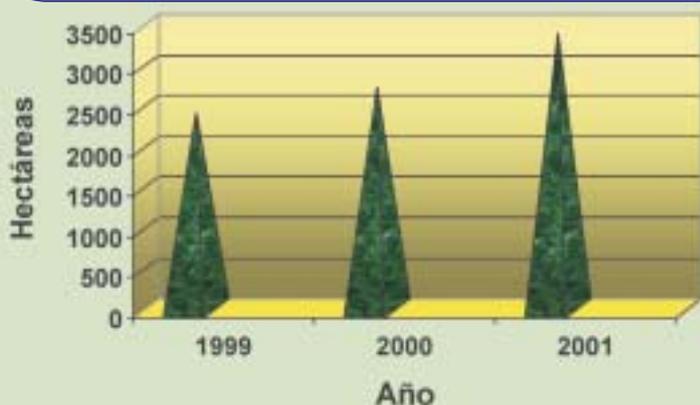
**Tabla No. 30: Plantaciones ejecutadas en la Ciudad de La Habana, 1995- 2000.**

Año	Miles de Posturas	Hectáreas Sembradas	Supervivencia %	Superf. Cubierta (ha)
1995	5 136.4	294.4	22	*
1996	5030.7	700.0	50	*
<b>COMIENZO DE “MI PROGRAMA VERDE”</b>				
1997	3 075.0	910.0	74	895.7
1998	3 588.2	705.2	80	946.1
1999	3 200.1	513.8	80	2419.8
2000	2410.4	507.9	81	2723.0
2001	2033.80	502.5	91	3398.8

\* Se plantean los datos a partir de 1997, año a partir del cual se ha precisado la información

FUENTE: Servicio Estatal Forestal, 2002.

**Gráfico No.13: Superficie Cubierta por Bosques en Ciudad de La Habana.**



FUENTE: Datos del Servicio Estatal Forestal, 2002.

El comportamiento del Índice de Boscosidad se ilustra en el Gráfico 14.

**Gráfico No. 14: Índice de Boscosidad.**



FUENTE: Datos del Servicio Estatal Forestal, 2002.

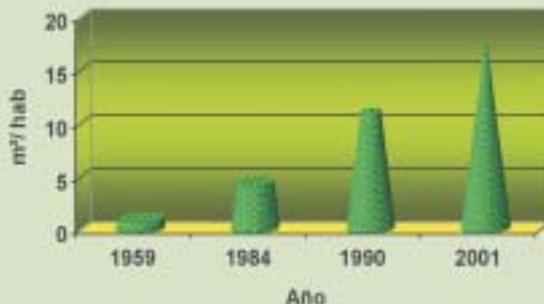
### Plantaciones de Frutales.

En los planes de reforestación se siembran anualmente árboles frutales que no se incluyen en las estadísticas del Patrimonio Forestal. En los últimos 2 años se han sembrado 456.3ha de frutales con lo que se alcanza un área de 993 ha en producción que cumplen además, función protectora y mejoran la calidad de vida de la población. Por otra parte, 68 000 patios están vinculados al Programa de Patios de la Agricultura Urbana, de ellos más de 60 000 tienen plantados árboles frutales.

### ÁREAS VERDES URBANAS.

Se ha señalado que en 1959 la capital contaba con un índice de áreas verdes principalmente en parques de uso público, de  $1\text{m}^2/\text{habitante}$  (GDIC, 1996), lo que motivó que se desarrollaran planes que garantizaran el aumento y mejoramiento de estas áreas. Según comunicación de Ponce de León, ya en 1984 las áreas de uso público alcanzaban valores de  $4.42\text{m}^2/\text{habitante}$  y en 1990 este indicador asciende a 11; en el 2002, incluyendo el área de los Grandes Parques, se alcanza un indicador de  $18\text{m}^2/\text{habitante}$  (DPPF, 2002).

**Gráfico No.15: Incremento de Áreas Verdes de Uso Público en Ciudad de La Habana.**



FUENTE: Datos de la Dirección Provincial de Planificación Física, 2002.

El principal logro en este sentido lo constituyen los Grandes Parques del Sur de la Ciudad: Parque Lenin, Jardín Botánico Nacional, Zoológico Nacional y el recinto ferial Expocuba. Estos parques abarcan un área de  $14\,885\,000\text{m}^2$  (DPPF, 2002) y cumplen tanto funciones culturales y recreativas como de protección ambiental.

El esquema de Ordenamiento Territorial (DPPF, 1999) propone 6 Parques urbanos que abarcan más de 1600ha de espacios verdes que además de la funciones de recreación y esparcimiento, representarán una importante contribución ambiental, dos de ellos el Parque Metropolitano de La Habana y el Parque Morro Cabaña se encuentran actualmente en fase de desarrollo.

También se trabaja en la recuperación del antiguo Jardín Botánico de la Quinta de los Molinos, se ha propuesto la recuperación del Arboretum de Santiago de las Vegas, y el Gobierno Provincial trabaja en el desarrollo y recuperación del Parque Forestal de La Habana, adscrito al naciente Parque Metropolitano.

El Grupo de Desarrollo Integral de la Capital, con la colaboración de un grupo de entidades e instituciones relacionadas con este tema, elaboró y someterá a la aprobación del Gobierno Provincial la Estrategia para las Áreas Verdes de la Ciudad. Esta Estrategia tiene como objetivo integrar los esfuerzos para el desarrollo del Sistema de Áreas Verdes, abarcando aspectos que van desde la formación de profesionales y técnicos, el diseño de paisajes, la selección de especies adecuadas hasta el mantenimiento y desarrollo; considerando tanto las áreas de uso público como las áreas forestales y la agricultura urbana.

### Conservación ex situ a través de Jardines Botánicos.

#### Jardín Botánico Nacional.

Fundado en 1968, cuenta con una superficie de 600ha, su principal misión es promover en amplios sectores poblacionales el conocimiento de aquellos aspectos relacionados con las plantas, haciendo énfasis en nuestra flora nativa, contribuir a su conservación e investigación y facilitar la enseñanza de la botánica en diferentes niveles educativos.

Se especializa en la flora tropical, con énfasis en la cubana. Posee una vasta zona de 120ha aproximadamente, en la cual se ha intentado recrear las condiciones del hábitat para representar siete formaciones vegetales primarias de Cuba.

Cuenta con una unidad de cultivo «in vitro» lo cual ha posibilitado la aplicación de estas técnicas en la propagación de especies amenazadas. Se ha trabajado exitosamente en la conservación de orquídeas cubanas, se han realizado estudios parciales de la reproducción, posibilidades de preservación y propagación de 19 especies cubanas de las cuales cinco son endémicas y dos son amenazadas, con vistas a contribuir a aplicar técnicas para su conservación «in situ- ex situ», incluyendo el redescubrimiento de una de ellas. También se han conducido trabajos de propagación «in vitro» de aráceas, liliáceas y helechos.

Se ha trabajado con éxito en un proyecto de reintroducción de *Rheedia aristata* en Río Hondo. Se acometen trabajos de propagación y reintroducción en áreas del JBN primeramente de *Verbesina angulata* y *Ziziphus havanensis* siguiendo formas no tradicionales. Se ha desarrollado una estrategia completa para la recuperación del valioso endémico *Microcycas calocoma*.

En cuanto a la investigación taxonómica, se ha concluido la revisión de unas 20 familias de la Flora Cubana, con numerosos aportes al conocimiento de la biodiversidad. Actualmente el Jardín participa en el Proyecto «Flora de las Macroantillas».

La educación ambiental se promueve mediante un programa educativo masivo popular que se dirige de forma diferenciada a grupos específicos, con objetivos particulares para cada grupo de interés, mediante proyectos establecidos. El mismo conlleva al mayor conocimiento e implicación en la conservación del medio ambiente, además de divulgar los valores de la flora tropical y en especial la cubana.

### Conservación ex situ a través de Parques Zoológicos.

La Ciudad cuenta con dos jardines zoológicos; no se puede afirmar que en sus inicios estas instalaciones hayan contribuido en gran medida a la conservación de especies de la fauna cubana a través de programas de reproducción en cautiverio, sino que nuestra fauna, ha estado representada solamente con fines de exhibición aunque ya existen numerosos ejemplos de las especies que se han reproducido en ellos.

Ante los zoológicos cubanos se abre la nueva tarea y perspectiva de crear las condiciones para alojar a la fauna cubana en sus instalaciones para exhibirla, y a su vez crear programas de reproducción como apoyo a la conservación de aquellas especies que lo requieran. Para esto es necesario recursos, y por lo tanto no se debe tomar como una tarea que sacrifique conceptos de la estética en cuanto a la exhibición, ni esfuerzos no integrados a programas de conservación en la naturaleza

Alrededor de 70 especies de la fauna cubana se han mantenido en los zoológicos desde hace aproximadamente tres décadas, entre ellas numerosas especies de peces, reptiles, aves y mamíferos, entre estas especies se encuentran las amenazadas de extinción; peces como el Manjuarí; el Tocororo entre las aves y mamíferos como el Almiquí, la Jutía Conga y Carabalí o reptiles como el majá de Santa María, son objeto de protección e investigación en estas instalaciones.

**Tabla No. 31: Taxones infragenéricos cultivados en los jardines botánicos.**

Institución	Taxones	Taxones Cubanos	Taxones Endémicos	Taxones Amenazados
Jardín Botánico Nacional (Ciudad de la Habana)	4338	565/330*	306/132*	71/45*

\* Que producen semillas, esporas u otros propágulos.

FUENTE: Conservación ex situ de la biota terrestre. En: Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de la República Cuba. IES, 1996.

## Turismo y Protección de la biodiversidad.

### Programa de Turismo.

En Cuba, el Programa de Turismo tiene como premisa la compatibilización del desarrollo turístico, con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales existentes en las áreas de referencia, las que deben estar condicionadas por su calidad ambiental; entre estos territorios se destacan: zonas costeras y marinas, grupos orográficos, aguas interiores, etc., como sitios de una amplia gama de recursos paisajísticos y de alta Diversidad Biológica (Vilamajó D, Salabarría D. et al., 2002).

El ecoturismo o turismo ecológico está íntimamente relacionado con la calidad de los recursos naturales y la Diversidad Biológica, es una actividad de reciente aparición, para la cual se ha detectado una demanda creciente en el mercado turístico internacional. En la Ciudad esta modalidad puede desarrollarse en las Áreas Protegidas y otras áreas de interés natural, existen propuestas de Senderos Interpretativos en el área Rincón de Guanabo y en la Isla Josefina. La garantía de la protección de los recursos naturales se sustenta en la Resolución Conjunta No. 1-99 de los Ministerios del Turismo y de la Agricultura con el CITMA. En esta Resolución se establecen las regulaciones generales para el desarrollo del Turismo de Naturaleza y en particular las relacionadas con la explotación turística de senderos, caminatas y recorridos.

El turismo de playa es la modalidad fundamental de la actividad turística en el país y en éste se aprecia con más claridad la utilización directa de la diversidad natural que la Diversidad Biológica propiamente.

El Polo Turístico Playas del Este es el principal exponente de esta modalidad en la Ciudad de La Habana, es también el principal soporte para la satisfacción de la demanda de recreación de la población, fundamentalmente en el verano. La Dirección Provincial de Planificación Física, de conjunto con otros organismos, elaboró el Plan Director para el desarrollo de este polo, en el cual la protección de los recursos naturales constituye una premisa esencial.

### Educación Ambiental.

En el marco de la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de Acción en la República de Cuba, se desarrolla el tema de la Educación Ambiental (Vilamajó D., Salabarría D. et al., 2002), planteándose las principales vías y proyecciones para la misma.

Los acuarios, jardines botánicos y los zoológicos de la Ciudad, representan un importante potencial educativo en la temática de la Diversidad Biológica, que deben ser reforzados técnica y materialmente en las proyecciones futuras de trabajo.

Una técnica educativa muy vinculada a los procesos de concientización y educación en la temática de la Diversidad Biológica, lo representa el programa de interpretación ambiental que se desarrolla en áreas de alto valor florístico, faunístico y paisajístico.

Las nuevas proyecciones de trabajo en cuanto a la política de educación ambiental del país tienden a potenciar las tareas de gestión de la educación en sus modalidades no formal e informal, con especial énfasis en las tareas dirigidas a la comunidad, siendo ejemplo de ello las coordinaciones ya iniciadas con el Centro de la Cultura Comunitaria, el apoyo institucional a proyectos con ese carácter como el que se desarrolla en la Ciudad de La Habana con la Universidad Popular Ambiental (UPA).

Para apoyar este trabajo de capacitación y educación comunitaria se cuenta con la participación de aproximadamente 60 organizaciones no gubernamentales que tienen objetivos de trabajo ambiental, algunas dirigidas o vinculadas a la temática de la Diversidad Biológica como la Asociación Cubana de Protección al Medio Ambiente (Pro-Naturaleza), la Sociedad Cubana de Zoología, la Asociación Nacional de Aficionados a la Botánica, la Sociedad Cubana de Ciencias del Mar y la Sociedad Cubana de Genética, entre otras.

**SUELO.**

**PRESIÓN.**

El suelo es un recurso finito de inmenso valor, no solo por constituir el soporte natural de la actividad humana sino también por ser fuente generadora de alimentos, recursos forestales, minerales y energéticos, entre otros. El uso racional de la tierra se ha convertido en una necesidad insoslayable para cumplimentar los conceptos del Desarrollo Sostenible, de hecho el origen de este concepto está muy ligado al déficit de alimentos que afecta a millones de seres humanos.

A nivel mundial resulta creciente el proceso de degradación y relativa escasez de este recurso, no solo por la actividad antrópica sino

territorios de inestabilidad geológica propiciando la ocurrencia de desastres y la degradación del recurso.

**Uso y tenencia de la Tierra.**

La actividad agrícola en la provincia ocupa algo más del 41% del área total, las áreas habitadas alrededor de la tercera parte y el resto corresponde a la actividad industrial y la infraestructura. Alrededor del 75% de la tierra agrícola es de propiedad estatal y el resto pertenece a algo más de 5 000 Agricultores Pequeños como productores individuales o asociados en diferentes formas de producción cooperativa.

**Tabla No. 32: Uso de la Tierra (Km<sup>2</sup>)**

	CUBA	CIUDAD DE LA HABANA	% PROVINCIA	% PAÍS
<b>Área total</b>	106945.47	720.83	100.0	0.67
Área Agrícola	66947.14	299.37	41.5	0.44
Área no agrícola	39998.33	421.46	58.5	1.1
<b>Principales usos</b>				
Habitadas	2394.82	237.44	32.9	9.9
Viales	816.97	20.43	2.8	2.5
Industriales	370.85	25.15	3.4	6.8
Acuosas	3651.63	25.89	3.6	0.7

FUENTE: Delegación Provincial del MINAGRI, 2002.

también por situaciones climáticas extremas como los prolongados períodos de sequía que se alternan con los de lluvias intensas potenciando los fenómenos erosivos. El fenómeno de la desertificación y la pérdida de la capacidad agroproductiva del suelo por diferentes factores degradantes es una de las principales causas visibles del hambre que azota amplias regiones del mundo.

Entre los factores de presión antrópica sobre este recurso los principales son el crecimiento poblacional y la cada vez más creciente necesidad de alimentos y espacio vital para el hombre, el mal manejo de los suelos y la urbanización sobre

**Generación de Residuos Sólidos Urbanos.**

La presión demográfica, los cambios en los hábitos de consumo de la población y el incremento de las actividades turísticas y de servicios implican mayor generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), mayor necesidad de áreas para su disposición final y posibilidades de contaminación del suelo y las aguas subterráneas, sobre todo si no se cuenta con tecnologías adecuadas para un manejo ambientalmente seguro de los mismos.

La generación de RSU en Ciudad de La Habana se estima en torno a las 1 500 toneladas por día,

lo que implica una tasa de 0.7 kg/hab/día y un promedio de alrededor de 2 kg/vivienda/día.

Hasta 1975 existía solo el vertedero de Cayo Cruz en las cercanías de la Bahía; en 1975 se clausura el mismo y se crean 5 nuevos vertederos que ocupan alrededor de 200 ha, de ellas más de 130 sobre la Cuenca Almendares-Vento.

minó Vertederos de Período Especial. Esta solución afecta en la actualidad un área de 38 ha que corresponde a los 10 vertederos que se mantienen en explotación, 8 de ellos sobre la Cuenca Hidrográfica Almendares-Vento, potenciando los riesgos de contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

**Tabla No. 33: Vertederos de la Ciudad de La Habana.**

Vertedero	Propósito	Área (ha)	Categoría
Calle 100	RSU, Poda, Escombros, y Tarecos	104	Provincial
Guanabacoa	RSU, Poda, Escombros, y Tarecos	28	Provincial
Primer Anillo	Desechos industriales	30	Provincial
Jaimanitas*	Poda, Escombros, y Tarecos	30	Municipal
Barreras	Poda, Escombros, y Tarecos	10	Municipal

\* Desactivado actualmente

FUENTE: Dirección Provincial de Servicios Comunes, 2002.

En 1990, producto de la escasez de combustible, equipos de recogida y otras dificultades del sistema de recolección era imposible la disposición en estos vertederos, fue necesario localizar como solución emergente 26 espacios para vertido en los diferentes municipios a los cuales se les deno-

Entre 1995 y 1999 la generación de RSU se incrementó en más de 1.5 millones de m<sup>3</sup> con una composición diferente de los mismos, no obstante, se estima que la materia orgánica constituye el 60% de los residuos que van a disposición final y por tanto se podrían aprovechar económicamente.

**Fig. No.10: Mapa de ubicación de los vertederos en la Ciudad de La Habana.**

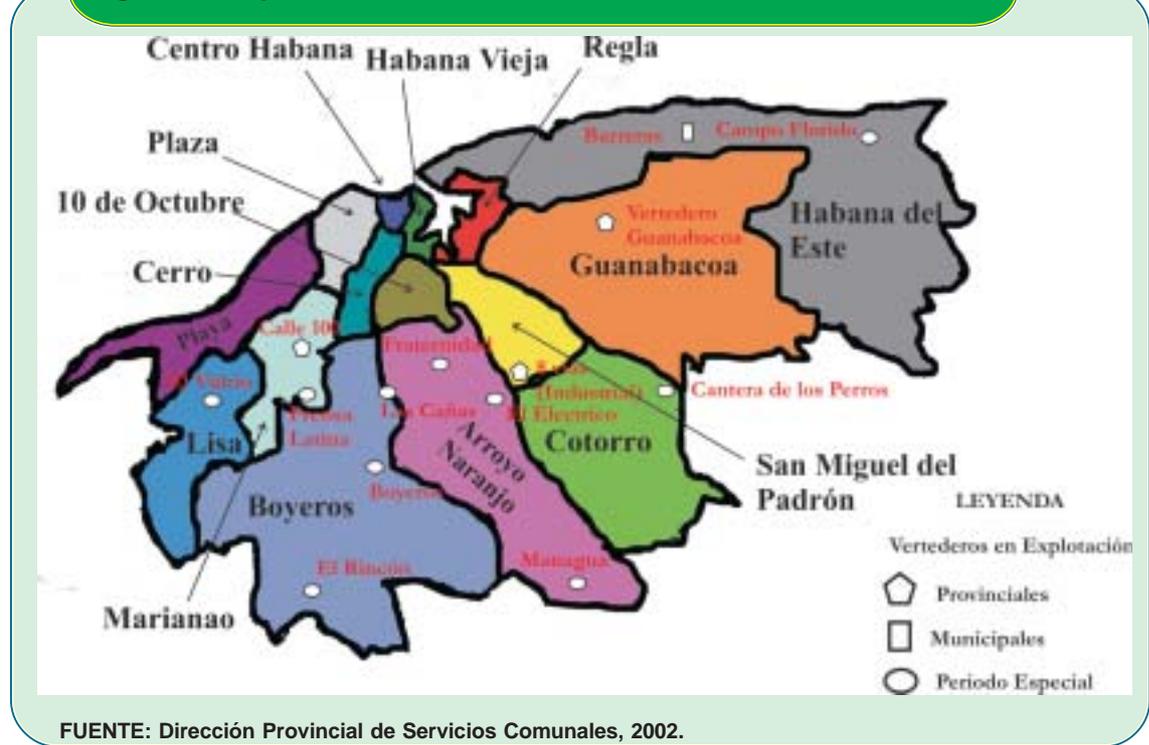
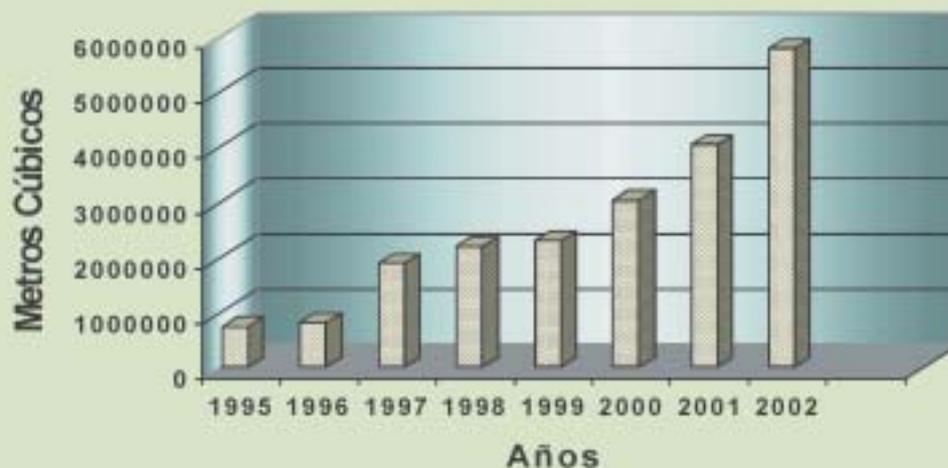


Gráfico No.16: Generación de RSU en la Ciudad de La Habana.



FUENTE: Dirección Provincial de Servicios Comunes, 2003.

El vertedero provincial de Calle 100, no posee un sistema para el tratamiento y control de los lixiviados que se generan en el mismo, por lo cual existe un riesgo potencial de que las aguas subterráneas se contaminen con los mismos. Debe tenerse en cuenta, que los RSU que allí son depositados no están diferenciados, es una masa heterogénea, la cual puede generar en dependencia de su composición, diferentes lixiviados.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización física y química de las aguas de escurrimiento superficial de este foco contaminante, comparados con los valores reportados en la NC 27 «Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y alcantarillado» —según la clasificación cualitativa emitida al cuerpo receptor como Clase A— se refleja, que aunque los valores de los sólidos sedimentables, la temperatura y la conductividad se encuentran por debajo de la norma y los valores del pH están dentro de los límites de calidad en la Norma, la generalidad de los valores de DQO, el Nitrógeno total, el Fósforo total y los coliformes totales sobrepasan los criterios de la Norma, lo cual demuestra la elevada carga de materia orgánica presente en el agua de escurrimiento. (CIMAB, 2002).

### Residuos Peligrosos.

En la Ciudad se concentra gran parte de la actividad industrial del país, la mayoría de los centros de investigación, el desarrollo de la biotecnología, centros hospitalarios y otras instalaciones de atención a la salud; en consecuencia la generación de residuos peligrosos, su manejo y disposición final en este territorio constituyen un problema de mayor magnitud que en el resto del país. Entre los principales sectores generadores de este tipo de desechos pueden señalarse la industria básica, la sideromecánica, la metalurgia, la farmacéutica y la biotecnológica.

La carencia de un Sistema de Gestión Integral de RSU en la Ciudad, que incluya el manejo adecuado y ambientalmente seguro de los residuos peligrosos, los químicos tóxicos y los desechos hospitalarios, puede generar riesgos para la salud humana y contaminación del suelo, sobre todo si se tiene en cuenta las deficientes condiciones de disposición final, la localización actual de los vertidos con respecto a zonas residenciales, su dispersión, deficiente control por las autoridades y el insuficiente o inexistente tratamiento de los lixiviados, entre otros factores de riesgo.

La deficiente cobertura de tratamiento y la inexistencia de soluciones para la disposición final de los residuos peligrosos de carácter industrial y de los centros de investigación obliga a mantener-

los confinados, generalmente en los propios centros de generación, en ocasiones sin las condiciones de almacenamiento requeridas o sin la identificación del residuo, según las normas internacionales y la legislación ambiental vigente en el país, lo que, unido a inadecuadas prácticas de manejo y violaciones de la disciplina tecnológica, potencia los riesgos para la salud humana y de contaminación del suelo y las aguas.

A esta situación se adicionan el bajo nivel de aprovechamiento de los residuos y el incremento de los productos químicos ociosos almacenados debido al decrecimiento de la actividad industrial, el cambio de objeto social de algunas instalaciones y la prohibición de uso de diferentes sustancias en cumplimiento de convenios internacionales, los que con el tiempo pierden sus posibilidades de uso y se convierten en desechos peligrosos, la Industria Ligera es uno de los principales exponentes de esta problemática en la Ciudad.

En cuanto a los residuos hospitalarios, los sistemas de tratamiento existentes para los desechos clínicos en general consisten en incineradores con tecnologías obsoletas o improvisadas que en la mayoría de los casos no presentan un funcionamiento eficiente; 16 centros hospitalarios no cuentan con incineradores por lo que trasladan sus desechos a otros centros.

Tanto para los residuos industriales como en el caso de los hospitalarios es bajo el nivel de desarrollo de los procedimientos de caracterización, la elaboración e implementación de planes de manejo e insuficiente el conocimiento de la legislación ambiental vigente por parte de directivos y personal directamente implicado en el manejo de estos residuos, lo que propicia el incumplimiento de lo legislado para las diferentes etapas del ciclo de vida de estos desechos: Generación, Recolección, Almacenamiento Transporte, Tratamiento y Disposición final.

### Actividad Agrícola.

Desde el punto de vista de las necesidades de alimentos, una población de más de 2 000 000 de habitantes, unida a la población flotante que genera su carácter de capital del país y principal polo turístico demanda un suministro de productos agrícolas muy superior al que actualmente pueden generar las áreas dedicadas a este propósito.

Las décadas de los años sesenta y ochenta se caracterizaron por la intensificación de la agricultura y en ellas se alcanzaron los mayores

rendimientos históricos en casi todos los productos agropecuarios, mediante altos niveles de mecanización y de química y a la postre a costa de las afectaciones ambientales derivadas del uso excesivo de estas prácticas.

En los noventa, la fuerte contracción de la economía cubana ha afectado también a la agricultura y a la vez ha generado un paréntesis que propicia una mejor interacción con el medio, al disminuir el uso de agroquímicos y maquinarias. No obstante, de acuerdo con el inventario provincial de focos contaminantes (CITMA, 1999), la agricultura en la provincia incide con 20 fuentes de contaminación de los suelos o las aguas. En la actualidad se trabaja en la actualización del inventario y en un grupo de prevención y control de la contaminación en conjunto con esta institución.

El desarrollo de la agricultura urbana, concebida inicialmente como solución de emergencia, ha contribuido por una parte al incremento en la producción de numerosos renglones y por otra su desarrollo acelerado indujo inicialmente aspectos negativos cuyo impacto ambiental es necesario estudiar con profundidad como la introducción de especies y localizaciones inadecuadas para el desarrollo de esta actividad.

Los principales cultivos, el área ocupada y su peso en el país se reflejan en la Tabla No.34.

**Tabla No.34: Principales Cultivos.**

Principales Cultivos (Área en Km <sup>2</sup> )	Ciudad Habana	% del cultivo en el país
Granos, Hortalizas y Tubérculos	35.87	0.9
Frutales y Cítricos	24.63	0.8
Caña de Azúcar	7.77	0.04
Pastos cultivados y no cultivados	137.83	0.5

FUENTE: Delegación Provincial del MINAGRI, 2002.

El sector Agropecuario en la provincia abarca 10 923 tenentes de tierra, de ellos 5324 Agricultores Pequeños organizados en Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) y Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), a estos tenentes corresponde alrededor del 25% de las tierras agrícolas.

**Tabla No.35: Escenarios Productivos.**

➤ Grupos de parceleros	832	➤ Autoconsumos Estatales	245
➤ CCS Fortalecidas	48	➤ Organopónicos	169
➤ UBPC	93	➤ Huertos Intensivos	222
➤ Fincas Estatales	450	➤ Patios (CDR)	62290
➤ Unidades Pecuarias	202		

FUENTE: Delegación Provincial del MINAGRI, 2002.

Según la Delegación Provincial del MINAGRI, en el territorio existe potencial para incrementar la producción de viandas y hortalizas, fundamentalmente en los municipios Guanabacoa, Habana del Este, Boyeros, Arroyo Naranjo y Cotorro.

La disminución de la productividad de los suelos tradicionalmente dedicados a la agricultura incide aún en el mantenimiento de la dependencia de otros territorios, fundamentalmente de la provincia Habana, no obstante la producción total de cultivos varios se ha elevado significativamente en los últimos 5 años, creciendo de 96.6 MT en el año 1997 hasta 270.5 en el año 2002; particularmente la producción de hortalizas creció de 20.7 MT hasta 188.6 en período señalado, incremento en el cual ha sido importante la participación de la Agricultura Urbana.

**Tabla No.36: Producción de Cultivos Varios.**

Año	Miles de Toneladas
1997	96.6
1998	113.5
1999	118.1
2000	188.7
2001	211.5
2002	270.5

FUENTE: Delegación Provincial del MINAGRI. Informe de la Agricultura Urbana, 2002.

## ESTADO.

### La gestión del recurso suelo.

La Ciudad cuenta con reservas de suelo no construido que constituyen un potencial para el desarrollo urbano, tanto en las áreas periféricas como en áreas de relleno de la zona consolidada, suelo fundamentalmente estatal, cuyo uso no se rige por procesos especulativos.

Desde 1977 existe el Decreto Ley 5 «Reglamento del Proceso Inversionista», el cual regula este proceso desde la concepción hasta la ejecución y control de las obras y en 1978 se dicta el Decreto 21 «Reglamento sobre la Planificación Física» en virtud del cual se define al Instituto de Planificación Física y sus Direcciones Provinciales como entidades rectoras del Uso del Suelo.

Existe una política de uso del suelo plasmada históricamente en los Planes Directores y recientemente en el Esquema General de Ordenamiento Territorial y Urbano y en el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo pero existen dificultades en los instrumentos para una gestión urbana eficaz, lo que se refleja en la indisciplina urbanística y el incumplimiento del Reglamento del Proceso Inversionista por la población y entidades estatales, así como violaciones que originan desaprovechamiento del suelo, el uso inadecuado del mismo y dificultan la concreción de los lineamientos y planes de ordenamiento vigentes.

En la Estrategia de Desarrollo Económico y Social para La Habana (GDIC, 1996) se plantea que los instrumentos existentes «son de alcance diverso y de gran dispersión, con algunas incoherencias, vacíos no cubiertos e insuficiente divulgación, todo ello agravado por una insuficiente cultura urbanística y jurídica que hace que muchos de ellos no sean aplicados de forma consecuente. Es insuficiente la fundamentación legal en el campo urbanístico, en particular por la inexistencia de una Ley del suelo y el ordenamiento territorial».

### Características de los suelos.

Los suelos de la Ciudad son muy variados por efecto de la compleja situación geológica y geomorfológica que dio origen al país, lo que aparejado a los factores y procesos de formación genera un verdadero mosaico con gran complejidad edáfica.

La clasificación de los suelos por Clases Agroproductivas se muestra en la tabla No.37.

Como puede observarse, solamente en los municipios Boyeros y Cotorro hay importantes áreas de tierras de la Clase II, en los demás territorios estas tierras que presentan buena aptitud para el mayor número de cultivos son bastante escasas o inexistentes, en estos territorios predominan las Clases IV y VI que presentan limitantes para la mayoría de los cultivos.

**Tabla No. 37: Superficie por Clases Agroproductivas.**

	Superficie (ha)						Total
	II	IV	VI	VII	VIII	IX	
Arroyo	18.6	1218.09	1921.84	172.94			3331.48
Boyeros	572.17	1342.55	2356.63	842.22	22.76	34.14	5170.47
Cotorro	375.02	758.11	1508.9	1342.0			3984.03
Guanabacoa		1967.06	4961.41	1844.45	12.98		8785.9
Hab.del Este		1490.13	3754.12	1667.66		474.64	7386.55
La Lisa	70.47	47.75	879.21				997.43
Marianao	4.69	199.8	415.2				619.69
S.M. Padrón		58.44	599.69	110.69			768.82
Total	1040.96	7081.93	16397.0	5979.96	35.74	508.78	31044.37

FUENTE: Delegación Provincial del MINAGRI, 2002.

## IMPACTO.

### Disminución de los rendimientos agrícolas, afectaciones a la economía urbana y limitaciones a la producción de alimentos por degradación del recurso y disminución de su capacidad agroproductiva.

Factores climáticos, genéticos y principalmente antrópicos relacionados con el uso y manejo de los suelos y su intensificación han implicado que la degradación de los suelos pueda catalogarse como uno de los principales problemas ambientales de la Ciudad.

Entre los factores degradantes de los suelos agrícolas en la provincia, el uso de inadecuadas técnicas de laboreo, el riego con aguas de poca calidad y técnicas inadecuadas, así como la deforestación han implicado afectaciones por erosión, compactación y salinización de las tierras y en consecuencia originan la baja fertilidad que presentan los mismos.

**Tabla No. 38: Degradación de los suelos.**

FACTOR	Superficie Afectada (ha)	% de la Superficie Agrícola
Poca Profundidad Efectiva	26071.55	83.9
Salinidad y sodicidad	5404.49	17.4
Erosión fuerte a media	4705.31	15.15
Mal drenaje	4907.21	15.80
Baja fertilidad	10532.69	33.9
Compactación Elevada	6135.66	19.76
Acidez	3981.26	12.82
Pedregosidad y rocosidad	793.29	2.55

FUENTE: Dirección Provincial del MINAGRI, 2002.

En la Cuenca Almendares-Vento prácticamente toda la superficie agrícola presenta algún nivel de erosión, en el área de la cuenca correspondiente a Ciudad de La Habana la situación es ligeramente favorable con respecto al área de provincia Habana pero ya aparecen zonas con erosión potencial fuerte y muy fuerte. Existen también afectaciones por bajo nivel de fertilidad, salinidad y problemas de drenaje.

Según información del Instituto de Suelos del MINAGRI, en la Cuenca Bahía de La Habana gran parte del área agrícola está afectada por procesos erosivos y el 15% presenta ya erosión fuerte, igualmente existe afectación por baja fertilidad, resultando muy bajo el indicador en el 5 % del territorio.

En el territorio de las Cuencas del Este la erosión afecta el 62% de la superficie agrícola (casi un 20% con erosión fuerte), el 47% presenta baja fertilidad y muy baja fertilidad en un 20% del área.

En el caso de las Cuencas del Oeste, según los Estudios Geoambientales realizados por el Instituto de Geofísica y Astronomía, en el municipio La Lisa alrededor de 1500ha se encuentran afectadas aunque en este caso el grado de erosión puede catalogarse de categoría baja a localmente moderada, como al sur de la presa Niña Bonita. En el municipio Playa la afectación se presenta con categoría muy baja o leve en todo el territorio, mientras en Marianao en algunas localidades va de baja a moderada.

Como resultado de estas afectaciones, actualmente el potencial productivo de los suelos de la capital se clasifica en 4 categorías como se refleja en la Tabla 39.

**Tabla No. 39: Productividad de los suelos.**

Categoría	%
Muy Productivos	-
Productivos	3
Poco Productivos	22
Muy Poco Productivos	75

FUENTE: Delegación Provincial del MINAGRI, 2002.

**Contaminación y excesiva ocupación del suelo por inadecuado manejo de los RSU.**

La carencia de un Sistema de Gestión Integral de RSU en la Ciudad, que incluya la disminución de los vertidos por la vía de la clasificación en las áreas de generación, el aprovechamiento de residuos y el reciclaje, genera riesgos de contaminación del suelo, sobre todo si se tiene en cuenta las deficientes condiciones de disposición final, la localización de los vertidos, su dispersión y el insuficiente o inexistente tratamiento de los lixiviados, entre otros factores de riesgo.

En 1990, producto de la escasez de combustible, equipos de recogida y otras dificultades del sistema de recolección que imposibilitaban la disposición en los vertederos provinciales, fue necesario localizar como solución Vertederos de Período Especial, potenciando los riesgos de contaminación del suelo.

Más de 200ha están ocupadas por los sitios de disposición final de la Ciudad, el territorio más impactado es la Cuenca Almendares-Vento, donde se localiza el Vertedero Provincial de Calle 100, que ocupa 104ha, el vertedero de Residuos Industriales con 30ha y se mantienen en explotación 8 de los 10 vertederos de Período Especial.

La inexistencia de soluciones para la disposición final y tratamiento de residuos peligrosos implica la necesidad de mantenerlos confinados generalmente en las propias áreas de generación, potenciando los riesgos a la salud y contaminación del suelo por mal manejo o accidentes relacionados con los mismos. Igualmente, el manejo inadecuado y deficiente tratamiento de los residuos hospitalarios incrementa los riesgos de contaminación en los lugares de vertido.

**RESPUESTA.**

**Políticas territoriales y Regulaciones de uso de la Tierra.**

La ocupación de nuevos territorios tiende a estabilizarse en los últimos 15 años debido a que, disminuye la presión del proceso inversionista por las dificultades económicas, se establecen restricciones para la urbanización sobre la cuenca de Vento, las inversiones en la industria obedecen fundamentalmente a modernizaciones o cambios de uso de instalaciones existentes; se prioriza la

construcción de viviendas en áreas de relleno y la rehabilitación del fondo construido.

Con el objetivo de establecer políticas para la preservación del suelo ante las acciones que puedan limitar o destruir su potencialidad, la Dirección Provincial de Planificación Física, de conjunto con sus Direcciones Municipales y previa consulta con varias instituciones relacionadas con el tema, elaboró la propuesta de Clasificación del Suelo para la Ciudad de La Habana.

Esta propuesta, según su régimen urbanístico permite conocer la disponibilidad y limitaciones que tiene el territorio para la urbanización, de manera de lograr un uso más racional y sustentable de este patrimonial recurso.

Se determinaron las siguientes categorías:

*Suelo urbanizado:* Abarca algo más de la tercera parte del área de la provincia. En estos suelos radican las principales funciones urbanas y los principales valores urbanísticos y arquitectónicos del territorio. La intensidad del uso del suelo varía en función de las tipologías que se han difundido a lo largo del desarrollo y consolidación de la ciudad.

Área = 285 km<sup>2</sup>

*Suelo urbanizable:* Representa sólo el 8,7% del total provincial. Este suelo está relacionado con el potencial para las áreas de nuevo desarrollo. Se urbanizará en función de las políticas de uso y ocupación que se establezcan para el suelo urbanizado.

Área = 53.4 km<sup>2</sup>

*Suelo no urbanizable:* Abarca un poco más de la mitad del territorio de la provincia debido a la necesidad de preservar de la urbanización los suelos destinados a la actividad agropecuaria que se desarrolla en la periferia, así como otros elementos de gran valor paisajístico, natural, ecológico, e histórico. Incluye además, los suelos donde no es aconsejable urbanizar por sus características geomorfológicas o por estar sometidos a peligros de desastres.

Incluye también las 17 Áreas Protegidas propuestas y la cuenca de aguas subterráneas de Vento, protegiéndose así la principal fuente de abasto de la ciudad de la contaminación y propiciando el nivel de infiltración de las aguas de escorrentía necesario para su recarga. Sobre esta cuenca se localizan los suelos de alta capacidad agroproductiva donde se plantea practicar una agricultura orgánica.

Área: 383 km<sup>2</sup>

Para la materialización de estas propuestas, sobre todo en la etapa actual de transformaciones en la organización de la economía, la sociedad y el territorio, es necesario el rescate de la disciplina urbanística y garantizar la eficacia de los instrumentos de planeamiento y control mediante su articulación y adecuación a las condiciones actuales, así como crear los inexistentes, fundamentalmente la Ley del Suelo.

### Hacia una Agricultura Sostenible.

El desafío actual de la agricultura, es lograr el cumplimiento de sus compromisos productivos para satisfacer las demandas crecientes de alimentos de la población, la industria y el turismo, incrementar el aporte en divisas al país y lograr la autonomía financiera; enfrentando y contrarrestando los principales problemas ambientales que presenta, contribuyendo así al desarrollo sostenible del país.

La Ley 81 de Medio Ambiente establece un título especial dedicado a las normas relativas a la Agricultura Sostenible y dispone que el Ministerio de la Agricultura establecerá las estrategias nacionales en esta materia.

En la Provincia, la misión de la Delegación Provincial del MINAGRI es organizar y controlar la producción agropecuaria y forestal, con el objetivo de satisfacer la alimentación y otras necesidades de la población, las demandas de la industria y el turismo, sustituir importaciones y fomentar las exportaciones con la misma eficiencia, apoyándose en el uso racional de la tierra, preservando el suelo, el genofondo de las especies domésticas y silvestres, la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos y de semillas en la agricultura no cañera y especies forestales; garantizar los servicios y controles de los sistemas de la sanidad vegetal y animal y proteger el medio ambiente.

Los 28 Subprogramas para el desarrollo de la Agricultura Urbana abarcan los aspectos de Control, Uso y Conservación de la tierra, Materia Orgánica, Semilla, Riego y Drenaje. Hortalizas, Plantas Medicinales, Ornamentales y Flores, Frutales, Cultivos Protegidos, Arroz Popular, Forestales, Café y Cacao, Plátano, Raíces y Tubérculos, Oleaginosas, Frijoles, Alimento

Animal, Apicultura, Comercialización, Pequeña industria, Ciencia, Tecnología, Capacitación y Medio Ambiente. Se desarrolla actualmente el Programa de Cooperación Cuba-Shangai en este tema.

Las producciones de la Agricultura Urbana han contribuido a mejorar el nivel de satisfacción de las necesidades alimentarias de la población. Según información del Periódico Granma, en el año 2002 por esta vía se abastecieron de hortalizas y frutas 418 círculos infantiles, 590 seminternados de primaria, 144 centros de salud y la red de restaurantes de comida vegetariana. Además, se brindó atención especial a niños afectados por Fibrosis Quística y Fenilcetonuria, así como a los centros gastronómicos que benefician a jubilados de bajos ingresos.

No obstante estos logros, es necesario continuar perfeccionando la aplicación de los 28 Subprogramas y un reordenamiento espacial de la actividad que elimine actuales incompatibilidades derivadas de su ubicación en algunas zonas.

En la Provincia se ha incrementado significativamente el uso de biofertilizantes, disminuyendo la aplicación de químicos. Para el desarrollo de medios de lucha biológica se ha creado una red de 7 Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE).

La Delegación del MINAGRI cuenta con el Departamento Provincial de Sanidad Vegetal. Sus principales acciones están encaminadas a lograr la protección fitosanitaria y disminuir las afectaciones al medio ambiente, basados en los programas de capacitación sobre el uso seguro y eficaz de plaguicidas, la utilización de medios biológicos y el desarrollo de programas de manejo agroecológicos. Particularmente importante es la labor de prevención de la introducción de plagas del servicio de cuarentena, ya que es bien conocida la guerra biológica a que se ha sometido el país en estos años.

Los puestos fronterizos de Ciudad de La Habana son el Puerto Habana y el Aeropuerto Internacional José Martí, los cuales son atendidos directamente por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal.

En el Plan de Inversiones de la economía a nivel del territorio se ha logrado contar con una cifra para inversiones en medio ambiente pero su implementación y valoración para que se cumpla el objetivo, continúa débil.

**Aplicación de medidas de mejoramiento de suelos.**

En año 2002 el mejoramiento y conservación de suelos ha dependido fundamentalmente de la siembra de árboles y de un conjunto de acciones en función de enmiendas tales como: producción de compost, humus de lombriz, estiércol y cachaza.

**Tabla No. 40: Mejoramiento de Suelos.**

Acciones	Producida	Aplicada (Mt)	Beneficiadas (ha)
Compost	80,35	80,35	8035
Humus de lombriz	31,05	31,05	3105
Estiércol	55,09	55,09	5509
Cachaza	12,75	12,75	1275
<b>TOTAL</b>	<b>179,24</b>	<b>179,24</b>	<b>17924</b>
Materia orgánica. Cobertura viva			600,19
Franja hidroreguladora			89,56
Total de plantación			510,63

FUENTE: Delegación Provincial del MINAGRI, 2002.

Se ha logrado beneficiar 18 524ha. La materia orgánica se aplicó en la etapa de cultivo a razón de 1kg/m<sup>2</sup>. Existen otras medidas que han propiciado el mejoramiento de los suelos y disminuido el uso de productos químicos como son: uso de abonos verdes en la rotación de cultivos, terreno en barbecho, uso de biofertilizantes y otras.

### Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.

En el mayor vertedero de la provincia se llevan a cabo varias acciones que tienen como objetivos alargar su tiempo de vida útil, prevenir el surgimiento de problemas con la salud humana y preservar el medio ambiente, entre las que se encuentran:

- ◆ Rehabilitación de los viales.
- ◆ Construcción de la cerca perimetral del vertedero.
- ◆ Iluminación del vertedero.
- ◆ Montaje de una báscula para el pesaje de los camiones que vierten en el vertedero.
- ◆ Extremar las medidas de seguridad para evitar la presencia de personal ajeno al vertedero.
- ◆ Proyecto de reforestación de las áreas del vertedero.
- ◆ Proyecto de colaboración internacional con el estado de Valona (Bélgica) para la Supervisión Ambiental de esta zona de disposición final.
- ◆ Monitoreo de las aguas de escurrimiento y lixiviados del vertedero.
- ◆ Estudios para la actualización de la generación y composición química, física y toxicológica de los RSU.
- ◆ Estudio y tratamiento de lixiviados.

Desde el año 2000 se inició un programa de desactivación de los vertederos de Período Especial (16), que en su mayoría se encontraban sobre la Cuenca Hidrográfica Almendares-Vento, analizándose paralelamente con las autoridades de salud pública y de medio ambiente, la restauración y rehabilitación de estas áreas.

Es conocido que los vertederos que ya no brindan ningún servicio, son un serio problema producido por los desechos o subproductos de los desechos allí depositados, como pueden ser las emisiones de gases y los lixiviados, provocando impactos sobre el medio ambiente y la salud humana. Para evitar estas situaciones, se necesita de un plan de clausura y rehabilitación por cada vertedero de Período Especial que refle-

je, entre otras cuestiones: el monitoreo de las aguas superficiales y subterráneas, el control de los gases de vertedero y el tratamiento de los lixiviados; así como deberán identificarse los usos potenciales de estas zonas en el futuro, con las autoridades implicadas en las decisiones sobre el uso del suelo, principalmente con la Dirección Provincial de Planificación Física.

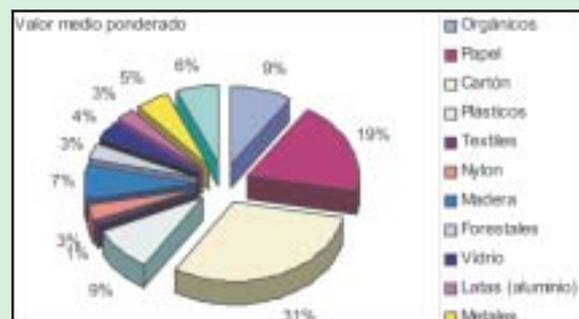
### Estudios y soluciones específicas.

#### Gestión de Residuos Sólidos en la Bahía de La Habana.

Anteriormente, los residuos sólidos generados en los alrededores de la Bahía tenían su disposición final en el vertedero de Cayo Cruz, eliminado este por razones ambientales relacionadas con el entorno de la Bahía, actualmente una parte de los residuos se deposita al vertedero de Calle 100 y los residuos provenientes de los buques surtos en puerto —basura internacional— y otros residuos portuarios son incinerados en una instalación operada por la Empresa de Saneamiento Marítimo Portuario, (SAMARP).

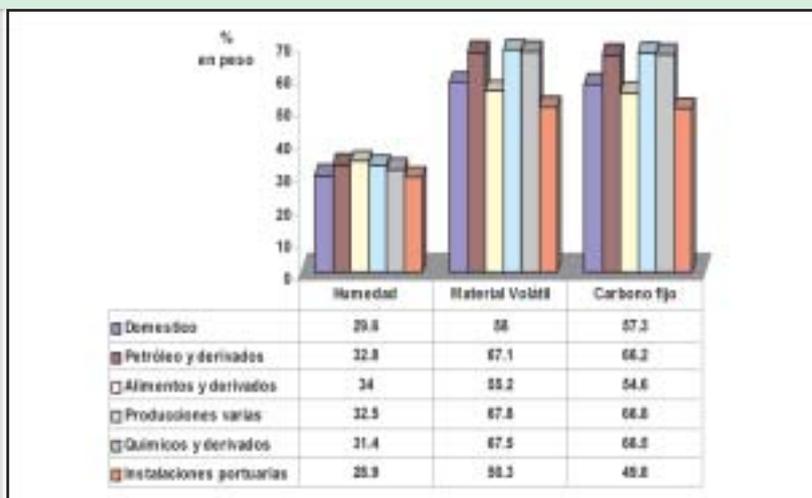
En los últimos años, se ha elevado significativamente la recolección de residuos sólidos en el espejo de agua y se prevé, bajo colaboración internacional, la instalación de una planta de recogida selectiva de las materias primas que se generen en las entidades portuarias y las zonas urbanas aledañas al recinto portuario, para lo cual se han realizado diversos estudios relacionados con la generación, composición, alternativas de reciclaje y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

**Gráfico No.17: Porcentaje en peso ponderado de los componentes de los residuos del Recinto Portuario.**



FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

**Gráfico No. 18: Porcentajes en peso del contenido de humedad, material volátil y carbono fijo en los residuos sólidos procedentes de las distintas actividades económicas del Recinto Portuario.**



FUENTE: Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, 2001.

**Tabla No. 41: Recogida de residuos en el espejo de agua.**

**SÓLIDOS  
FLOTANTES  
RECOGIDOS  
( m<sup>3</sup> )**

AÑOS	
1998	765
1999	1 492
2000	3 896
2001	4 018

FUENTE: SAMARP, 2001.

### Gestión de Residuos Peligrosos.

En los últimos años, se ha avanzado principalmente en el ámbito jurídico y normativo relacionado con esta temática, está vigente la Resolución 87/ 99 del CITMA «Regulaciones para el ejercicio de las funciones da la Autoridad Nacional y el Punto de Contacto del Convenio de Basilea sobre el control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su eliminación y otras disposiciones para la gestión ambiental racional de estos desechos». Esta Resolución incluye el procedimiento para el otorgamiento de permisos y licencias ambientales, definiendo además, las responsabilidades de las unidades generadoras en cuanto a la gestión y manejo adecuado de sus desechos.

En la Ciudad está constituido el Grupo Provincial de Gestión de Productos Químicos y Desechos Peligrosos. Aún resultan insuficientes las acciones de control y la implementación de la legislación ambiental mediante las Inspecciones Estatales, así como la exigencia de planes de manejo a instalaciones generadoras.

En los Lineamientos de Trabajo para el Manejo Ambientalmente Seguro de Desechos Peligrosos en el Ambito Nacional, se plantea que la estrategia debe orientarse en lo fundamental a reducir la generación de desechos en la propia fuente aplicando el principio de Prácticas de Producción Más Limpias e incrementando la reutilización de residuos en las fuentes generadoras o en otras instalaciones. En la Ciudad se trabaja en este sentido en el marco del Sistema de Perfeccionamiento Empresarial, el Plan de Inspecciones Ambientales y el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Actualmente, se actualiza el Inventario de Sustancias Químico Tóxicas y Residuos Peligrosos como base para la elaboración del Diagnóstico Provincial y para la implementación de los Lineamientos Nacionales en el ámbito de la Ciudad de La Habana.

Igualmente, se está ejecutando en todos los hospitales la Encuesta de Desechos Sólidos para actualizar el diagnóstico de esta problemática. Está en fase de aprobación la Estrategia Ambiental del

sector de la Salud para la Ciudad, elaborada en correspondencia con la Estrategia Nacional y se elaborará la Estrategia Ambiental de cada centro hospitalario en específico.

## 2.3 VULNERABILIDAD Y AMENAZAS NATURALES

Entre los eventos naturales que provocan mayores pérdidas de vidas humanas y grandes afectaciones económicas se encuentran los huracanes y tormentas tropicales, asociados a los cuales suelen producirse fuertes vientos, intensas lluvias, inundaciones, penetraciones del mar y deslizamientos de tierras. Cuba se encuentra dentro del cinturón de huracanes y resulta vulnerable a un daño frecuente por este tipo de eventos.

Ante esta situación el país ha desarrollado una fuerte estructura de los Órganos de Defensa Civil encargados de dictar las medidas encaminadas a la protección de la población y los objetivos económicos. Como resultado de estas medidas, eventos que causaron verdaderos estragos en la región como los huracanes Georges y Mitch, a pesar de que en Cuba causaron daños económicos de consideración, apenas pudieron cobrar víctimas humanas.

La protección de la Ciudad ante estos eventos es dirigida por el Estado Mayor Provincial de la Defensa Civil que se apoya en los 15 Consejos Municipales y estos en sus 105 Zonas de Defensa.

### 2.3.1 Línea base climática, Incidencia del Cambio Climático Global y evento El Niño.

Las características climáticas de la Ciudad de La Habana se presentan en el contexto del clima de Cuba como una particularidad de este a una escala más local, donde los elementos climáticos se interrelacionan de forma compleja sobre la base de factores físico-geográficos y antropogénicos que propician las características físicas del medio circundante.

Es conocido que en las ciudades, donde la acción del hombre alcanza su intensidad máxima, se crean condiciones medioambientales concretas que definen un clima urbano. El clima de las ciudades conserva los rasgos climáticos de la región en la que se asienta, pero los edificios, el material y trazado de las calles, el tráfico, las industrias y la actividad del hombre en general, modifica el comportamiento de las variables climáticas generando las denominadas islas de calor e islas secas.

Lo más indicado sería mostrar el comportamiento de las variables climáticas en la propia provincia, pero los estudios realizados sobre el clima urbano de la Ciudad de La Habana obedecen a mediciones realizadas en los años 1987-1988 y se enmarcan en resultados preliminares, estos estudios no tuvieron continuación por no contar con instrumental meteorológico específico debido a la falta de financiamiento.

La caracterización que se presenta se basa en los datos climáticos de la estación meteorológica de Casablanca por ser la más cercana a la zona de estudio.

La Ciudad de La Habana se caracteriza por una media anual de 7.9 horas (65%) de insolación relativa, valor similar a la media anual del territorio nacional. En su marcha anual, los meses de máxima insolación son marzo, abril, mayo, julio y agosto, con medias mensuales entre 8.6 y 9.3 horas. En los meses del período invernal (enero, febrero, noviembre y diciembre) se obtienen las medias mensuales más bajas, menores a 7.3 horas. Los niveles de radiación solar global recibidos, con media anual de las sumas diarias, son del orden de los 18.4 MJ/m<sup>2</sup>. Los máximos anuales de la radiación global se presentan en abril, mayo, julio y agosto, con valores superiores a los 22.0 MJ/m<sup>2</sup> por día. Los mínimos anuales se observan en enero, noviembre y diciembre con niveles de energía menores a 14.0 MJ/m<sup>2</sup> por día.

En su régimen térmico, la Ciudad de La Habana presenta valores históricos de temperatura media anual del aire de 25.3°C. Los mayores valores se obtienen en los meses de julio y agosto,

118

alcanzando valores entre 27.7 y 27.9°C. Los valores mínimos se observan en enero y febrero, con 22.4 y 22.5°C, respectivamente.

En la marcha media anual de la temperatura máxima del aire se ve con claridad que julio y agosto son los meses en donde se registran los valores más altos de la temperatura (entre 31.4°C y 31.6°C). Por su parte, la marcha media anual de la temperatura mínima del aire exhibe a enero y febrero como los meses en que se reportan los menores valores (18.7°C).

En la segunda mitad del siglo XX el clima en Cuba se ha caracterizado por una tendencia al incremento de la temperatura superficial del aire y una mayor influencia del evento El Niño/ Oscilación del Sur (ENOS), el año 1997 fue el más cálido en Cuba desde 1951 y las temperaturas registradas en 1998 resultaron elevadas e incluso extremas.

En correspondencia con lo anterior, al analizar la evolución del régimen térmico en Ciudad de La Habana con series largas de temperatura medias del aire, se observa una tendencia al calentamiento. El subperíodo más cálido es el correspondiente al 1990-1997 con una media que supera a la media general y cinco medias anuales que también la exceden. Los años más cálidos son 1997 y 1998. En las temperaturas mínimas del aire también se han manifestado una tendencia hacia el incremento, lo que genera, de forma adicional, una disminución de la oscilación media diaria de la temperatura.

La humedad relativa del aire presenta una marcha anual que se corresponde, en buena medida, con el comportamiento estacional de las precipitaciones. Las más altas medias mensuales se ubican entre junio y noviembre con valores alrededor del 80%, mientras que los mínimos se reportan de enero a abril.

En el régimen pluviométrico de la Ciudad de La Habana, al igual que en el territorio nacional, se observan dos períodos: el poco lluvioso que abarca los meses de noviembre a abril, en el que ocurre sólo un 27% del total anual, y el lluvioso, de mayo a octubre, en el que se acumula el res-

tante 73%. El total medio anual es de aproximadamente 1190 mm.

Junio y octubre son los meses más lluviosos con un acumulado de alrededor de 182 mm, mientras que marzo es el menos lluvioso. Se han observado totales mensuales superiores a los 300 mm; pero los más sobresalientes resultan los de junio de 1982 y octubre de 1926. El primero estuvo condicionado por las lluvias ocasionadas por el huracán Alberto al comienzo del mes y por el complejo convectivo de mesoescala que afectó la provincia entre el 18 y 19 de ese junio. El segundo caso está relacionado con las lluvias producidas por el huracán del 20 de octubre del año 1926. Los totales máximos de precipitación en 24 horas sobrepasan los 100mm en pocas ocasiones; pero existen registros de consideración, como el de 510.0mm el 20 de octubre de 1926 al paso del huracán antes mencionado.

Como consecuencia del aumento de la frecuencia e intensidad del evento ENOS, conjuntamente con la incidencia de sequías moderadas y severas, en Cuba se observa también el incremento de la proporción de totales de lluvia en invierno, asociadas a fuertes eventos de grandes precipitaciones, así como una mayor capacidad destructiva de las líneas de tormentas prefrontales y locales severas, estas condiciones se han intensificado en el decenio en curso.

En consecuencia, en la evolución del régimen pluviométrico de Ciudad de La Habana se observa una tendencia creciente de las precipitaciones en la temporada poco lluviosa. Es notable que en el subperíodo 1990-1998 se registra la ocurrencia de seis temporadas poco lluviosas con totales mayores que 500mm de las nueve temporadas con estas características, ocurridas desde 1909 hasta 1998. En el período lluvioso es ligera la reducción de los acumulados.

La nubosidad observada en la Ciudad de La Habana es de alrededor de 5 octavos como valor medio. En esta zona del territorio nacional el número de días nublados (95 días) tiene su mayor frecuencia de ocurrencia en el período lluvioso, siendo septiembre en el que se reporta la mayor cantidad de días. El número de días despejados

(33 días) presenta su mayor frecuencia en el período poco lluvioso, con el máximo en abril.

Los vientos no suelen tener velocidades muy elevadas. A través del año, la rapidez media del viento resulta máxima durante los meses del período poco lluvioso, fundamentalmente en marzo, abril y febrero. En todos los meses del año, los valores medios son inferiores a los 18 Km/h. Los valores mínimos se registran entre junio y septiembre. Este comportamiento es similar al que se produce en la mayoría de las localidades del país. Las direcciones mensuales predominantes del viento oscilan durante el año entre el norte-nordeste y el este, siendo la dirección este la que predomina en el año.

En esta zona las tormentas eléctricas se distribuyen en dos períodos, los cuales no coinciden exactamente con los de la precipitación. La marcha media anual del número de días con tormentas, muestra un período de gran actividad aproximadamente de junio a septiembre y otro con escasa actividad de tormentas compuesto por los restantes meses. La cantidad media de días con tormenta en el período de gran actividad es de alrededor de 73 y 30 en el período de poca actividad.

En los últimos 200 años la Ciudad de La Habana ha sido afectada, como promedio, por un huracán cada 5 años, observándose una marcada tendencia a la disminución en los últimos 50 años, período durante el cual ocurrió el intervalo de mayor longitud sin afectación por este fenómeno natural. No obstante, el menor intervalo observado entre la afectación por dos de estos organismos es de 12 días, ocurrido en 1870. La mayoría de los huracanes atravesó la ciudad de sur a norte, saliendo al mar. Casi la mitad del total de huracanes afectó con una intensidad correspondiente a la categoría 1 en la escala Saffir-Simpson con vientos máximos sostenidos entre 118 y 153 KM/h.

Es en los meses de octubre y septiembre cuando con mayor frecuencia (76.3%) afectaron estos organismos. Octubre es el más peligroso, pues durante este mes azotaron todos los huracanes con intensidades 3, 4 y 5 de la escala antes mencionada —vientos máximos sostenidos mayores de 177 km/h—. Los más notables fueron: La Tormen-

ta de San Francisco de Asís (categoría 4), octubre 4 y 5 de 1844, en la que a su paso casi todas las poblaciones entre La Habana y Cárdenas fueron destruidas, la Tormenta de San Francisco de Borja (categoría 5) de octubre 10 y 11 de 1846, el cual derribó 1872 casas, el 24 % de las existentes en intramuros; El Huracán del 26 (categoría 4), de octubre 19 y 20 de 1926, con un acumulado en 24 horas de 510.0 mm de lluvia en Casablanca; El Huracán del 44 (categoría 4), octubre 17 y 19 de 1944, en Casablanca, rachas superiores a 224 Km/h soplaron durante 1 hora y 15 min. La última tormenta que afectó la Ciudad de La Habana con intensidad de huracán fue el Kate (categoría 2) en el año 1985.

### 2.3.2 Inundaciones por penetraciones del mar.

Rodríguez (Revista IPF, 2001) señala que los peligros naturales de índole hidrometeorológico que provocan inundaciones por penetraciones del mar en zonas del litoral habanero están relacionados con los frentes fríos que nos azotan en la temporada invernal y los ciclones tropicales, acompañados de fuertes vientos, lluvias intensas, oleaje y la elevación temporal del nivel del mar (surgencia), fenómeno considerado por muchos especialistas como el efecto más destructivo de los ciclones tropicales y causante del 90% de las pérdidas materiales y de 9 de cada 10 víctimas.

El mismo autor señala que, el caso más significativo del país en cuanto a la combinación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por las penetraciones del mar lo constituye el malecón de Ciudad de La Habana; en sus 7 km de longitud funciona como una línea quebrada de protección que ofrece resistencia al oleaje provocado por eventos meteorológicos, originándose olas mayores de 4m de altura que sobrepasan la altura de contención del muro. La población bajo riesgo es de 45 800 habitantes, residentes en más de 12 000 viviendas, así como instalaciones sociales y económicas importantes. En la zona, 52ha se consideran área de inundación peligrosa y 183ha como zona de influencia.

Zonas del litoral Oeste, desde la desembocadura del Almendares hasta la del río Santa Ana en el municipio Playa son también vulne-

120

rables a este fenómeno, resultando afectadas viviendas, instalaciones sociales, recreativas y turísticas y sobre todo las playas, las cuales experimentan sensibles pérdidas de arena que no se recupera de forma natural, siendo necesaria la alimentación artificial con elevados costos. Según datos de la Defensa Civil del Municipio Playa (2002), la población bajo riesgo de inundaciones asciende a 1 585 habitantes, ascendiendo a casi 5 000 ante la presencia de huracanes.

La incidencia de este fenómeno en el litoral Este afecta principalmente la zona de Guanabo, comprendida entre la Rotonda y Punta Macao, internándose hasta la 5ta avenida, por lo que se afecta la población residente, instalaciones sociales, turísticas y recreativas, ha sido necesario evacuar más de 400 personas entre población residente y turistas.

En general, según datos de la Defensa Civil, unos 16 000 habitantes deben ser evacuados ante la incidencia de penetraciones del mar en la Ciudad.

Se han realizado varios estudios encaminados a definir las medidas y regulaciones para disminuir los efectos de las penetraciones del mar en la zona del malecón habanero, hasta ahora su implementación no ha sido posible debido a los elevados costos de ejecución y aspectos paisajísticos y funcionales pendientes de solución. En la actualidad se ejecutan medidas locales, se han establecido regulaciones urbanísticas y medidas de la Defensa Civil para disminuir los daños a las instalaciones y viviendas, así como para las nuevas inversiones que se ejecutan en el marco del Plan de Rehabilitación aprobado para esta zona.

Para los litorales Este y Oeste también existen estudios que proponen inversiones u otras medidas correctoras aún por ejecutar; actualmente se aplican regulaciones urbanísticas específicas y medidas de la Defensa Civil que contribuyen a disminuir las posibles pérdidas de vidas humanas y afectaciones materiales.

### 2.3.3 Otras inundaciones.

En otras zonas de la Ciudad, asociadas al plano de inundación de los ríos, zonas con pendientes débiles, con insuficiencia o carencia del drenaje pluvial se producen inundaciones sobre todo en períodos de fuertes lluvias y fenómenos meteorológicos extremos como los ciclones tropicales.

Los principales factores que de manera general contribuyen al incremento de los riesgos por inundaciones son:

- El incremento de áreas urbanizadas con el consiguiente incremento de áreas impermeabilizadas, lo cual provoca una disminución de la infiltración y un aumento del escurrimiento superficial.

- La densificación de la red vial, además de la impermeabilización del área ocupada por las vías provoca un incremento en la velocidad del escurrimiento, produciéndose en cortos espacios de tiempo la acumulación de grandes volúmenes de agua, imposibles de evacuar en zonas con deficiencias del sistema de drenaje o inexistencia del mismo.

- El uso inadecuado de corrientes superficiales al utilizarse los ríos y arroyos como vertederos de basuras, escombros y otros residuos por parte de la población y algunos organismos estatales provoca azolvamiento, obstrucciones del cauce y de las obras de fábrica.

- Las prácticas inadecuadas en el manejo de los suelos y la deforestación de las franjas hidroreguladoras de las corrientes fluviales inducen el incremento de los procesos erosivos incrementando el aporte de sedimentos a los cursos de agua.

- La indisciplina urbanística y la falta de control territorial por parte de las instituciones competentes propician la construcción de viviendas en zonas inundables.

Todos estos aspectos favorecen la colmatación de los valles de los ríos y la disminución de su capacidad para encausar el agua, por lo que en casos de grandes avenidas, el agua sale de sus límites, produciendo inundaciones perjudiciales, que afectan, tanto a los pobladores, como a la economía individual y estatal.

Estas inundaciones aunque no provocan pérdidas materiales significativas causan molestias a la población y el tráfico vehicular. La población bajo riesgo asciende a más de 112 000 habitantes, de los cuales alrededor de 70 600 deben ser evacuados ante la ocurrencia de intensas lluvias ( DPPF, 2002).

Por otra parte, dado el deterioro del medio construido en algunas zonas de la Ciudad, la ocurrencia de precipitaciones intensas y vientos fuertes potencian el riesgo de derrumbe de las edificaciones, la población bajo riesgo por este concepto asciende a más de 90 000 habitantes, según datos de la Defensa Civil.

Se trabaja actualmente o están previstas a corto y mediano plazo obras para la ampliación, rehabilitación y mantenimiento del sistema de drenaje pluvial en áreas del litoral oeste, en la zona central de la Ciudad, Malecón y Playas

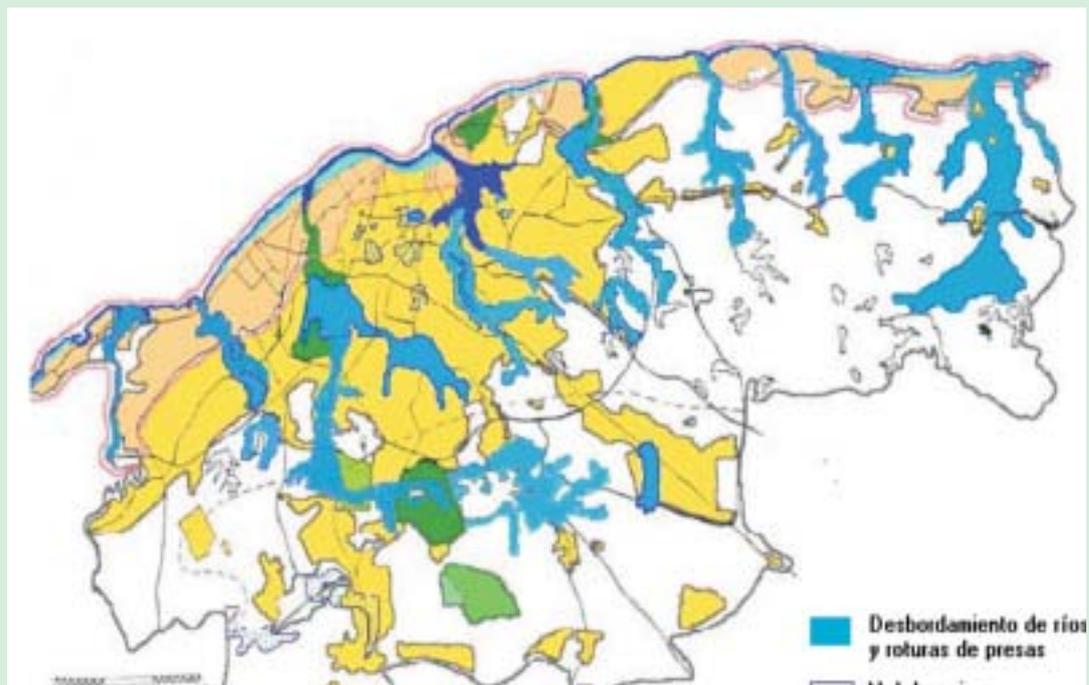
del Este, así como en el saneamiento, limpieza, dragado o rectificación de zanjas, ríos y arroyos como el Orengo, Mordazo, Luyanó y Quibú.

Se ejecuta también un programa de reforestación en las franjas hidrorreguladoras de importantes corrientes fluviales como el Almendares, Luyanó, Martín Pérez y el Arroyo Santoyo.

Aunque no se ha producido ninguna catástrofe por rotura de presas o micropresas, en la Ciudad están identificadas las posibles zonas de inundación y previstas las medidas para garantizar la seguridad de la población y las instalaciones estatales en caso de producirse algún evento de este tipo, en el municipio Habana del Este, por ejemplo, es necesario evacuar más de 8600 habitantes residentes en áreas de riesgo.

En la Fig No.11 aparecen reflejadas las zonas de inundación por penetración del mar, desbordamiento de ríos, deficiencias del drenaje y de riesgo potencial por rotura de presas.

Fig. No. 11: Zonas de inundación en la Ciudad de La Habana.



### 2.3.4 Sismicidad.

Según estudios del Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas, las zonas de baja actividad de Cuba, son zonas donde es difícil monitorear la actividad sísmica débil por el escaso número de estaciones. Debido a esto, resulta sumamente difícil realizar algún tipo de predicción a largo plazo de la ocurrencia de sismos perceptibles y fuertes.

Cuando se trata de caracterizar la sismicidad que se encuentra en lo fundamental asociada a fallas geológicas activas, se debe considerar un territorio más amplio por lo que en este caso abarca ambas provincias habaneras.

El territorio de estas provincias se ubica en la región occidental del país, entre los 22.55 y 23.35 grados de latitud norte y los 81.50 y 82.55 grados de longitud oeste y se caracteriza por una frecuencia anual muy baja de ocurrencia de eventos sísmicos. A esto se suma una cierta tendencia al agrupamiento temporal de los eventos, alternando con prolongados períodos de calma. Por lo general, en estas zonas no se cuenta con estaciones sismológicas o se instalan muy pocas con características regionales. Debido a esto, la detección de eventos sísmicos de baja energía es limitada.

En las provincias habaneras se han reportado 80 sismos desde 1673 hasta la fecha. De los mismos, 37 son perceptibles —producen efectos sobre las personas, las construcciones y el medio ambiente— y 43 no perceptibles, detectados sólo por los instrumentos.

A pesar de existir sismos locales propios del territorio, la mayor intensidad reportada en el mismo correspondió al fuerte terremoto de San Cristóbal, en la actual provincia Pinar del Río, ocurrido el 23 de Enero de 1880, que produjo sacudidas de 5-6 grados de intensidad en la escala MSK de XII grados en localidades de Ciudad de La Habana, causantes de daños ligeros en las edificaciones de la época.

Dicho sismo tuvo una intensidad de VIII grados en el epicentro y fue perceptible en gran parte del territorio cubano, desde Pinar del Río

hasta Cienfuegos. También fue reportado perceptible en Cayo Hueso y la Península de Yucatán.

Otro sismo relativamente reciente perceptible en Ciudad de La Habana fue el de Torriente, Jagüey Grande, actual provincia Matanzas, del 16 de diciembre de 1982 el cual se sintió con IV-III grados de intensidad en los municipios Habana Vieja, Centro Habana, Plaza, Regla y localidades de Luyanó, el central Martínez Prieto y el ISPJAE, en Marianao.

Se debe señalar que las condiciones ingeniero-geológicas e hidrogeológicas en Ciudad de La Habana son desfavorables en muchas zonas y pueden amplificar las sacudidas sísmicas de 2 a 5 veces o más. Por esta razón, se han realizado algunas investigaciones en los municipios centrales Habana Vieja, Centro Habana, Cerro y 10 de Octubre con el fin de evaluar las mismas. Estos municipios son muy vulnerables por el estado técnico constructivo de sus edificaciones.

Para las nuevas inversiones es recomendable realizar estos estudios y como documento normativo consultar la Zonificación Sísmica con fines de Ingeniería, documento en el que se recomienda que se tomen medidas sismoresistentes para ciertas obras, sobre todo si se trata de edificios altos o instalaciones que puedan constituir potenciales riesgos de desastres.

### 2.3.5 Riesgos por Amenazas Geológicas.

Se entiende por amenaza geológica todo proceso, situación o suceso en el medio geológico natural, inducido o mixto que puede generar un daño económico o social para alguna comunidad y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos (Cardona, 1992). Entre estas amenazas resultan de interés los Procesos Cársicos y los Movimientos de Ladera.

El carso, como fenómeno físico-geológico de dinámica muy compleja, condiciona innumerables procesos cuya modificación por las acciones antrópicas puede desencadenar peligros ambientales y constituirse en riesgos para la población.

Los movimientos de ladera son procesos de deslizamientos, desprendimientos y otros que tie-

nen lugar bajo la acción de factores tales como la gravedad, abundantes precipitaciones, fuertes pendientes, tipo de roca o suelo y la propia actividad humana, provocando el desplazamiento de suelos, rocas o ambos, pudiendo provocar daño a las personas o bienes expuestos. Los riesgos potenciales de estos procesos en la Ciudad están asociados fundamentalmente a las zonas de fuertes pendientes y la explotación de recursos minerales en zonas de la periferia.

En los Estudios Geoambientales elaborados por el Instituto de Geología y Paleontología (IGP) y el Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA) para 10 de los 15 municipios de la Ciudad, se han identificado y mapificado las áreas que se encuentran afectadas por amenazas, como resultado de movimientos de ladera, valores de ángulos de las pendientes, fuertes procesos erosivos, modificaciones de los procesos cárnicos e inundaciones que pueden ser limitantes para las construcciones u otros fines, así como originar pérdidas en la población y sus bienes.

En estos estudios se profundiza en las causas que potencian estos riesgos y se señalan las medidas correctoras y de protección de la población ante estas amenazas.

Al analizar la vulnerabilidad del terreno en el territorio de las Cuencas del Oeste es necesario señalar que la misma está condicionada por la composición del sustrato rocoso y el uso del suelo en este territorio, caracterizado por un amplio desarrollo de áreas urbanas e industriales sobre las formaciones carbonatadas, las más vulnerables ante las acciones antrópicas debido a los fenómenos cárnicos que se desarrollan en dichas formaciones.

Entre los procesos que se desarrollan en las zonas cárnicas de las Cuencas del Oeste se pueden citar los siguientes:

➤ Alteración de la dinámica de los flujos superficiales y subterráneos. Este proceso se ha generado en el territorio debido al cierre de sumideros cárnicos y la interrupción de los flujos de las aguas superficiales, debido a la urbanización. Ejemplos de esta situación se han producido en los municipios Playa y La

Lisa, propiciándose el desarrollo de zonas con peligro de inundaciones.

➤ Derrumbes y hundimientos de obras ingenieras. Este fenómeno del carso se asocia a las rocas que se utilizan como base de cimentación de obras ingenieras, produciéndose la falla de las mismas al generarse asentamientos diferenciales de la estructura. La ocurrencia de este proceso es ocasional y ha sido estudiado en el municipio Playa.

➤ Alta vulnerabilidad a la contaminación.

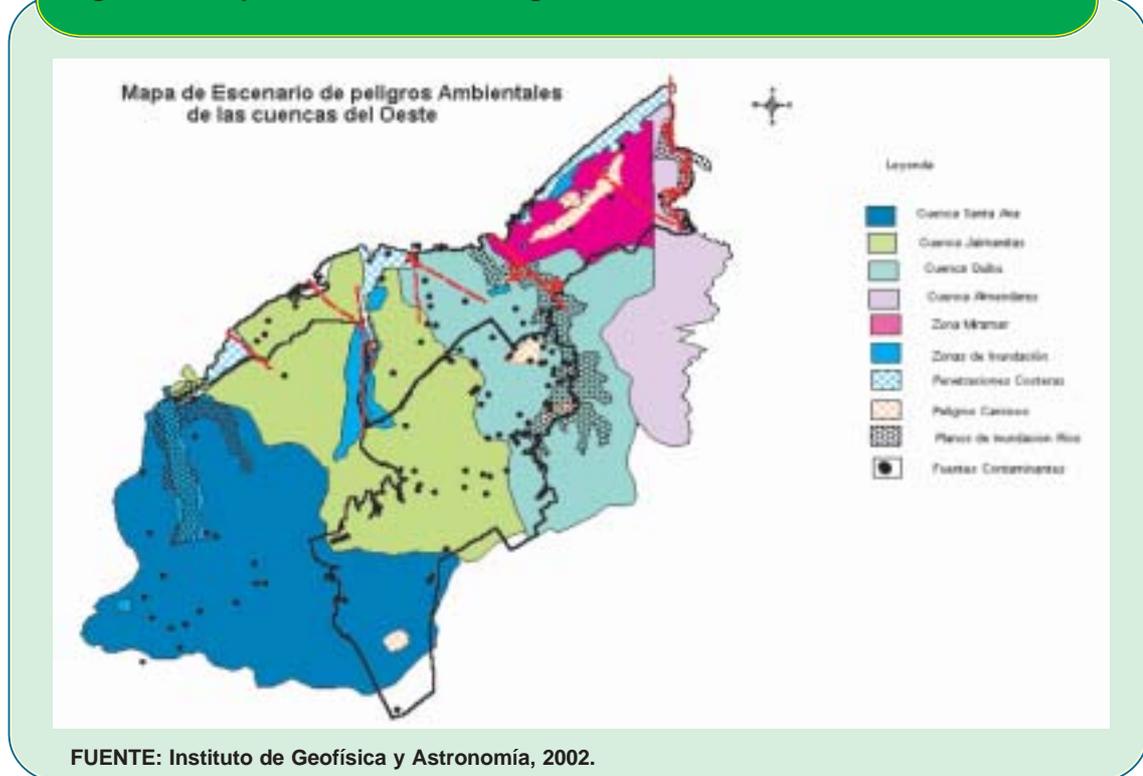
La orientación y conexión de los conductos y oquedades cárnicas, hacen que se condicionen las vías de transporte de los contaminantes, en un corto tiempo y a través de distancias muy largas. Estas condiciones hacen que en la zona de estudio, debido a los escasos sistemas de alcantarillado, las aguas residuales se descarguen directamente en el sistema cárnico y sean transportadas hacia las cuencas fluviales o hacia el mar, por vía subterránea. Se debe destacar que de esta forma se transportan también los lixiviados de los desechos sólidos acumulados en basureros superficiales.

En el mapa de escenarios de peligro que se muestra, aparecen señalados los contornos aproximados de las áreas afectadas por el carso que pueden constituirse en zonas de riesgos, las cuales deben evaluarse luego de realizarse trabajos con este objetivo.

Otros fenómenos que están presentes en el territorio que abarcan las Cuencas del Oeste se manifiestan en pequeñas áreas donde es posible la ocurrencia de deslizamientos de suelo, zonas de inundaciones a lo largo de los valles fluviales, donde existe un uso y manejo inadecuado del suelo debido al alto grado de antropización y está presente además, la contaminación de los acuíferos, de las aguas superficiales y de los suelos.

Para el resto de la ciudad existen estudios de las zonas periféricas Sur y Este, comprendidas en la cuenca Almendares Vento, Cuenca de la Bahía de La Habana y Cuencas del Este. En general en los territorios de Boyeros, Habana del Este, Cotorro, Guanabacoa, San Miguel del Padrón y Arroyo Naranjo las áreas de riesgo se

Fig. No. 12: Mapa de Escenarios de Peligros Ambientales de las Cuencas del Oeste.



corresponden con las zonas de fuertes pendientes y las modificadas por las actividades extractivas, fundamentalmente antiguas canteras dedicadas actualmente a otros usos o cerca de las cuales se ha desarrollado la urbanización.

En el Municipio Arroyo Naranjo, en algunas de las áreas que pudieran presentar fenómenos de deslizamiento (elevaciones de Managua), está limitado su acceso y en las restantes, se encuentran reducidos a puntos como en el caso de la cantera ubicada en las cercanías del asentamiento del Calvario, que por la forma en que quedaron sus paredes después de la explotación, con el decursar del tiempo y por factores climáticos u otros, han creado condiciones para que se generen derrumbes que pueden ocasionar accidentes.

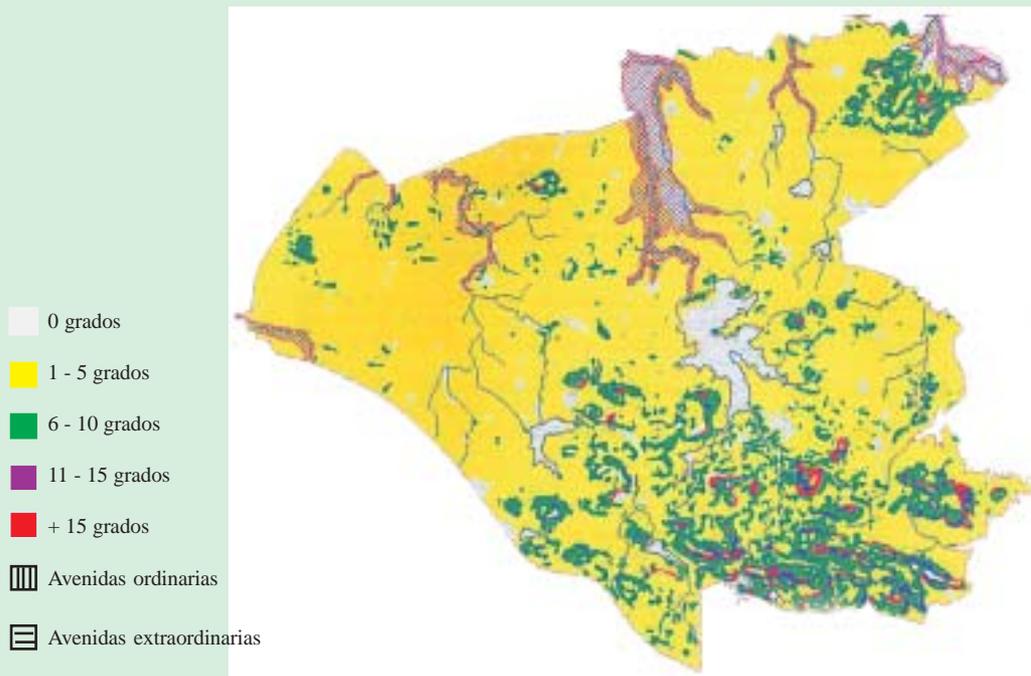
En el municipio Boyeros, de forma general puede considerarse que no existen problemas importantes de inestabilidad de laderas, principalmente por el hecho de no existir ocupación urbana en esas áreas con pendientes acentuadas. No obstante, se debe procurar establecer el control sobre la ocupación de estas laderas.

Las áreas más favorables a la ocurrencia de estos fenómenos se reducen a pequeños sectores del territorio. Entre los poblados de El Rincón y Bejucal, se localizan pequeñas áreas con pendientes fuertes (mayores de 20 grados). Esa zona está caracterizada por fallas y alineamientos del relieve de dirección norte-noroeste y norte-noreste, desarrolladas sobre formaciones del neógeno. Estas condiciones pudieran favorecer algún tipo de inestabilidad, aunque, por otra parte, en esas áreas no existen asentamientos poblacionales que pudieran ocasionar pérdidas materiales u otras pérdidas de consideración.

Otras áreas más restringidas que la anterior, y de menor importancia, se encuentran ubicadas al noreste de Los Cocos y noreste de Fontanar, esta última asociada al río Almendares.

En el municipio Cotorro, estos fenómenos son puntuales y muy escasos, restringidos a antiguas canteras ubicadas al noroeste del reparto Residencial América, donde existen condiciones favorables para la ocurrencia de desprendimientos y derrumbes, debidos a los ángulos de algunas de las paredes rocosas y las características de las rocas allí explotadas.

Fig. No. 13 : Mapa de amenazas del Municipio de Guanabacoa.



FUENTE: Instituto de Geología y Paleontología, 1998.

En el territorio del municipio Guanabacoa igualmente los riesgos están asociados a las áreas de antiguas canteras.

Producto del proceso de extracción de la materia prima mineral, las condiciones en que quedaron las paredes de las mismas, unido a las particularidades del relieve, se crearon condiciones propicias para que se den desprendimientos potenciales de masa rocosa y relleno de los valles por sedimentos, representando un peligro potencial para la población expuesta, tanto de las zonas que se encuentran en la parte hacia donde caen las rocas, como de la parte alta de donde se desprende el material y la acumulación de sedimentos en zonas agrícolas. Este tipo de amenaza puede ser acelerado por las lluvias intensas de eventos meteorológicos catastróficos. (Fig. No. 13).

En el municipio San Miguel del Padrón, entre los lugares afectados por procesos de erosión y deslizamientos, un lugar especial lo ocupa el poblado La Prosperidad, en San Francisco de

Paula el cual fue identificado a partir del estudio de las pendientes realizado en este elevado lugar. En la ladera norte y hacia el extremo oeste, se combinan condiciones de espesor medio del suelo, buzamiento de las capas en el sentido de la pendiente, litología arcillosa y pendientes superiores a 10 grados que hacen de este lugar una zona de peligro potencial, lo que unido a la presencia de elementos vulnerables hacen del mismo lugar una zona con un riesgo latente.

En el municipio Habana del Este las zonas de riesgo se asocian a las zonas de fuertes pendientes y antiguas áreas de explotación minera, al igual que en el municipio Regla las áreas más susceptibles a movimientos de ladera se encuentran asociadas a antiguas canteras, especialmente al norte del municipio en la zona de Casablanca.

## 2.4 MEDIO AMBIENTE CONSTRUIDO Y DESTAQUE DE ZONAS ESPECÍFICAS.

### Patrimonio edificado.

La Ciudad de La Habana, como capital de la República de Cuba, es una gran ciudad digna de admiración por sus valores patrimoniales excepcionales, además resulta de una singular significación para urbanistas, arquitectos, historiadores y artistas. A partir del triunfo revolucionario se ha brindado mayor importancia al conocimiento y conservación de la Ciudad y su entorno; sus símbolos patrios, sitios históricos, hábitos y costumbres en medio del desarrollo acelerado de nuestra sociedad, lo cual ha enriquecido una herencia histórica que constituye el patrimonio de la nación.

La Ciudad se fundó hace más de 483 años y en 1982, la UNESCO proclamó el Centro Histórico y al conjunto de fortificaciones coloniales que defendieron al puerto, como Patrimonio de la Humanidad.

En general, en la capital poseen declaratoria oficial 32 Monumentos Nacionales y 6 Locales, así como 11 sitios y zonas protegidas de acuerdo con las categorías en que estos se clasifican, evidenciándose que debe incrementarse la identificación de los valores patrimoniales de la Ciudad, en relación con su riqueza y magnitud.

A pesar del esfuerzo realizado, un alto número de monumentos y construcciones con valor histórico se encuentra en un elevado nivel de deterioro y demandan acciones urgentes para su preservación.

La implementación del Decreto Ley No.143 otorgó a la Oficina del Historiador de la Ciudad de La Habana personalidad jurídica y un conjunto de facultades para su intervención en pro de la restauración y preservación del

Centro Histórico, territorio que abarca 214ha en las que se concentran 3 500 edificaciones con diferentes grados de protección. Otras zonas de la Ciudad están urgidas de enfoques y actuaciones similares; el Plan de Rehabilitación del Malecón, el trabajo que realiza el Grupo Promotor del Barrio Chino y el Plan de Rehabilitación Integral del Municipio Centro Habana, son también expresiones del trabajo que se desarrolla en pro de la preservación y rehabilitación de los valores patrimoniales y el medio construido en general.

### La Vivienda.

Desde los primeros años del proceso revolucionario la solución de la problemática del hábitat ha sido objeto de particular atención. Entre 1959 y 1980 se construyeron unas 55 000 nuevas viviendas en la Ciudad, se eliminaron o transformaron los barrios insalubres existentes y se desarrollaron nuevas urbanizaciones como el Reparto Camilo Cienfuegos y la nueva urbanización de Alamar al este de la Bahía, entre las más importantes.

Según datos del Plan Director elaborado en 1990, en el período 81-89 se reporta la terminación de una cifra similar de viviendas construidas (54.8 miles), ejecutándose además 61 000 acciones de reparación y mantenimiento por parte del estado y más de 91 000 por esfuerzo propio de la población.

Tanto el ritmo de la construcción estatal de nuevas viviendas como la disponibilidad de materiales para el mantenimiento o construcción por la población y el estado se afectan significativamente a partir de 1990, en consecuencia el deterioro del medio construido se hace patente tanto en la vivienda como en sus funciones complementarias, especialmente en los servicios, centros de animación y espacios públicos.

En la Ciudad de La Habana se estima que existen 585 932 viviendas, de ellas se considera que tienen buen estado técnico 382 523, el 65%, mientras que 112 834, el 19% están en estado regular y 90 575 viviendas, algo más del 15% se encuentran en mal estado.

Gran parte del deterioro de la vivienda se concentra en la zona central de la Ciudad, asociado a la antigüedad de las construcciones, falta de mantenimiento y presencia de un gran número de ciudades mientras en otras zonas se deriva fundamentalmente de la tipología de las mismas, incluyendo construcciones improvisadas en zonas que se constituyen ilegalmente como focos y barrios insalubres.

Los municipios de mayor proporción de viviendas en mal estado son Habana Vieja con el 48%, Arroyo Naranjo con un 31%, San Miguel del Padrón con 23.5% y Centro Habana con el 17.1%.

El deterioro de la vivienda, conjuntamente con el de las infraestructuras básicas, potencia los riesgos ante la incidencia de los fenómenos naturales generando peligros para la vida, riesgos para la salud, pérdidas de bienes, incremento del estrés y afectación a la calidad de vida en general, por lo que ha sido necesario establecer una red de albergues y comunidades de tránsito para la protección de la población.

En el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo aprobado por la Asamblea Provincial del Poder Popular para el período 2001-2005, se plantea implementar la rehabilitación integral de un conjunto de áreas residenciales de la Zona Central donde se concentra el deterioro en los municipios Habana Vieja, Centro Habana, Cerro y Diez de Octubre, en las que se propone construir un número de viviendas que sustituyan las viviendas irreparables a demoler hasta el año 2005 e intervenir simultáneamente en la rehabilitación y conservación del fondo que permanece, incluyendo la infraestructura técnica y los servicios.

Desde el punto de vista estratégico es necesario corregir tendencias como las siguientes:

a) Las nuevas construcciones de viviendas no han estado dirigidas a resolver los problemas más cruciales del fondo habitacional, en general prevalece la opción de ejecutar viviendas por parte de

aquellos organismos que cuentan con recursos propios para satisfacer sus necesidades.

b) Localización hacia la periferia de nuevas viviendas sociales y comunidades en áreas mínimas, con baja calidad constructiva y de diseño.

Según informes de la Unidad Provincial de Inversiones de la Vivienda (UPIV), están concebidas diferentes acciones para darle solución a la problemática de la vivienda:

- La ejecución de 30 000 viviendas para albergados y casos sociales en un plazo desde el 2001 hasta el 2007 y continuar con un promedio de 8 000 a 8 500 viviendas por año.
- Intervención en no menos de 500 edificios altos en 5 años.
- Realización de acciones emergentes en 72 edificios entre el 2000-2001.
- Rehabilitación de 21 edificios críticos hasta el 2003.
- Reparación de 3 900 edificios bajos.
- Impermeabilización en alrededor de 2 400 en 5 años hasta el 2004.

Los resultados hasta el momento son:

Acciones	Año	Total
Construcción de viviendas.	2001-2002	2292
Reparación de edif. bajos.	2000-2002	1746
Reparación de edif. altos.	2000-2002	118
Aplicación de impermeabilizante a cubiertas.	2000-2002	1528

No se concibe la construcción de Viviendas Progresivas por la factibilidad de que en la práctica esta finalidad se pueda llevar a cabo, pero si la construcción de 500 viviendas mínimas adecuadas por año, durante 3 años, en Comunidades de Tránsito como necesidad imperiosa para atender casos de derrumbe en la Ciudad.

Actualmente se amplían los programas de conservación y reparaciones ligeras en: Cayo Hueso, San Isidro, Novoa y otros Consejos Populares y se desarrolla el trabajo de los Talleres de Transformación Integral en los barrios.

Aunque en el 2002, por la situación eco-

nómica existente, se ha deteriorado el Programa de Zonas de Intervención esta ha de ser la principal forma de conservación de viviendas.

Los Talleres de Transformación Integral del Barrio, en su papel de asesores técnicos para el trabajo comunitario promueven la integración de las instituciones y otros actores que actúan en la comunidad para la transformación integral y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, a través de un proceso de planeamiento participativo, que propicia además la coordinación de las acciones necesarias para su materialización.

Estos talleres aportan a los Consejos Populares un apoyo técnico calificado que contribuye a la continuidad del trabajo en el barrio, especialmente en los momentos de gran renovación como resultado de las elecciones. Actualmente existen 20 Talleres en la Ciudad de La Habana, en igual número de Consejos Populares, que abarcan en su conjunto una población aproximada de 500 000 habitantes.

Buscando una creciente participación popular en la transformación de sus territorios, los Talleres han coordinado la elaboración de Planeamientos Estratégicos Comunitarios en los barrios donde actúan integrando a instituciones, organizaciones y a la población en todas las etapas del planeamiento, en correspondencia con los objetivos del Plan Estratégico para el Desarrollo Económico y Social de la Ciudad de La Habana.

### Otras Edificaciones.

El deterioro del medio construido afecta también las edificaciones de servicios e instalaciones de producción, lo que, además de degradar la imagen que la Ciudad ofrece, tiene una importante connotación sociocultural por constituir una amenaza para el patrimonio urbano arquitectónico e histórico.

El desarrollo y rehabilitación de la planta turística en la Ciudad, el incremento y rehabilitación de edificaciones destinadas al servicio extrahotelero, el auge de inversiones

en el sector inmobiliario, la rehabilitación de la red comercial, los programas de recuperación del Casco Histórico y otras áreas de la zona central de la Ciudad, los resultados de los Talleres de Transformación, y más recientemente el Programa de Reparación de Escuelas e Instalaciones de Salud son acciones que han contribuido sensiblemente al rescate de edificaciones y a la mejoría del entorno urbano en determinadas zonas.

No obstante, subsisten importantes problemas que impiden el avance necesario, pudiendo generarse problemas nuevos:

- Son aún muy limitados los programas integrales para las acciones de conservación y rehabilitación del fondo edificado, de los espacios públicos y de la infraestructura técnica.
- Reducción de los volúmenes de construcción de nuevas obras.
- Incompatibilidad de diseños, materiales y tecnologías de construcción con nuestras condiciones climáticas y herencia cultural en cuanto a diseño urbanístico y arquitectónico, lo que se traduce además en altos consumos energéticos durante la explotación de las instalaciones.
- Concentración de gran parte de las obras en la franja costera, privilegiada por sus atractivos turísticos, lo que puede traducirse en una segregación espacial del desarrollo.

A un nivel intangible pero no menos importante porque en gran medida son los detonadores de muchos de los problemas existentes; son los temas referidos al manejo del espacio, la violación de la legislación ambiental, la escasa divulgación del tema y en general, la deficiente conciencia y cultura ambiental.

### La Habana Vieja: Aplicación de un modelo para el rescate de la Ciudad

El centro histórico de La Habana Vieja y su sistema de fortificaciones fueron incluidos

por la UNESCO en la Lista del Patrimonio Mundial en diciembre de 1982. Tal designación significó un impulso para el proyecto de restauración que se había iniciado justo un año antes, tras la elaboración y puesta en marcha del primer Plan Quinquenal de Restauración, conducido por la Oficina del Historiador.

Este plan, que contó con un financiamiento directo del Estado, se orientó desde su inicio al rescate de edificios emblemáticos situados en el entorno de los principales espacios públicos. Desde 1981 y hasta 1990 fueron restaurados unos sesenta inmuebles, produciendo un cambio significativo de la imagen urbana —esto fue claramente notorio en los alrededores de la Plaza de Armas, sitio de fundación de la Ciudad. Varios inmuebles fueron dedicadas a nuevos usos culturales, y otros, como fue el caso de la Plaza Vieja, a proyectos de vivienda social.

Sin embargo, el impacto de la crisis económica de principios de los noventa afectó de manera sensible a este proyecto, que quedó virtualmente paralizado por la escasez de recursos y el surgimiento de nuevas prioridades en el país. A pesar de ello, prevalecía la voluntad de continuar con la obra rehabilitadora, y así cumplir con los compromisos adquiridos por la declaración del centro histórico como Monumento Nacional y Patrimonio de la Humanidad.

En 1993, el Decreto Ley 143 dotó a la Oficina del Historiador de un instrumento legal que favoreció la implementación de un nuevo modelo de gestión, autofinanciada y sostenible en el centro histórico. Esta decisión contribuyó a agilizar el proceso de toma de decisiones, permitió el establecimiento de relaciones económicas de diversos tipos, así como el cobro de impuestos a empresas productivas enclavadas en el territorio. El nacimiento de Habaguanex como entidad encargada de la explotación turística, convirtió a esta empresa en la principal fuente de generación de recursos financieros, que luego serían reinvertidos en el propio territorio creando un círculo virtuoso en el proceso de restauración.

Gran parte de las 3 500 edificaciones existentes en la zona histórica de La Habana Vieja fue-

ron construidas entre 1850-1930 y se clasifican como de alto valor patrimonial. Hay, según el Censo de Población y Viviendas realizado por el Plan Maestro en el 2001, 22 623 viviendas, en las que residen 66 742 personas, apreciándose una ligera disminución en este rubro, respecto a 1995.

Hacia 1998, el Plan de Desarrollo Integral del centro histórico establecía claramente las políticas rectoras del proyecto de rehabilitación, a saber:

- La protección del patrimonio a través de un plan integral, conciliando la conservación de los valores culturales y el desarrollo socio-económico.
- La conservación del carácter residencial, esto es, la permanencia de la población residente según parámetros de habitabilidad, densidad y calidad de vida adecuadas.
- Dotar al territorio de una infraestructura técnica y de servicios acorde con las necesidades contemporáneas.
- Lograr un desarrollo autofinanciado y el impulso de una economía local sostenible.

De acuerdo con los nuevos enfoques, el centro histórico ha dejado de ser simplemente un sitio de alto valor arquitectónico y urbanístico, donde se trabaja casi exclusivamente en la recuperación de los edificios y la infraestructura en general, para convertirse en un sitio con gran potencial cultural, social y económico. Esto es, la convicción de que una rehabilitación urbana exitosa debe ser autofinanciable y socialmente participativa.

En estos años, y como parte de ese desarrollo integral que se persigue, se ha dado una alta prioridad a la creación y mejoramiento de ciertos servicios deficitarios, como es el caso del sistema de salud. De esta forma han surgido centros de referencia como el Hogar Materno Infantil «Leonor Pérez», el Centro de Rehabilitación para el Adulto Mayor «Santiago Ramón y Cajal», el Centro de Rehabilitación Infantil «Senén Casas Regueiro» y la Residencia de Ancianos en el Convento de Belén.

Desde el punto de vista territorial, se ha seguido la estrategia de priorizar los principales espacios públicos y sus ejes de interco-

nexión, favoreciendo una concentración de las inversiones y la reanimación, en plazos relativamente cortos, de zonas urbanas compactas. Ya se encuentran virtualmente recuperadas las plazas de la Catedral, de Armas y San Francisco, al tiempo que se avanza en la recuperación de un área de unas 40 manzanas que se extiende desde la Avenida del Puerto hasta la calle Cuba y desde la calle Empeдрado hasta Sol.

Se ha trabajado asimismo, en el borde costero, desde el castillo de La Punta hasta la Iglesia de Paula, para extenderse más al sur hacia el barrio de San Isidro, donde se desarrolla un importante programa de rehabilitación integral. Este programa, de claro enfoque comunitario, ha permitido la construcción o reparación de más de un centenar de viviendas de carácter social, así como el mejoramiento en las condiciones de vida de unas 800 familias por esfuerzo propio. Otras obras sociales creadas en este barrio son la Escuela Primaria «Mariano Martí», una Sala Polivalente y un Centro Cultural, entre otras instalaciones.

En la antigua zona extramuros, se avanza en la recuperación del Paseo del Prado, lo que incluye tanto el espacio público como los edificios de su entorno. Otro paso importante ha sido la reciente incorporación a los trabajos de rehabilitación del sector conocido como Malecón Tradicional, un área de gran significado funcional y simbólico que se ha constituido en «fachada principal de la Ciudad», donde existe un fuerte deterioro de las construcciones, y que ya muestra las primeras señales de transformación urbana y social.

Por último, se han creado las bases para el desarrollo de ciertos focos al interior del territorio, especialmente en espacios públicos como la Plaza del Cristo y las plazuelas de Belén, Santa Teresa y el Ángel, concebidos como «detonadores» en zonas que no han sido intervenidas hasta la fecha.

Por el peso que tiene en el territorio el sector habitacional, la Oficina ha llevado a cabo un amplio programa de rehabilitación de viviendas, que comprende la construcción de nuevas unidades, especialmente al Este de la Ciudad; la creación de capacidades para «vivienda de tránsito», faci-

litando el retorno de numerosas familias a su lugar de residencia tradicional; y otras que surgen en las áreas que se encuentran en proceso de restauración. Se ha iniciado, igualmente, un importante proyecto de consolidación de inmuebles de alto valor, afectados por problemas estructurales y de conservación en general.

La situación del centro histórico sigue siendo, sin embargo, sumamente compleja. A pesar de los esfuerzos realizados, el deterioro acumulado por años provoca una cantidad grande de derrumbes de diversa magnitud, que somete a todos, pueblo y autoridades, a un proceso permanente de lo que se ha llamado «desastre de baja intensidad».

### Las perspectivas.

Quizás el aporte principal que ha hecho el proceso de recuperación del centro histórico en estos primeros años, ha sido la creación de una nueva conciencia sobre los valores de la ciudad, sus potencialidades y la factibilidad de su recuperación. Paralelamente, la aplicación del nuevo modelo de gestión ha conseguido un ritmo sostenido de las inversiones, lo que permite vislumbrar no sólo el rescate de esta zona antigua, sino el inicio —a mediano plazo— de los trabajos en otros barrios monumentales de la Ciudad.

En el Centro Histórico, se concibe un escenario a corto plazo que prevé la recuperación total de los espacios públicos principales, lo que incluye las cinco plazas, varias plazuelas, y un anillo verde, hacia el exterior, que incluye el Parque de la Fraternidad, el Parque Central, el Paseo del Prado y el sistema de parques de la Avenida del Puerto. Un sector importante de intervención en los próximos años deberá incluir todo el frente marítimo del centro histórico, hasta lograr un mejoramiento de la imagen y la funcionalidad en este sitio estratégico y simbólico de la Ciudad. Una aspiración importante sería el garantizar una conservación adecuada para la mayor parte del patrimonio edificado más valioso, con lo cual podría detenerse el ritmo de deterioro, garantizando con ello la seguridad de los habitantes.

El Plan Maestro ha elaborado recientemente un programa estratégico para el trabajo perspectivo en el centro histórico, concedien-

do una alta prioridad a la temática medioambiental. Para ello se ha elaborado e implementado una Estrategia Ambiental que posee 10 líneas estratégicas que se relacionan a continuación:

- Elaboración de una estrategia de integración metropolitana.
- Conservación de los recursos naturales y la diversidad biológica.
- Gestión de un sistema de transporte y vialidad más eficiente y acogedor.
- Mejoramiento de la infraestructura técnica, especialmente de las redes de agua.
- Gestión de los desechos sólidos y saneamiento.
- Promoción del uso eficiente de la energía
- Creación y mejoramiento de los espacios libres .
- Mejoramiento de la salud ambiental y atención a grupos vulnerables.
- Prevención de desastres, mitigación y rehabilitación.
- Creación de un sistema integral de gestión ambiental.

## 2.5 SÍNTESIS DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD EN SU CONJUNTO.

### Contaminación de las aguas terrestres y marinas.

Aunque la naturaleza de la carga contaminante que se tributa a los diversos cuerpos receptores es predominantemente orgánica, la ocurrencia de múltiples eventos de contaminación química de naturaleza persistente, asociados fundamentalmente a los principales sectores industriales, acompañado del déficit de alcantarillado y plantas de tratamiento de residuales domésticos, además de que han ido creciendo las inversiones con las mismas condiciones de infraestructura urbana, han provocado durante años la contaminación de las principales corrientes fluviales y de la Bahía.

Para evaluar la calidad de las aguas no se cuenta con un verdadero sistema de

monitoreo que tribute la información necesaria para la Ciudad.

En el caso de la Bahía de La Habana se ha logrado consolidar un trabajo sostenido que ya comienza a dar resultados en cuanto a la mejoría de las condiciones del acuatorio al ser superadas las condiciones de anoxia en sus aguas, constituyendo actualmente un área de crianza de varias especies de peces con valor económico. No obstante, la calidad ambiental de la Bahía sigue siendo desfavorable para los usos actuales y propuestos.

La mayoría de los ríos constituyen colectores de residuales industriales y domésticos a lo largo de su recorrido, el Luyanó, Martín Pérez, Arroyo Tadeo, Quibú, Cojímar, Jaimanitas y el Almendares, presentan altos niveles de contaminación de sus aguas.

Están en ejecución o en proyecto importantes inversiones que pueden contribuir a mejorar esta situación como las plantas de tratamiento del río Luyanó en la cuenca de la Bahía, concluir la rehabilitación de la planta de María del Carmen en la Almendares Vento y el programa de alcantarillado previsto en distintas zonas de la Ciudad.

### Amenazas y afectaciones a la biodiversidad.

Los avances en el tema de protección a la diversidad biológica en los últimos años se enmarcan en gran medida en la legislación, Cuba es signataria del Convenio sobre la Diversidad Biológica firmado en la Cumbre de Río en 1992 y del Convenio CITES para la Protección de Especies Amenazadas de Extinción.

A partir de la aprobación en 1997 de la Ley 81 de Medio Ambiente con un capítulo específico dedicado a la Protección y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica, se han emprendido acciones y emitido otras legislaciones complementarias como la Ley Forestal en 1998, el Decreto Ley para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y el Decreto Ley sobre Seguridad Biológica. En 1999 se firmó la Resolución Conjunta entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología y

Medio Ambiente, el Ministerio del Turismo y el Ministerio de la Agricultura para el desarrollo del Turismo de Naturaleza sobre bases sostenibles.

El estudio de la diversidad biológica en la provincia se está desarrollando en el marco del Sistema de Monitoreo Ambiental, el Sistema de Áreas Protegidas y el Consejo Provincial de Cuencas Hidrográficas, ejecutándose actualmente el Diagnóstico de este aspecto en la Cuenca Almendares-Vento.

Las principales amenazas identificadas obedecen a factores antrópicos. Tanto los pequeños relictos de vegetación y las especies aisladas que van quedando en la Ciudad como las zonas propuestas para integrar el Sistema de Áreas Protegidas, sufren diferentes ataques y presiones, por ejemplo:

- Desbroce para construcciones y explotación agrícola.
- Extracción de áridos e inversión de los horizontes de suelo.
- Disminución de la provisión de agua por pavimentación de calles.
- Contaminación de ríos y otros cuerpos de agua.
- Aumento del escurrimiento superficial y los riesgos de erosión.
- Construcciones.
- Presión demográfica.
- Fenómenos naturales (ciclones, inundaciones).
- Podas indiscriminadas.
- Vertimientos de desechos de todo tipo.
- Introducción de especies tanto de forma natural como artificial.

Se trabaja en la implementación del sistema, de las 17 áreas 6 se encuentran en fase de compatibilización con organismos rectores de los recursos o vinculados directamente al uso actual de las mismas; 2 cuentan con Planes de Manejo aprobados y se desarrolla un importante proyecto de colaboración en las Cuencas del Este donde se concentra el 78% del territorio que debe ser sometido a régimen de protección. Debe profundizarse en el estudio de la fauna ya que la información existente se encuentra dispersa o desactualizada.

### Degradación de los suelos.

En la actualidad, los suelos del territorio de la provincia se encuentran afectados por factores de carácter natural o antrópico, estando clasificados en las categorías agroproductivas más bajas, debido a problemas de acidez, salinidad, erosión, compactación y baja fertilidad, entre otros.

Las causas fundamentales que han determinado los niveles de afectación existentes, incluyen la realización de prácticas inadecuadas de riego, la aplicación incorrecta de fertilizantes y plaguicidas, así como los vertimientos incontrolados de residuales provenientes de la actividad agrícola, industrial o social —tanto sólidos como líquidos— y la deforestación. En las Cuencas Almendares-Vento, Bahía de La Habana y del Este se presentan problemas en este sentido.

Recuperar y mejorar las condiciones del suelo agrícola constituye una necesidad no solo socioeconómica, es también un demanda urgente el uso sostenible de los mismos para la preservación de este importante recurso.

Continuar ejecutando programas de mejoramiento, sobre todo con el uso de materia orgánica y biofertilizantes, disminuyendo la utilización de agroquímicos es una línea de acción trazada en la Estrategia Ambiental de la Agricultura en la provincia, priorizando las zonas agrícolas de la Cuenca Almendares-Vento donde se encuentran los suelos más productivos.

### Contaminación Atmosférica.

La contaminación atmosférica en la Ciudad no sólo tiene origen industrial sino que cada vez posee una mayor influencia de las fuentes móviles. Adicionalmente, las dificultades económicas de los últimos años han imposibilitado la realización de una caracterización sistemática acerca del comportamiento general de los principales contaminantes gaseosos, ya que las redes y sistemas de monitoreo existentes han presentado serias dificultades, llegando incluso a interrumpirse y a una reducción significativa de las actividades de control sobre las principales fuentes emisoras.

Es necesario continuar investigando la posible correlación entre las afectaciones de la calidad del aire con las elevadas tasas de afecciones respiratorias en diferentes puntos de la Ciudad.

La Cuenca de la Bahía de La Habana, donde además de una fuerte actividad industrial, del transporte de carga y de uso público se concentra una parte significativa de la población, constituye la zona más afectada, según el nivel de información y estudios con que se cuenta.

Rehabilitar el sistema de monitoreo de la calidad del aire, orientar los cambios tecnológicos y las prácticas de producción más limpias en la industria y desarrollar las investigaciones relacionadas con las fuentes móviles, particularmente en cuanto al uso de combustibles alternativos y vehículos ecológicos, son las principales vías para atenuar los problemas existentes.

### **Contaminación Sónica.**

Aunque no es problema que se haga evidente en el análisis hecho por cada uno de los ecosistemas, el desarrollo de actividades recreativas y de servicios sin tener en cuenta la aplicación de las normas de ruido para zonas habitables, así como el incremento de plantas eléctricas, unidades exteriores de climatización y sistemas de alarma sin un estudio previo del área donde se ubican, entre otras causas, han generado que el ruido se haya convertido en uno de los principales problemas ambientales para la Ciudad.

El estado de la red vial y la falta de mantenimiento sistemático de los vehículos que se encuentran circulando en la capital, así como otras indisciplinas sociales contribuyen al incremento de las molestias por este problema.

Por todo ello la Ley 81 que establece las normas jurídicas y legales sobre Medio Ambiente en el territorio nacional, legisla, entre otros, la regulación de sonidos y vibraciones, cuyos efectos pueden constituir contaminación por ruido.

Ante la ausencia de regulaciones de obligación de las personas jurídicas, la Comisión

Provincial para la Protección del Medio Ambiente, elaboró un proyecto de reglamento específico para la Ciudad, el cual fue aprobado por el Consejo de la Administración Provincial en Agosto de 1999; el Reglamento para el Control de Ruidos en Zonas Residenciales de Ciudad de La Habana.

### **Inadecuada Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos Peligrosos de origen industrial y Residuos Hospitalarios.**

La Ciudad de La Habana, principal centro político, administrativo y cultural del país, concentra gran parte de las actividades económicas de la nación, ya sean de naturaleza industrial, de servicios, científicas y el turismo. Todo ello conlleva a una elevada generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en relación con otras ciudades cubanas.

Igualmente, son mayores la generación y manejo de residuos peligrosos de origen industrial, los generados en los centros de investigaciones científicas y los residuos hospitalarios. La inexistencia de soluciones para la disposición final y tratamiento de residuos peligrosos industriales y el manejo inadecuado de los residuos hospitalarios, potencian el incremento de los riesgos de accidentes y posible contaminación relacionada con los mismos.

Se hace necesario en estos momentos desarrollar un sistema que proporcione la gestión integral de los RSU, para de esta forma agrupar, con un enfoque sistémico, acciones que ya se vienen realizando e insertar otras, que son de extraordinaria importancia para el funcionamiento de una gestión ambientalmente segura.

La visión integral del complejo problema que presenta la gestión de estos RSU, y la experiencia propia y conocimientos de los posibles modelos de gestión existentes en otros países, ha permitido que las autoridades involucradas elaboren un marco lógico de gestión integral de los RSU de la Ciudad, a la vez que se ha podido identificar con extraordinaria concreción los problemas más acuciantes y sus soluciones.

Aunque se ha avanzado en la Ciudad en relación con la recogida sistemática y la disposición de los residuos sólidos urbanos, se mantienen los problemas en la disposición final de los mismos, ya que aún persiste la existencia de «vertederos de período especial», algunos de ellos sobre explotados.

En estos últimos años se ha comenzado a aplicar en los vertederos provinciales el principio de relleno sanitario y se tiene proyectado la eliminación de los vertederos de período especial existentes, así como la ubicación de estaciones de transferencia, combinándose la recogida especializada y la convencional de manera más eficiente.

Simultáneamente, aunque continúa siendo muy bajo el reciclaje de los materiales aprovechables, tanto de las industrias como de la población, se ha diseñado una campaña de educación ambiental y se introducen e implementan en los focos contaminantes los conceptos de producción más limpias.

Se trabaja en la actualización del inventario de residuos peligrosos y químico-tóxicos, es necesario profundizar en las condiciones actuales de confinamiento, investigar las posibilidades de aprovechamiento en otras actividades económicas y continuar aplicando la Resolución 87/99, tanto para el manejo de estos residuos en las instalaciones generadoras como para el traslado de los mismos en el territorio de la Ciudad.

En el caso de los residuos hospitalarios se elaborará el diagnóstico de la situación actual en un grupo de centros hospitalarios, lo que servirá de base para definir la estrategia a seguir.

### **Deforestación.**

La Ciudad ha cumplido sus planes de plantación de posturas —no así el de superficie a reforestar— en los últimos años. Los logros de «Mi Programa Verde» han significado un impulso a los planes físicos y a la sensibilización y participación social en este tema.

No obstante, no se ha avanzado con la celeridad requerida en función de la integración del sistema verde de la Ciudad, el programa de reforestación de las fajas hidroreguladoras no se ha cumplido de forma satisfactoria, la Cuenca Almendares-Vento y la Cuenca de la

Bahía demandan acciones urgentes para el cumplimiento de los planes de siembra previstos y la garantía de supervivencia de las plantaciones. Implementar la Estrategia para el Sistema Verde de la Ciudad constituye el camino a seguir de inmediato.

### **Deterioro del medio construido.**

El deterioro del medio construido además de degradar la imagen que la Ciudad ofrece, tiene una importante connotación sociocultural y ambiental que abarca desde las amenazas al patrimonio urbano arquitectónico e histórico hasta peligros para la vida, riesgos para la salud, pérdidas de bienes, incremento del estrés y afectación a la calidad de vida en general, sobre todo cuando se añaden deficiencias en la higienización de la Ciudad y el mal estado de las infraestructuras técnicas.

El desarrollo turístico y del sector inmobiliario, los programas de recuperación del Casco Histórico, el Plan de Rehabilitación del Malecón, el trabajo incipiente en el Barrio Chino, los resultados de los Talleres de Transformación y más recientemente el Programa de Reparación de Escuelas e instalaciones de Salud, son acciones que han contribuido sensiblemente al rescate de edificaciones y a la mejoría del entorno urbano en determinadas zonas.

No obstante, subsisten importantes problemas que impiden el avance necesario:

- Son aún muy limitados los programas integrales para las acciones de conservación y rehabilitación del fondo edificado, de los espacios públicos y de la infraestructura técnica.
- Reducción de los volúmenes de construcción de nuevas obras.
- Las nuevas construcciones de viviendas no están dirigidas a resolver los problemas más cruciales del fondo habitacional, en general prevalece la opción de ejecutar viviendas por parte de aquellos organismos que cuentan con recursos propios para satisfacer sus necesidades.
- Localización hacia la periferia de nuevas viviendas sociales y comunidades (área mínima), con baja calidad constructiva y de diseño.

- Incompatibilidad de diseños, materiales y tecnologías de construcción con nuestras condiciones climáticas y herencia cultural en cuanto a diseño urbanístico y arquitectónico.

A un nivel intangible pero no menos importante porque en gran medida son los detonadores de muchos de los problemas existentes; son los temas referidos al manejo del espacio, la violación de la legislación ambiental, la escasa divulgación del tema y en general, la deficiente conciencia y cultura ambiental.

## 2.6 SÍNTESIS DE LOS IMPACTOS SOBRE LA SALUD HUMANA, EL MEDIO CONSTRUIDO, LOS PRINCIPALES RECURSOS NATURALES Y ECOSISTEMAS.

### BIODIVERSIDAD.

#### **Pérdida de especies vegetales y amenazas a los valores naturales de las Áreas Protegidas.**

Del total de especies presentes en el territorio habanero unas 17 se reportan con diferentes categorías de amenazas, principalmente por la reducción que han sufrido sus hábitats dentro del territorio nacional; en el caso específico de la Ciudad, el proceso de urbanización que de forma intensa se ha producido ha incidido en el deterioro de su flora y en la

alteración y desaparición de la estructura de sus comunidades, hasta dejar en el mejor de los casos escasos relictos de éstas, fragmentados en el territorio ciudadano y en las 17 zonas propuestas a incluir en el sistema de áreas protegidas. Las Cuencas Bahía de La Habana y Almendares Vento son las más impactadas por la urbanización; en las Cuencas del Este se concentra casi el 80% de los valores naturales a proteger.

En el caso de las zonas propuestas como áreas protegidas se han detectado impactos sobre los valores a conservar producto de mal manejo del territorio, explotación con fines agroproductivos e indefiniciones en cuanto a la administración del territorio.

En los últimos 5 años la superficie boscosa se ha afectado en 333 ha, de ellas 13.7 ha por incendios forestales y 319.3 ha por otras causas como mal manejo de las plantaciones y falta de atención silvicultural. Por concepto de localización de inversiones se han afectado 12.9 ha en el mismo período.

El arbolado urbano ha sido fuertemente afectado por los fenómenos naturales, entre ellos el huracán Michelle que en el 2001 derribó alrededor de 6 000 árboles en la Ciudad.

El impacto sobre la fauna solo podría precisarse a nivel local por algunos estudios específicos, es necesario profundizar en este aspecto, recopilar, ampliar y actualizar la información al respecto.

### AGUAS TERRESTRES.

#### **Disminución del recurso disponible, afectación a la calidad de vida y economía urbana por sobre explotación de la Cuenca de Vento y deficiente servicio de acueducto.**

Las pérdidas en las redes, además de excesivos costos económicos implican un alto costo ambiental; con la sobre explotación de las fuentes de abasto y el desaprovechamiento del recurso disminuyen innecesariamente los recursos hídricos disponibles, a la vez que se sobrecargan con contaminación adicional los cuerpos receptores de residuales, la extracción y bombeo adicionales implican gastos adicionales de energía, por ende, de combustibles.

#### **Especies vegetales amenazadas presentes en la Ciudad de La Habana.**

Categoría	No. de Especies
En Peligro de extinción	2
Extinguida	9
Peligro o extinguida	6
<b>Total</b>	<b>17</b>

FUENTE: Instituto de Ecología y Sistemática, 2002.

La explotación a que ha estado sometida la cuenca subterránea de Vento, unida a los prolongados períodos de sequía hacen que haya rebasado su límite máximo de potencial de entrega y que en consecuencia se haya producido una disminución de los niveles de agua subterránea en este importante ecosistema.

A pesar de la disponibilidad de agua en cantidad y calidad requeridas, suficiente para dar un servicio adecuado a toda la población durante las 24 horas del día, el agua se suministra en horarios limitados y con presiones y caudales insuficientes e intermitencia del servicio, lo que es fuente de contaminación secundaria en las propias redes y en los depósitos intradomiciliarios.

**Degradación del paisaje, deterioro de las condiciones para el desarrollo de vida acuática, limitaciones para el uso del agua y afectaciones a la economía urbana por degradación de la calidad de las aguas en ríos y embalses.**

El estado actual de los ríos y embalses refleja el impacto del deficiente tratamiento de residuales líquidos, el manejo inadecuado de residuos sólidos, la deforestación y erosión de las márgenes y el uso inadecuado del suelo, entre otros factores.

Los principales ríos constituyen colectores de residuales domésticos e industriales a lo largo de su recorrido, Luyanó, Martín Pérez, Cojímar, Quibú, Jaimanitas, Almendares y sus afluentes presentan altos niveles de afectación de la calidad de sus aguas, así como el arroyo Tadeo. Revertir este impacto, además de mejorar la regulación, control y gestión ambiental a nivel de territorios, sectores y ramas de la economía requiere de medidas correctoras complejas y de costosas inversiones.

Otros ríos como el Bacuranao presentan también contaminación producto de residuales de actividades agropecuarias.

La degradación de estos cuerpos de agua, se manifiesta en las concentraciones de coliformes, nutrientes y metales pesados en algunos casos, además en la turbidez, concentración de sólidos, sólidos groseros, asolvamientos, presencia de vegetación acuática, degradación del paisaje y deterioro de las condiciones para el desarrollo de vida acuática en general.

### AGUAS MARINAS.

**Degradación del paisaje, deterioro de las condiciones para el desarrollo de vida acuática**

**y limitaciones para el uso turístico- recreativo en zonas del litoral y la Bahía por degradación de sus condiciones ambientales.**

El aporte de los ríos, las salidas al mar de drenajes contaminados por conexiones inadecuadas de residuales al sistema, la descarga del emisario de alcantarillado central y la situación ambiental de la Bahía, implican la contaminación de las aguas del litoral, consecuentemente, la Cuenca de la Bahía es el territorio más impactado en este sentido.

Según estudios del CIMAB (1987), en el tramo costero de Ciudad de La Habana entre los ríos Jaimanitas y Guanabo, la zona comprendida entre el Río Almendares y la Playa El Chivo resulta la más comprometida en cuanto a la calidad de sus aguas y sedimentos, encontrándose en este tramo las tres fuentes contaminantes más importantes que son: El colector de Playa del Chivo, la Bahía de La Habana y el Río Almendares, resaltando los contenidos de sólidos suspendidos totales y volátiles. Desde el punto de vista sanitario la desembocadura del Río Almendares, la entrada de la Bahía, la Zona de Playa El Chivo y la Zona de Alamar, presentaron concentraciones superiores a los criterios establecidos por la Norma Cubana para zonas de contacto primario por lo que no son aptas para el baño de mar.

En toda la zona litoral se observaron evidencias de contaminación por metales pesados e hidrocarburos, sobre todo en los sedimentos superficiales. Los sitios más influidos fueron Playa El Chivo, Caleta de San Lázaro, la desembocadura del Río Almendares y en menor escala la desembocadura del Río Guanabo.

El deterioro ambiental de la Bahía de La Habana, la cataloga como altamente contaminada debido a las numerosas descargas de residuos urbano-industriales que recibe a través de los ríos Luyanó y Martín Pérez en la ensenada de Guasabacoa y diversos drenes que vierten a la ensenada de Atarés y fuentes industriales directas. La ensenada menos afectada es Marimelena y la más afectada Atarés, que presenta los mayores compromisos en los principales indicadores de calidad en sus aguas. En el centro y canal de entrada, influyen vertimientos ocasionales procedentes del colector de aguas servidas de la Ciudad evacuadas por el colector de la Playa El Chivo.

La Bahía presenta, asimismo, una cantidad considerable de desechos flotantes, hidrocarburos y desperdicios, que afectan su uso socioeconómico, recreativo-paisajístico y ocasionan pérdidas de valores en bienes y servicios.

Se reporta en los últimos años una tendencia favorable a disminuir las concentraciones de los indicadores principales de contaminación, fundamentalmente la presencia de hidrocarburos y los sólidos en suspensión, así como una recuperación de su estado sanitario y la presencia de varias especies de peces en su interior, como consecuencia de las medidas de saneamiento que están siendo implementadas.

## SUELOS.

### Disminución de los rendimientos agrícolas, afectaciones a la economía urbana y limitaciones a la producción de alimentos por degradación del recurso y disminución de su capacidad agroproductiva.

Factores climáticos, genéticos y principalmente antrópicos relacionados con el uso y manejo de los suelos y su intensificación, han implicado que la degradación de los suelos pueda catalogarse como uno de los principales problemas ambientales de la Capital.

FACTOR	Superficie Afectada (ha)	% de la Superficie Agrícola
Poca Profundidad Efectiva	26071.55	83.9
Salinidad y sodicidad	5404.49	17.4
Erosión fuerte a media	4705.31	15.15
Mal drenaje	4907.21	15.80
Baja fertilidad	10532.69	33.9
Compactación Elevada	6135.66	19.76
Acidez	3981.26	12.82
Pedregosidad y rocosidad	793.29	2.55

Fuente: Dirección Provincial del MINAGRI, 2002.

Como resultado de estas afectaciones, actualmente el potencial productivo de los suelos de la capital se clasifica en 4 categorías.

	%
Muy productivos	-
Productivos	3
Poco Productivos	22
Muy Poco Productivos	75

### Contaminación y excesiva ocupación del suelo por inadecuado manejo de los RSU.

La carencia de un Sistema de Gestión Integral de RSU en la Ciudad, que incluya la disminución

de los vertidos por la vía de la clasificación en las áreas de generación, el aprovechamiento de residuos y el reciclaje, genera riesgos de contaminación del suelo, sobre todo si se tiene en cuenta las deficientes condiciones de disposición final, la localización de los vertidos, su dispersión, el insuficiente o inexistente tratamiento de los lixiviados, entre otros factores de riesgo.

En 1990, producto de la escasez de combustible, equipos de recogida y otras dificultades del sistema de recolección, la disposición en los vertederos provinciales se afectó y fue necesario localizar como solución 26 Vertederos de Período Especial, potenciando los riesgos de contaminación del suelo.

Más de 200 ha están ocupadas por los sitios de disposición final de la Ciudad, el territorio más impactado es la Cuenca Almendares-Vento, donde se localiza el Vertedero Provincial de Calle 100, que ocupa 104 ha, el vertedero de Residuos Industriales con 30 ha y se mantienen en explotación 8 de los 10 vertederos de Período Especial.

## ATMÓSFERA.

### Riesgos potenciales de afectación al medio construido por incremento de los niveles de acidez de la lluvia en la zona central.

A partir de 1990, en los registros medidos por la estación de Casablanca se evidencia una tendencia al incremento de la acidez de las lluvias, apareciendo valores incluso inferiores a 5, que si bien no es un problema de magnitudes comparables a los detectados en países de Europa y Asia, hay que seguir bien de cerca dadas sus consecuencias negativas sobre el medio construido, teniendo en cuenta que la lluvia que se colecta en Casablanca es representativa de sitios cercanos, como por ejemplo, el casco histórico de la Ciudad donde se concentra gran parte de los valores patrimoniales. La rehabilitación del sistema de monitoreo y estudios específicos sobre el tema se requieren para evaluar este impacto.

## SALUD HUMANA Y CALIDAD DE VIDA.

En medio de las dificultades económicas inherentes al Período Especial, en el país y específicamente en la Ciudad, con la política ambiental y el sistema de salud desarrollado

se ha logrado en gran medida que el comportamiento de las enfermedades asociadas al deterioro del medio ambiente no reporten, en general, incrementos de las tasas de morbilidad y mortalidad, ni impliquen disminución de la expectativa de vida; particularmente la mortalidad infantil ha disminuido de 17.4 por mil nacidos vivos en 1980 a 6.7 en el 2001 y la mortalidad general desciende de 9.2 en el año 1996 a 8.8 en el 2001.

En los últimos 5 años se reporta una disminución de la incidencia de la EDA. Del total de atenciones médicas reportadas en estos 5 años (1 312.1 miles de casos) solo el 0.16% corresponde a las de origen hídrico, en correspondencia con la evolución favorable de la calidad bacteriológica del agua de consumo desde un 88.3% en 1997 hasta un 95% en el 2002. Los brotes de Hepatitis Hídrica reportados disminuyen sensiblemente de 13 brotes en 1997 a 3 en el 2001 y solo 1 en el 2002. En general, los brotes de enfermedades de origen hídrico disminuyen de 17 en el año 1997 a 4 en el año 2001, reportándose también una significativa disminución en el número de casos.

Es necesario profundizar en el caso del Asma Bronquial; a pesar de ser de origen multicausal y de que en el caso de Cuba está presente un factor genético en la población, es conocido que entre los factores que afectan la calidad del aire se pueden encontrar algunos de sus elementos desencadenantes.

El total de atenciones médicas por crisis de asma bronquial reportados en los últimos 5 años asciende a 9.7 millones de atenciones, con una tendencia descendente ya que se reporta una disminución de 100 mil atenciones en el 2001 con respecto al 1997. Los municipios más afectados son Playa, Habana del Este, 10 de Octubre, Habana Vieja y Centro Habana, los 2 primeros ubicados en la zona costera y en áreas de contaminación atmosférica baja, con densidades poblacionales medias y limitada presencia de la actividad industrial, debiendo atribuirse a otros factores la alta incidencia, mientras los últimos se ubican en zonas con altas densidades de población, severa contaminación por la influencia de fuentes industriales y la intensidad del tráfico vehicular que transita por la zona central de la Ciudad.

Con relación a las IRA se reportan 5.8 millones de casos en el mismo período, con igual ten-

dencia decreciente al registrarse 41 000 casos menos en el 2001 que en 1997, en este caso siempre estarán influenciadas en su transmisión por la presencia de microorganismos en el aire respirado.

Para evaluar el impacto de la contaminación atmosférica en la salud de la población y particularmente en cuanto a su correlación con la incidencia del asma bronquial y las IRA es igualmente necesaria la rehabilitación del sistema de monitoreo y nuevos estudios específicos sobre el tema, especialmente en la Cuenca de la Bahía de La Habana, donde además de una fuerte actividad industrial y del transporte de carga y de uso público, se concentra una parte significativa de la población. En el año 2004 comenzaran a funcionar 7 estaciones de monitoreo asociadas a las Unidades de Diagnóstico Ambiental en esta Cuenca.

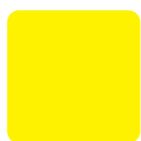
Otros posibles impactos en que es necesario profundizar debido a que no se conoce con precisión su magnitud y que están presentes al menos como riesgos para la salud están dados por el manejo inadecuado de residuos peligrosos y hospitalarios, el deterioro del medio construido y la vulnerabilidad ante fenómenos naturales como inundaciones por lluvias intensas, huracanes y penetraciones del mar.

La inexistencia de soluciones para la disposición final y tratamiento de residuos peligrosos implica la necesidad de mantenerlos confinados generalmente en las propias áreas de generación, potenciando los riesgos a la salud por mal manejo o accidentes relacionados con los mismos. Igualmente el manejo inadecuado y deficiente tratamiento de los residuos hospitalarios, incrementa los riesgos de contaminación en los lugares de vertido y los riesgos para la salud de los trabajadores implicados en su manipulación.

El deterioro del medio construido y las deficiencias de la red de drenaje incrementan la vulnerabilidad de la población, sus bienes muebles e inmuebles ante la incidencia de fenómenos naturales, lo que, a pesar de las medidas instrumentadas por la Defensa Civil en la Ciudad, constituye un factor de estrés para los habitantes de algunas zonas, potencia los riesgos para la salud e implica pérdidas económicas que afectan su calidad de vida.

La zona central de la Ciudad y también barrios periféricos como Santa Fe son las zonas más vulnerables a la ocurrencia de derrumbes por el estado y tipo de las construcciones. Las zonas adyacentes al Malecón, el litoral de Santa Fe, en el Municipio Playa y algunas áreas al Este de la Bahía son fuertemente afectadas por las penetraciones del mar.

CAPÍTULO 3  
RESPUESTAS.  
INSTRUMENTOS DE INTERVENCIÓN.





## CAPÍTULO 3 RESPUESTAS. INSTRUMENTOS DE INTERVENCIÓN.

### 3.1 ORDENAMIENTO JURÍDICO E INSTITUCIONAL.

La Constitución de la República define a Cuba como un Estado Socialista de Trabajadores, independiente y soberano, organizado con todos y para el bien de todos, como república unitaria y democrática, para el disfrute de la libertad política, la justicia social, el bienestar individual y colectivo y la solidaridad humana.

La soberanía de la República reside en el pueblo, del cual dimana todo el poder del Estado. Este poder es ejercido directamente por medio de las Asambleas del Poder Popular y demás órganos del Estado que de ella derivan.

El Consejo de Ministros, como máximo órgano de gobierno donde están representados al máximo nivel todos los ministerios, entre ellos el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, actúa como eje para colegiar y concertar las acciones en torno a la temática ambiental.

*Provincia:* Sociedad local con responsabilidad jurídica a todos los efectos legales, organizada políticamente por la ley como eslabón intermedio entre el gobierno central y el municipal, en una extensión superficial equivalente a la del conjunto de municipios comprendidos en su demarcación territorial. La provincia ejerce las atribuciones, cumple con los deberes estatales y de administración de su competencia y tiene la obligación primordial de promover el desarrollo económico y social de su territorio, para lo cual coordina y controla la ejecución de la política, programas y planes aprobados por los órganos superiores del Estado, con el apoyo de los municipios, conjungándolos con los intereses de éstos.

*Municipio:* Sociedad local, con responsabilidad jurídica a todos los efectos legales, organizada políticamente por la ley, en una extensión territorial determinada por necesarias relaciones económicas y sociales de su población.

En cada provincia y municipio se constituyen las Asambleas del Poder Popular como órganos superiores locales del poder del Estado.

La Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en la provincia Ciudad de La Habana, es el Organismo de la Administración Central del Estado responsable de la aplicación de la Política de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en la Ciudad de La Habana, logrando que estas actividades se consoliden como factores del desarrollo sostenible de la capital del país y propiciando la integración coherente con las diferentes entidades y organizaciones provinciales.

Existe una Unidad de Medio Ambiente dentro de esta Delegación y en los municipios de la Ciudad está representada por un especialista que atiende y coordina a su nivel con el gobierno y demás estructuras territoriales, la implementación de la política estatal en materia de ciencia, tecnología y medio ambiente. Específicamente para el trabajo en medio ambiente existe una Comisión Provincial y 15 comisiones municipales, como estructura interactiva con la sociedad, la administración y los gobiernos locales.

Funciones y Atribuciones de la Delegación del CITMA en Ciudad de La Habana:

- Gestionar la obtención de los conocimientos científico-técnicos y su utilización en la práctica social, así como la introducción de nuevas y más tecnologías.

- Gestionar la aplicación de la política ambiental encaminada a la protección del Medio Ambiente y el uso racional de los recursos naturales.

En la Ciudad de La Habana se encuentran delegaciones de los Organismos de la Admi-

nistración Central del Estado de subordinación territorial, que atienden la adecuada introducción de la dimensión ambiental en sus funciones y atribuciones respectivas en la provincia, ejecutando acciones y coordinaciones que se corresponden a sus obligaciones en lo que a la protección del medio ambiente se refiere.

Los Órganos Locales del Poder Popular, en sus instancias respectivas, dirigen, coordinan y controlan en lo que a ellos compete y conforme a la legislación vigente un conjunto de acciones en materia de protección del medio ambiente, incluida la aprobación y control de la implementación de las estrategias sectoriales a su nivel.

La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta el acervo cultural, la experiencia acumulada en la capital del país y la participación ciudadana.

### **EVALUACIÓN DE POLÍTICAS DESARROLLADAS EN LA CIUDAD DE LA HABANA.**

#### **Incremento de la Superficie Boscosa.**

«Mi Programa Verde»

A finales de la década del 80 comienza a gestarse en el país el Plan Manatí donde la Ciudad de La Habana se incorporó activamente. Hasta ese momento los que se encargaban de la plantación de árboles y ordenación de los espacios verdes eran principalmente la Empresa de Áreas Verdes, los urbanistas y los arquitectos paisajistas; los forestales participaban solamente en las plantaciones y ordenación de los bosques que se encontraban alrededor de la Ciudad.

Como resultado de este programa se plantaron desde 1988 hasta 1996, 30 millones de árboles, alcanzando en sus inicios bajos porcentajes de supervivencia. Estos porcentajes de supervivencia resultaban insuficientes si tenemos en cuenta los 60 000 árboles faltantes en parterres y una superficie de 2 555.6 ha

deforestada del patrimonio forestal de la Ciudad.

En mayo de 1996 el gobierno de la capital y la dirección del país encargada de esta actividad, se percataron de que a pesar de los esfuerzos realizados la deforestación continuaba creciendo por lo que era necesario revisar la concepción aplicada hasta la fecha, dándole esta tarea a la Dirección de la Agricultura Urbana de la Provincia. A partir de aquí surge «Mi Programa Verde», el 21 de julio de 1996.

Es el Programa Especial de Reforestación de la capital sustentado en los principios de la Guerra de todo el Pueblo, con el propósito de lograr una Ciudad reforestada, en sus áreas urbanas o periurbanas aplicando las correctas técnicas de la Silvicultura Urbana.

En este Programa participa todo el Pueblo, desde los Productores hasta los obreros, niños, oficiales y soldados, amas de casa, jubilados y todas las instituciones que de una forma u otra tienen que ver con el cuidado y protección de los árboles y el Medio Ambiente como son:

- Empresa de Cultivos Varios (ECV).
- Asociación Ganadera (AG).
- Sector Cooperativo y Campesino (SCC).
- Ministerio del Interior (MININT).
- Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR).
- Ministerio de Educación (MINED).
- Áreas Verdes.
- Organizaciones comunitarias.

El Programa se materializa mediante un conjunto de acciones que comprenden:

- La producción de posturas.
- Preparación y acondicionamiento del terreno.
- Ejecución de las plantaciones.
- Mantenimiento de lo plantado hasta lograr su adultez.

El Programa comprende la máxima utilización de los espacios disponibles con una variedad de hábitats, según las características del terreno y de la Ciudad:

- Patios de las casas, creando un módulo de frutales para enriquecer el hábito alimentario de la familia.
- Jardines, para embellecer nuestro entorno.
- Parterres, para brindar sombra y colorido a nuestras calles.
- Escuelas, para educar a los niños en el amor a los árboles y la naturaleza.
- Parques, para mejorar el descanso y paseo de la población.
- Avenidas, autopistas y anillos, para regular la temperatura en las vías y brindar a los choferes y pasajeros un paisaje agradable al viajar.
- Fajas protectoras de ríos, arroyos y embalses, para evitar la contaminación de las aguas y la erosión del suelo.
- Otras áreas, con interés de protección y económicos del sector empresarial (para la obtención de muebles, frutas, carbón, etc.)

Es el Consejo Popular la célula organizativa fundamental donde se realizan los compromisos individuales por parte de los participantes que como resultado de un levantamiento realizado en 1997, se obtuvo un total de 5 215 Programas Verdes, con administración. Las posturas necesarias se adquieren por los interesados a partir de las Tiendas Consultorios Agropecuarios de cada municipio, Fincas de Cultivos Varios, Viveros del Sector Campesino y otros viveros creados para fines del programa.

### Objetivos del Programa:

- Revertir el desastre silencioso de la deforestación en la provincia y entregar a las generaciones futuras una ciudad «verde».
- Garantizar que no quede un solo espacio con posibilidad de plantar un árbol, sin que se haga.
- Lograr el ordenamiento de los árboles para que contribuyan al bienestar fisiológico, sociológico y económico de la sociedad.
- En una segunda fase, sustituir los árboles que existen actualmente pero que son inadecuados en los lugares donde fueron plantados.

Para lograr estos objetivos, en el proceso de planificación, se siguieron dos Principios:

- 1) Combinar los intereses y las preocupaciones de todos los sectores de la comunidad al formular la estrategia y el plan de plantación.
- 2) Realizar planes equilibrados, incorporan-

do las necesidades de todos los sectores que intervienen.

Hoy se consideran resultados concretos del Programa:

- Mejora sustancial en el logro y supervivencia de las plantaciones realizadas desde inicios del Programa.
- Extensión del Programa en todo el territorio.
- Intercambio de experiencias con todas las provincias del país en el marco del Primer Aniversario del Programa Verde.
- Se ha logrado una vinculación estrecha de la población con «Mi Programa Verde».
- Implantación de un movimiento de estimulación por el Sindicato Agropecuario donde intervienen todos los participantes en el Programa, independientemente del sector a que pertenezcan.
- Autoabastecimiento provincial de posturas de frutales y maderables.
- Realización de un Taller para llevar la experiencia de las Calles-Parques en los municipios Centro Habana y Habana Vieja por las pocas posibilidades de reforestación que tienen estos.
- Se ha logrado una política adecuada con las especies con que se puede reforestar.

Como experiencia práctica de «Mi Programa Verde»:

Se benefician 2 millones de habitantes de la Ciudad de La Habana, los territorios aledaños y la población fluctuante.

### Beneficios ambientales.

- Embellecimiento del paisaje.
- Interacción entre la naturaleza y la cultura.
- Valores educacionales.
- Recreación (parques, bosques).
- Sensación de bienestar psicológico al reducir sensaciones de temor, tristeza, ira, estrés, entre otras.
- Crea hábitat a la fauna silvestre.
- Modifica el clima, ya que contribuye a la disminución de la temperatura del aire, al aumento de las precipitaciones y a la mejora de la calidad del agua.
- Limpia la atmósfera de contaminantes, factor importante en la calidad del aire.

- Crea bienestar en los seres humanos. Contribuye a la conservación del suelo.
- Disminuye el ruido al absorber las frecuencias altas, que perturban el oído humano.

### **Beneficios materiales.**

- Producción de alimentos para el consumo humano y animal.
- Obtención de abonos orgánicos con la utilización de los residuos de la tala y la poda para la producción de vegetales en la agricultura urbana.
- Producción de especias, tinturas, fibras, perfumes, medicinas y artesanías.

Las perspectivas inmediatas se localizan en:

- Perfeccionar y revalorizar el levantamiento del potencial a plantar de los Programas Verdes existentes y definir las áreas aún sin administración.
- Brindar a la Comisión Nacional los programas sellados para la obtención de la condición de entidad reforestada.
- Ejecutar las medidas preventivas de protección contra incendios en todas nuestras plantaciones.
- Priorizar las plantaciones en las fajas protectoras de los cauces de aguas y embalses.
- Trabajar en la restauración del Programa de Terrazas.
- Perfeccionar el sistema de Sanidad Vegetal.
- Elaborar el programa de manejo para las 17 Áreas Protegidas.
- Priorizar las plantaciones de los Programas Verdes en los Consejos Populares seleccionados para declararlos reanimados como parte del trabajo que desarrolla el Gobierno de la Capital.
- Trabajar de forma priorizada en los programas de bosques selectivos y bosques energéticos.
- Continuar desarrollando el Programa Popular de Café, sobre los principios fundamentales de: atender y lograr altos rendimientos en las áreas existentes e incrementar las plantaciones de aquellos productores con condiciones y experiencias.
- Mantener y fortalecer el trabajo de divulgación y capacitación masiva que se realiza en la Provincia y su programa de Educación Ambiental.
- Integrar «Mi Programa Verde», al pro-

grama de reanimación de comunidades periurbanas dirigidos por el Gobierno de la Ciudad.

A pesar de la definición de los objetivos, acciones concretas a realizar y logros alcanzados en este programa, la complejidad de la Ciudad, el déficit de recursos, las dificultades prácticas para compatibilizar, coordinar y ejecutar las acciones en las diferentes escalas de trabajo y categorías de las áreas verdes que van desde los parterres y microparques hasta los grandes parques de Ciudad, agricultura urbana y plantaciones forestales impiden alcanzar los resultados esperados.

En el XI Encuentro Provincial de Áreas Verdes, auspiciado por el Grupo de Desarrollo Integral de la Capital y desarrollado con la participación de las entidades relacionadas con el tema, se elaboró la Estrategia para las Áreas Verdes de la Ciudad, la cual integrará las acciones de estas instituciones y plantea la necesidad de una entidad Coordinadora y Rectora que controle el perfeccionamiento, desarrollo y mantenimiento del Sistema de Áreas Verdes de la provincia. La Estrategia elaborada contiene, entre otras, las líneas de trabajo plasmadas en este Programa por lo que se integraría a la misma. Esta Estrategia será sometida a la aprobación del Gobierno Provincial.

### **Protección de la Biodiversidad, Mejoras Socioambientales y Educación Ambiental.**

#### **Creación del Parque Metropolitano de La Habana.**

El Gran Parque Metropolitano de La Habana, es una Unidad Presupuestada, creada en 1989 a propuesta de la máxima dirección del país, subordinada directamente al Consejo de la Administración Provincial (CAP) de la Ciudad de La Habana por la Resolución 88/94.

El Parque Metropolitano es un proyecto urbanístico, social y ecológico que se desarrolla en el tramo final (9,5 km) del río Almendares, el principal río habanero. Sus límites son al norte la zona conocida como La Puntilla, al sur Calle 100, al este los barrios de Marianao y al oeste la Avenida Boyeros. Su céntrica ubicación lo dota de características atípicas, atraviesa 4 municipios: Ce-

rro, Playa, Plaza y Marianao, 9 Consejos Populares y 40 circunscripciones. Se ubican en él industrias, zonas agrícolas y asentamientos humanos con un patrimonio construido diverso.

Los vínculos del Parque con las diferentes instancias del Gobierno por la heterogeneidad de su territorio y de actores son: a nivel central se relaciona con los ministerios que representan a las industrias que se ubican dentro de su territorio, como el ministerio que rectorea la actividad ambiental en el país —representado por la Delegación del CITMA de la provincia— con el Ministerio para la Inversión Extranjera y Colaboración Económica, con el que tiene un vínculo muy fuerte, es este Ministerio el que rige la actividad con los proyectos de colaboración que el Parque requiere para llevar adelante sus objetivos; con el Ministerio de la Agricultura, con el que decide la política de desarrollo agrícola y con el que se han firmado convenios de colaboración. Además, tiene vínculos con el Gobierno Central a partir de la voluntad política que existe de llevar a cabo el proyecto. A estos niveles se informa y consulta, aunque se toman decisiones importantes como las firmas de protocolos de colaboración para detener la contaminación industrial, como es el caso del ex Ministerio de Industria de Materiales de la Construcción, y de protocolos de colaboración con organizaciones extranjeras.

Así mismo, a nivel municipal, se interrelaciona con los 4 municipios a los que pertenece, y la relación es de información y consulta fundamentalmente, aunque también se toman las decisiones que a esa instancia competen. Por ejemplo en relación con los planes de reforestación por medio de Mi Programa Verde, un aspecto que se consulta son los proyectos de transformación que se acometen en las comunidades.

A nivel local se relaciona con los 9 Consejos Populares (CP) que se encuentran en su territorio, la interacción es a partir de la dirección del Consejo y el rol que juega es asesor, consultor e informativo; a este nivel también se toman decisiones, sobre todo las que se encuentran dentro de la aprobación del CP. Se produce una interacción muy fuerte con el Gobierno local, teniendo en cuenta que se planifican y ejecutan los proyectos de conjunto, y se toman decisiones que dependen de los actores que intervienen.

### Misión, Principios y Objetivos

#### Estratégicos.

##### Misión:

Crear junto a los capitalinos y capitalinas un Parque Urbano sostenible ecológica, económica y socialmente, para el disfrute de todos.

##### Principios:

- El compromiso con la restauración, mantenimiento y la protección del medio ambiente.
- El compromiso con un proceso de desarrollo integral, interdisciplinario, flexible y planificado.
- La participación de los involucrados e involucradas en la planificación, el desarrollo y mantenimiento de un Parque con características diferentes.
- La búsqueda continua de soluciones sostenibles a los problemas de desarrollo económico y de protección ambiental.

##### Objetivos Estratégicos:

- Crear un «pulmón verde» en la capital, utilizando como mínimo el 80% del territorio del Parque en función de la reforestación, el desarrollo agrícola y la jardinería.
- Llevar a cabo el saneamiento del territorio, contribuyendo especialmente al saneamiento del río Almendares como eje del Parque.
- Fomentar el desarrollo de la infraestructura urbana y social del territorio.
- Promover un nivel de conocimiento del medio ambiente que permita el rescate de lo dañado, el mantenimiento de lo existente y la protección del medio ambiente en las nuevas iniciativas de desarrollo.
- Desarrollar una recreación sana y educativa para niños, jóvenes y adultos en su tiempo libre.
- Promover el desarrollo económico del Parque para garantizar su autofinanciamiento.
- Desarrollar la infraestructura institucional para la gestión del proyecto.

Sin dudas la planificación es el principal reto del Parque, toda vez que necesariamente tiene que coexistir con todo lo que se encuentra a su alrededor, por demás bien heterogéneo y comple-

jo.

Lo más destacado del Proyecto es su constante viaje entre la propuesta y la negociación, donde el ser humano y la naturaleza no son opuestos sino dos caras de una misma realidad, que se enfrentan en lucha de contrarios necesaria para la coexistencia y para lograr la transformación ambiental y social que el Proyecto demanda.

Los problemas urbanísticos y ambientales que presenta este grande y variado espacio verde urbano, son disímiles y complejos y va desde la falta de integridad de su territorio, la contrastante situación de los asentamientos humanos, las deficientes instalaciones y servicios recreativos, el incompleto sistema de viales y acceso, la deforestación, el deterioro de los suelos, la contaminación ambiental, incluyendo la del río Almendares y sus afluentes, los residuos sólidos y la contaminación atmosférica, hasta la ausencia de una cultura ambiental.

Parte del área verde tiene un destino agrícola, específicamente en la zona sur (Marianao), estas tierras hoy se trabajan por campesinos independientes que tributan al Parque y por organismos que tienen sus plantaciones de autoconsumo en esas áreas. Se producen viandas, hortalizas, vegetales, arroz, ganado vacuno, bovino, caprino, ovino y otros. Entre los problemas más urgentes identificados en relación con el desarrollo agrícola actual están: la falta de fuentes de agua aptas para el riego y el atraso tecnológico y la escasez de medios, equipos e insumos.

El Parque a través de sus seis Programas ha logrado ir consolidando los logros que hasta el momento ha alcanzado. Estos Programas son: Agroforestal, Recreación, Protección, Medio Ambiente, Inversiones y Saneamiento Ambiental debiéndose continuar avanzando en el trabajo en cada uno de ellos. A modo de ejemplos, en el caso del programa Agroforestal ya es tangible la creación de un pulmón verde en esta área de la Ciudad lo cual era hace algunos años una añoranza de todos los ciudadanos, por otra parte en el Programa de Saneamiento Ambiental ya se puede mostrar un Parque más limpio incluyendo el río y las márgenes del mismo. Para garantizar el futuro existen tres vías: la sostenibilidad ambiental,

la participación de la comunidad y la colaboración internacional, esto sin incluir el aporte del Presupuesto Nacional y la propia gestión del Parque.

La situación ambiental que tiene hoy el Parque, el que requiere para existir de enfrentar estos retos, los cuales son graves, urgentes y prioritarios, pero todos requieren en primera instancia de conocimiento y educación de los involucrados, quienes son los encargados de convertir los retos en fortalezas y las amenazas en oportunidades.

### Protección de las Aguas Costeras.

#### Creación del Grupo de Trabajo Estatal para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de la Bahía de La Habana.

El Grupo de Trabajo Estatal para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de la Bahía de La Habana fue creado el 15 de junio de 1998 por el Acuerdo 3 300 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la República de Cuba. Su función principal es: trabajar en el proyecto ejecutivo, las coordinaciones con los organismos y el desglose del financiamiento necesario a los efectos del saneamiento, conservación y desarrollo de la Bahía de La Habana.

Está conformado de la siguiente forma:

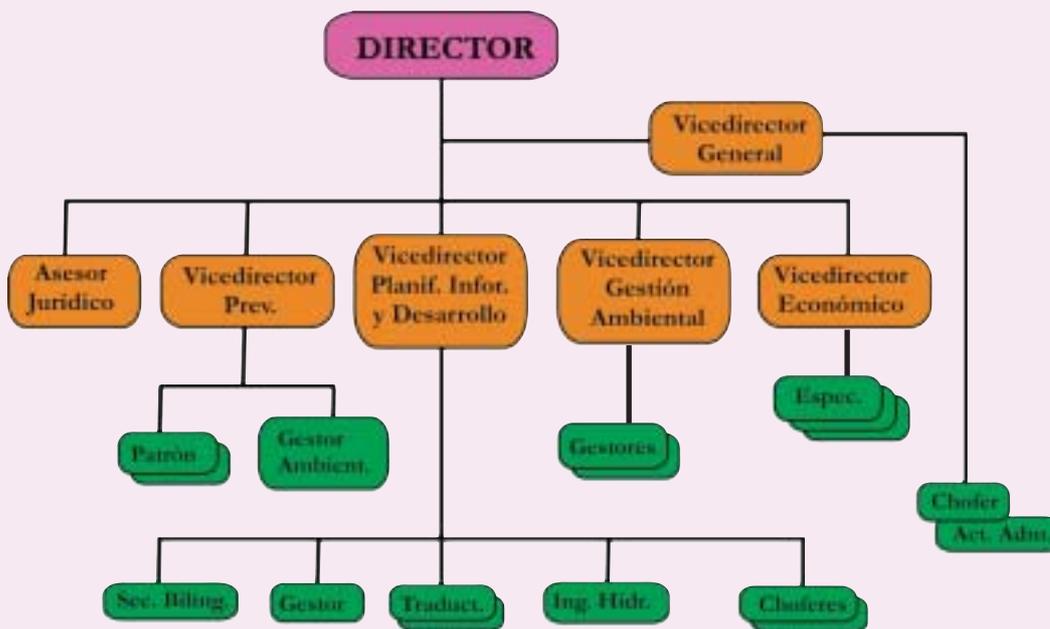
#### **PRESIDENCIA.**

- Presidente (Representante del Ministerio del Transporte).
- Vicepresidente (Representante del Consejo de la Administración Provincial de la Ciudad de La Habana).
- Vicepresidente (Representante del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente).
- Secretario (Designado por el Ministerio del Transporte).

#### **CONSEJO TÉCNICO.**

- Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas, MITRANS.
- Empresa de Saneamiento Marítimo Portuario, MITRANS.
- Dirección de Seguridad e Inspección Marítima, MITRANS.
- Capitanía del Puerto de La Habana, MININT.
- Dirección de Regulaciones Pesqueras, MIP.
- Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos,

Fig. No1: Organigrama de la estructura del GTE Bahía de La Habana.



FUENTE: Grupo de Trabajo Estatal Bahía de La Habana, 2002.

INRH.

- Dirección Provincial de Servicios Comunes, CAP.
- Dirección Provincial de Salud Pública, CAP.
- Dirección Provincial de Planificación Física, CAP.
- Consejo de la Administración Municipal de La Habana Vieja, CAP.
- Consejo de la Administración Municipal de Regla, CAP.
- Consejo de la Administración Municipal de La Habana del Este, CAP.

### Principales logros.

Disminución de la carga contaminante a la Bahía proveniente de las fuentes contaminantes, lo cual ha estado asociado con la implementación, de planes de medidas, durante las visitas y controles que se les realizan a estas como parte de la Gestión Ambiental Empresarial que realiza el Grupo, para minimizar los daños producidos al ecosistema.

### Dificultades encontradas.

El incumplimiento, por parte de algunas entidades, de los planes de medidas orientados y trazados debido a la disposición de recursos financieros y económicos para solucionar los problemas generados al medio.

### Ventajas del cobro de los impuestos por el uso del litoral de la Bahía de La Habana.

Desde la aplicación de la Resolución 36/99 del Ministerio de Economía y Planificación el Grupo ha recaudado mediante el impuesto por el uso de este recurso, financiamiento para, según las prioridades y necesidades del programa de saneamiento ambiental, distribuirlo.

Esto ha permitido captar recursos financieros y contar con una capacidad de gestión a nivel local actuando sobre los problemas ambientales existentes y generados en la Bahía, invirtiendo en su saneamiento y desarrollo. Es decir el GTE dispone de recursos financieros, aunque limitados, para asumir compromisos de proyectos de inversión mediante la colaboración internacio-

nal.

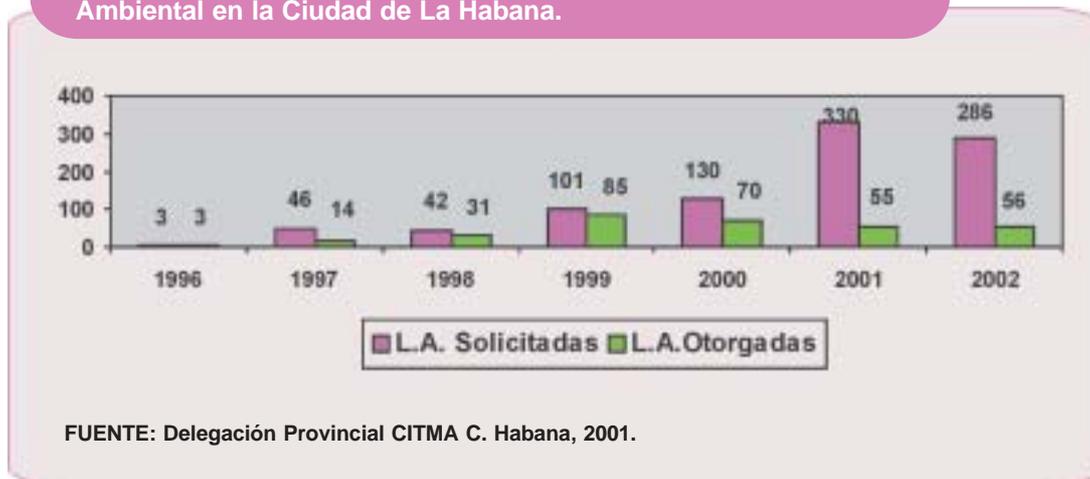
**Implementación de la Política Ambiental, de la Estrategia Ambiental Provincial y aplicación de la Legislación Ambiental vigente.**

**Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en la Ciudad de La Habana.**

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en 1995 promulgó la Resolución 168 «Reglamento para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el Otorgamiento de las Licencias Ambientales» la cual fue modificada posteriormente por la Resolución 77/99. Desde el inicio ha existido un sostenido incremento en la incorporación de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en el proceso inversionista de la Ciudad.

El aumento de proyectos valorados y estudiados en el proceso de EIA demuestra que los procesos inversionistas han elevado la exigencia y calidad; así como el cumplimiento de las regulaciones vigentes en la capital, jugando un papel muy importante el seguimiento que se realiza de los nuevos proyectos en las reuniones semanales del grupo creado para el análisis de los mismos. Este Grupo está presidido por el Vicepresidente de la Construcción del Consejo de la Administración Provincial y está conformado por especialistas de los diferentes organismos y entidades provinciales vinculados con las inversiones; todo este trabajo es apoyado por el Grupo Coordinador del Plan General de Ordenamiento Territorial. En cada uno de ellos está representada la Delegación Provincial del CITMA. Además, se fortalece el con-

Gráfico No. 1: Comportamiento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en la Ciudad de La Habana.



Esto se refleja en el aumento de las solicitudes de Licencias Ambientales al Grupo Regulatorio de la Unidad de Medio Ambiente de la Delegación del CITMA en la Ciudad. El Grupo Regulatorio es multidisciplinario y cuenta con un número de especialistas de diferentes formaciones académicas que se han preparado en lo esencial para llevar adelante este proceso de EIA, que no culminan con el otorgamiento o denegación de la licencia ambiental, sino que conlleva el monitoreo y control del cumplimiento de los requisitos impuestos, lo cual se lleva a cabo de forma planificada tanto en la etapa de construcción, de explotación como de cierre.

trol en los municipios a través de las Comisiones Municipales de Medio Ambiente, así como el asesoramiento y capacitación a las entidades involucradas en el proceso inversionista.

Cabe señalar que entre los años 2001 y 2002 han quedado exonerados del proceso de EIA diferentes proyectos que al ser evaluados se determinó que no provocaban ninguna alteración negativa al medio ambiente, principalmente las obras relacionadas con el amplio plan de reparación y construcción de escuelas.

En la actualidad ya se han obtenido logros

en este proceso pero se continúa trabajando en la concienciación del personal relacionado con esta temática para que la Licencia Ambiental constituya más que un documento, una herramienta de trabajo que ayude a evitar efectos nocivos que se puedan generar por la ejecución de cualquier proyecto de inversión.

### Inspecciones y Controles.

En la Ciudad existen algo más de 700 inspectores de diferentes organismos como el Ministerio de Salud Pública, la Dirección de Servicios Comunales, el CITMA, el Ministerio de la Agricultura, Recursos Hidráulicos y otros, vinculados al tema de saneamiento, la protección de los recursos naturales y la salvaguarda de la salud de la población. En el año 2001 se aplicaron multas por un valor ascendente a más de 125 000 pesos a entidades y personas naturales por acciones violatorias de la legislación vigente.

La Resolución 130 de 1995 del CITMA, establece el Reglamento para la Inspección Ambiental Estatal y el Decreto Ley 200 de 1999, norma las Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.

La Delegación Provincial del CITMA, de conjunto con inspectores de otros organismos realiza las Inspecciones Ambientales Estatales

Provinciales, Territorios y Empresas, dictando las medidas a cumplir y aplicando el Decreto Ley 200 según proceda en cada caso.

En la Tabla No.1 se muestra el comportamiento ascendente del total de acciones de control ejecutadas en cuanto a Inspecciones —ordinarias y extraordinarias— y controles Gubernamentales, incrementándose también la fiscalización del cumplimiento de las medidas dictadas a través de las reinspecciones. Cada inspección o control puede incluir varios objetivos a inspeccionar, tanto cuando se realiza a Organismos, Empresas o Territorios, pudiendo abarcar en este caso un municipio o una cuenca hidrográfica.

Entre los años 2001 y 2002 se aplicaron 25 contravenciones a entidades que incumplieron con el Decreto Ley 200.

### Implementación del Sistema Provincial de Áreas Protegidas a través del apoyo de la colaboración internacional.

Se ha logrado mediante apoyo internacional proveniente fundamentalmente de fundaciones y organizaciones no gubernamentales, fortalecer y consolidar el Sistema Provincial de Áreas Protegidas. Se han visto realizadas las ideas de proyectos previamente concebidas para el rescate y preservación de estos importantes ecosistemas, especialmente en las áreas protegidas del Este de la Ciudad.

Un importante actor de estos proyectos lo es sin duda el Museo Municipal de La Habana del Este el cual se ha convertido en generador y multiplicador de la labor de divulgación, asesoramiento e implementación de una propuesta de desarrollo sostenible para esta área tan sensible, en defensa y salvaguarda del patrimonio y del medio ambiente. Como un relevante logro del trabajo que desempeña este Museo a través de sus programas de educación y concienciación ambiental dentro de la comunidad, está el hecho de que en el año 2001 fuese seleccionado, por la Comisión de Políticas Ambientales y Sociales de la Unión Mundial de la Naturaleza (UICN), como sede para el taller de Co-manejo del Gran Caribe que se celebró del 12 al 15 de Diciembre de ese propio año.

Tabla No. 1: Comportamiento de las Inspecciones y Controles.

	1999	2000	2001	2002
Inspecciones	4	22	22	14
Reinspecciones	2	3	17	7
Controles Gubernamentales	4	10	8	6
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>47</b>	<b>27</b>

FUENTE: Delegación Provincial del CITMA, 2002.

Ordinarias, las Extraordinarias y los Controles Gubernamentales a Organismos Centrales del Estado radicados en la Ciudad, Direcciones

de las Inspecciones Provinciales, Territorios y Empresas, dictando las medidas a cumplir y aplicando el Decreto Ley 200 según proceda en cada caso.

**Proyecto:** Contribución al proceso de comanejo y de resolución de conflictos ambientales en la Ensenada de Sibarimar, Ciudad de La Habana, Cuba.

**Proyecto:** Proyecto Parque Natural del Rincón de Guanabo.  
(Anexo No.1)

**Aplicación de Incentivos para la protección del medio ambiente en la Ciudad de La Habana.**

En 1998, el Consejo de la Administración Provincial en Ciudad de La Habana instauró el Premio a la Excelencia Empresarial. Los objetivos de este Premio son:

- 1.- Sensibilizar a la provincia, a sus sectores productivos y de servicios, promoviendo la aplicación de Sistemas de Gestión de la Calidad como método idóneo de gestión.
- 2.- Distinguir a aquellas empresas que du-

Desde sus inicios este Premio se convirtió en una herramienta para el trabajo de reconocimiento ambiental en la provincia. Las empresas que opten por este Premio deben cumplir con los seis aspectos siguientes:

- 1.- Calidad de los procesos.
- 2.- Información y análisis de la calidad.
- 3.- Desarrollo de los recursos humanos.
- 4.- Satisfacción del cliente.
- 5.- Liderazgo.
- 6.- Recursos y resultados económicos.

En el primer aspecto, están incluidos todos los elementos relacionados con el cuidado del medio ambiente y la empresa aspirante debe obtener el Certificado de Gestión Ambiental Responsable, sin el cual queda excluida de todo el proceso del Premio a pesar de que se compruebe en la etapa de evaluación, que los cinco aspectos restantes se comportan

**Tabla No. 2: Registro histórico del Premio (1998-2002)**

Año	Solicitantes		Participantes		Finalistas	Ganadores
	No. Total	% total Empresa	No. Total	%		
1998	51	6,2	17	33	6	2
1999	67	8,0	20	30	9	3
2000	72	8,6	18	25	10	4
2001	58	6,9	19	32	8	6
2002	46	5,5	11	23,9	5	3
<b>TOTAL</b>	<b>294</b>	-	<b>85</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>15</b>

FUENTE: Oficina Territorial de Normalización, 2002.

rante el período evaluado hayan mejorado en su actuación y resultado en la calidad de la producción y los servicios y demuestran un significativo aseguramiento de la calidad de los mismos.

- 3.- Establecer un modelo propio de evaluación que impulse a los empresarios de la provincia a alcanzar más altos niveles de calidad, eficiencia, eficacia y competitividad.

de manera satisfactoria.

Este hecho ha promovido la solución de importantes problemas ambientales que ocasionaban estas entidades y constata la preocupación de las empresas en demostrar sus acciones positivas a favor del medio ambiente. Este ha sido un importante paso de avance en la capital y ha servido para distinguir a aquellas entidades

ocupadas en la solución de los impactos ambientales negativos de sus actividades, productos o servicios y que han aceptado la responsabilidad voluntaria de proteger a sus trabajadores, la comunidad vecina y al ambiente, así como lograr una adecuada imagen en sus actividades de comercialización.

### 3.2 Instrumentos económicos.

#### Fondo Nacional de Medio Ambiente.

El Fondo Nacional de Medio Ambiente, que se establece según la Ley No.81 de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, en su Capítulo X, Artículo 65, es concebido como un mecanismo complementario al Presupuesto Central que permita el

peligrosos.

– Recursos Hidráulicos. Completamiento de redes para el suministro de agua potable a comunidades.

#### Fuentes de financiamiento externas.

Dentro del contexto internacional en que se encuentra nuestro país, la difícil situación económica que atraviesa y teniendo en cuenta los principales problemas que afectan el medio ambiente en la Ciudad de La Habana, los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) con incidencia en la provincia conjuntamente con la autoridad ambiental, se han propuesto establecer un sólido sistema de colaboración y cooperación internacional extendiéndose el alcance en la búsqueda de financiamiento para proyectos de corte ambiental a todo un grupo de organiza-

Tabla No. 3: Comportamiento del Fondo Nacional de Medio Ambiente en la Ciudad de La Habana en los años 2000 y 2001.

	AÑO 2000	AÑO 2001	TOTAL
Proyectos presentados	14	21	35
Proyectos aprobados para su ejecución	2	8	10
Monto Financiero en MN aprobado	60 316.60	669 902.00	730 218.60
Monto Financiero en MLC aprobado	7811.76	7952.32	15 764.08

FUENTE: Delegación Provincial del CITMA-C. Habana, 2002.

financiamiento total o parcial de proyectos o actividades dirigidas a la protección del medio ambiente y su uso racional.

Desde su primera convocatoria en el año 2000, la Ciudad de La Habana ha sido la provincia que ha presentado mayor número de proyectos para su aprobación a través de diferentes organismos, entidades e instituciones radicadas en la capital.

Las principales temáticas que han abordado los proyectos son las siguientes:

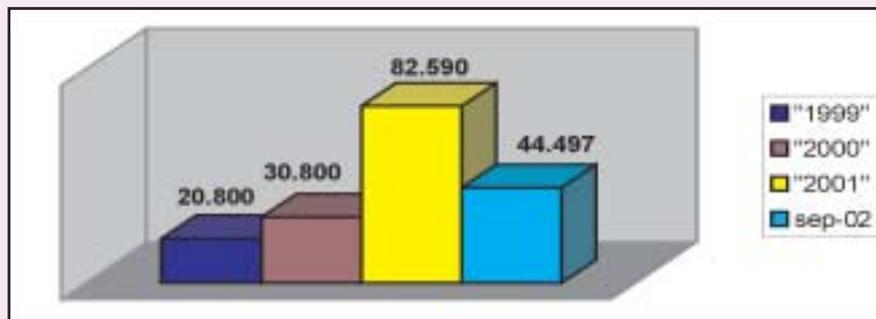
- Reforestación y forestación en áreas críticas.
- Saneamiento ambiental. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
- Diversidad biológica.
- Educación Ambiental.
- Gestión de productos químicos y desechos

ciones internacionales que se muestren interesadas en la actividad. En tal sentido, se han llevado a vías de hecho múltiples proyectos, otros se encuentran en ejecución de manera muy satisfactoria. Mientras, ya existen otras ideas de proyectos en diversas temáticas del sector ambiental para su desarrollo en la Ciudad, que han contribuido a la movilización de fondos en MLC para lograr el respaldo financiero de dichos proyectos unidos a los aportes locales de los organismos y entidades territoriales. En otros capítulos de este documento se han apreciado algunos ejemplos de esto.

#### Plan de Inversiones para la protección del Medio Ambiente

El análisis e incorporación de los recursos destinados al medio ambiente dentro de los planes anuales de inversiones es un proceso que se ha venido perfeccionando desde 1997, a partir

Gráfico No.2: Ejecución de las Inversiones asociadas al Medio Ambiente en la Ciudad de la Habana.



FUENTE: Dirección Provincial de Economía y Planificación y Delegación Provincial CITMA de Ciudad de la Habana, 2002.

de un esfuerzo conjunto del Ministerio de Economía y Planificación, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, la Oficina Nacional de Estadísticas y los OACE de mayor incidencia en la problemática ambiental del país.

Diversas vías y mecanismos han sido establecidos a partir de entonces, para lograr la segregación de las cifras asignadas a la protección del medio ambiente por cada OACE y ejercer el control de la ejecución de las mismas a nivel de provincias, manifestándose una tendencia creciente en la cuantía de los recursos destinados a este fin hasta junio del año 2002.

El incremento por año de estas inversiones se debe sobre todo, al aumento de fuentes contaminantes que han incluido en su Plan de la Economía la solución a los problemas ambientales. En estas inversiones se incluyen las producciones de los proyectos de inversión comprendidos en los indicadores agua, atmósfera, residuales sólidos, suelos, forestales y otros para los Organismos Nacionales y de subordinación local. Entre los Organismos de la Administración Central del Estado más destacados se encuentran: MITRANS, SIME, MINSAP, MINAL y el INRH.

### 3.3 INSTRUMENTOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.

La Estrategia Ambiental, que nació en la Provincia en el año 1997 para su implementación, se irradió por diferentes vías:

- A través de los diferentes Sectores.
- En las diferentes Empresas de la Ciudad.
- En todos los Municipios.

#### Propósitos de la Estrategia.

- Promover el desarrollo sustentable como vía de detección del deterioro ambiental a nivel territorial y mejorar la calidad de vida humana, elevando la eficiencia en el proceso socio-económico del área.
- Garantizar la protección de la salud humana y la conservación, en cantidad y calidad, de los recursos que sustentan la vida (aire, agua, suelo, clima, especies de flora, fauna salvaje, materias primas, hábitat urbano, suburbano y rural; en general la defensa y mejora de nuestro patrimonio natural y cultural).

Para lograr estos propósitos es preciso definir un sistema que asegure eficacia medio ambiental a través de:

- Incorporación de la dimensión ambiental en el desarrollo integral del territorio para lo cual se hace necesario la elaboración del diagnóstico ambiental con participación comunitaria de donde se deriven acciones de prevención, resolución y de reversión que contribuyan al ordenamiento ambiental como proceso de evaluación destinado a asegurar el desarrollo ambiental sostenible

del territorio, sobre la base del análisis integral de sus recursos bióticos y abióticos y los factores socio-económicos, que inciden en él, y que interactúan con el ordenamiento territorial aportando normas, regulaciones y lineamientos para el manejo.

– Minimizar los costos de producción y servicios, aumentar la calidad y disminuir los impactos medioambientales (tiempo, materia prima, deterioro de recursos y residuos).

– Garantizar la capacitación de los funcionarios administrativos y políticos del territorio sobre temas ambientales con el propósito de evidenciar que la promoción del desarrollo sostenible es una tarea importante y que debe ser generado a nivel local para lograr el manejo o uso adecuado del espacio, los recursos naturales y humanos; así como las cualidades ambientales del territorio y su zona de influencia en pos del mejoramiento físico-técnico del área junto con la calidad de vida de sus ciudadanos, a través del cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes.

– Garantizar el apoyo de instituciones científicas y universidades ubicadas en el territorio en materia de gestión ambiental para la elaboración de proyectos ambientales que se efectúen sobre el territorio político-administrativo.

– Crear mecanismos de cooperación y convenios o contrataciones que permitan desarrollar una capacidad institucional y gubernamental en materia de gestión ambiental a nivel territorial, y promueva políticas ambientales consensuales con las Direcciones Provinciales y Organismos Centrales en relación con la planificación y gestión para la conservación y presentación de los recursos naturales.

### **Instrumentos para materializar la Estrategia Ambiental.**

Los instrumentos para materializar la Estrategia Ambiental conforman un sistema in-

tegrado, en el cual todos sus componentes se interrelacionan e influyen mutuamente.

A nivel provincial los instrumentos que serán utilizados están en correspondencia con los principales problemas identificados para el territorio y con los cinco objetivos estratégicos propuestos, siendo su conformación:

- El Programa Provincial de Medio Ambiente y Desarrollo.
- La Legislación Ambiental.
- La Evaluación de Impacto Ambiental.
- La Inspección Ambiental Estatal.
- La Investigación Científica e Innovación Tecnológica.
- La Educación y Divulgación Ambiental.
- Los Indicadores Ambientales para la toma de decisiones.

Actualmente en cada municipio existe una Comisión de Medio Ambiente, las cuales están integradas por las direcciones municipales, ONGs del territorio y diferentes entidades radicadas en el mismo, con extensión a los Consejos Populares y Circunscripciones y que se han dado a la tarea de elaborar e implementar estrategias municipales que respondan a los problemas ambientales de cada territorio en particular.

Por otra parte, a partir del año 2001 se comenzó con la implementación de los Sistemas de Gestión Integrados (SGI), lo que significa poner al Medio Ambiente en función de la gobernabilidad local.

Hasta la fecha ya suman 10 los municipios que están implementando los SGI, Plaza de la Revolución, Marianao, Centro Habana, Arroyo Naranjo, Habana del Este, Cotorro, San Miguel del Padrón, La Lisa, Boyeros y Habana Vieja.

### **La Investigación Científica e Innovación Tecnológica.**

En la capital existe la más alta disponibilidad de fuerza de trabajo vinculada al tema de las investigaciones científicas, con un peso importante en las actividades de la biotecnología, la industria farmacéutica, la informática y las comunicaciones, entre otras. La diversidad y

OACE	Tema	No. Proyectos	Concluidos Año 2001	En ejecución
MITRANS	Desarrollo Sostenible del transporte	4	1	3
CITMA	Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible cubano	7	6	1
SIME	Combustible Alternativo y Vehículo Ecológico,	5	3	2
	Desarrollo de tecnologías siderúrgicas y metalúrgicas,	1	1	
	Desarrollo de Equipos, Instalaciones y Sistemas de Refrigeración, Climatización y Ventilación,	2	-	2
	Reciclaje y Medio Ambiente	2	-	2

FUENTE: Delegación Provincial CITMA C. Habana, 2002

los logros en las principales líneas de investigación, las nuevas técnicas, tecnologías e innovaciones que se aplican en el sector ambiental, tienen significación en la Ciudad. Todo lo cual está relacionado con que en la capital radican 141 Unidades de Ciencia y Técnica (UCT), de 80 son UID (Unidades de Investigación y Desarrollo), 53 AID (Áreas de Investigación y Desarrollo), 2 UIP (Unidad de Investigación y Producción) y 6 USCT (Unidad de Servicios Científico-Técnicos), lo que representa el 70% de las existentes en todo el país y el 80% de la fuerza laboral científica.

Existen 3 Programas Territoriales de Ciencia y Tecnología que tributan al medio ambiente:

- Reciclaje de residuales.
- Gestión Ambiental.
- Soluciones de materiales para la vivienda.

Se encuentran también los Programas Ramales de Ciencia y Técnica que son desarrollados por los OACEs y que han contribuido a la preservación del medio ambiente en la Ciudad.

Como puede apreciarse se trabaja en la provincia en el fortalecimiento en los Programas y Proyectos de Ciencia e Innovación Tecno-

lógica, las investigaciones y estudios que sustenten científicamente la dimensión ambiental incorporada al programa de Desarrollo Económico y Social de la capital. Por otra parte, se ejecutan proyectos de investigación e innovación tecnológica dirigidos a prevenir, evaluar, controlar y revertir el deterioro ambiental, así como se fortalecen en los Proyectos Territoriales de Ciencia e Innovación Tecnológica, los requerimientos ambientales desde su etapa de diseño, su evaluación económica e impacto social con el objetivo de ofrecer resultados que viabilicen la sostenibilidad de nuestro desarrollo.

Por otra parte, se continúa trabajando en la provincia en lograr una integración mayor de los logros de la ciencia y la innovación tecnológica con el medio ambiente, por lo que está en fase de aprobación por la Asamblea Provincial del Poder Popular, la Estrategia Integrada de la Ciencia, la Tecnología y el Medio Ambiente en la Ciudad de La Habana, lo que coadyuvará a una mejor solución de la problemática ambiental y por consiguiente, a un desarrollo sostenible. La finalidad de este documento es proyectar con un carácter más sistemático e integrador la introducción de acciones de Innovación Tecnológica y Gestión

Ambiental, en la Estrategia para el Desarrollo Económico y Social de la Ciudad, así como el desarrollo en el uso de la información científica y la Propiedad Industrial dentro de la gestión local como elementos básicos para la modernización de la gestión urbana, promoviendo el desarrollo sostenible como vía para mejorar la calidad de vida humana, elevando la eficiencia en el proceso de desarrollo socioeconómico en la provincia.

### 3.4 INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Con el propósito de fortalecer la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible, se llevan a cabo en la provincia Ciudad de La Habana diversas acciones para sensibilizar a los organismos y entidades gubernamentales, organizaciones sociales, y en general a toda la población, en relación con el cuidado y protección del medio ambiente.

En el año 1997 se realizó en la Ciudad de La Habana un diagnóstico para elaborar la Estrategia de Educación Ambiental con el objetivo de introducir la dimensión ambiental, en sus diferentes formas, en el quehacer social de la provincia. Hasta cierto punto, los problemas ambientales de la capital se han visto influenciados por la falta de conciencia ambiental por lo que se hacía necesario la educación en este sentido, como un medio importante para incidir en el comportamiento de todos los habitantes, apoyada paralelamente con el desarrollo e implementación de las políticas e desarrollo que se tracen en la Ciudad.

En el Plan de Acción de esta Estrategia se definieron los siguientes lineamientos:

1. Fortalecimiento de la capacidad institucional.
2. Formación y capacitación de los recursos humanos.
3. La dimensión ambiental en la educación formal.
4. La dimensión ambiental en la educación no formal.
5. Desarrollo y fortalecimiento de la disponibilidad y acceso a la información.
6. La dimensión ambiental en los procesos de comunicación y divulgación.

Con la aprobación de la Estrategia de Educación Ambiental por las autoridades de la provincia se diseñó el Programa de Concienciación Ambiental con la finalidad de fortalecer la capacidad institucional y gubernamental para materializar la política ambiental de la provincia, involucrando a los factores de la comunidad en un proceso de cultura ambiental que proporcione herramientas educativas a las autoridades político-administrativas para desarrollar acciones concretas en función de la protección del medio ambiente.

Los objetivos del Programa son:

1. Fortalecer la capacidad institucional para la materialización de la política de Educación Ambiental de la provincia.
2. Elevar y consolidar la preparación científico-técnica en medio ambiente y desarrollo de los recursos humanos.
3. Introducir el tema ambiental en las actividades de educación e investigación.
4. Promover y desarrollar la atención al trabajo educativo dirigido a las comunidades, a través de las distintas modalidades de la educación ambiental.
5. Ampliar la disponibilidad y acceso a la información especializada en medio ambiente y educación ambiental.
6. Desarrollar y fortalecer los procesos de comunicación e información ambiental.

Dentro de este Programa se persigue, como propósitos:

- Por vía formal introducir institucionalmente en la enseñanza post graduada las tareas ambientales, a través de la Red de Formación Ambiental.
- Por vía no formal desarrollar programas de actividades extradocentes y extraescolares y en las comunidades vinculadas con la protección del medio ambiente.
- Por vía informal sistematizar la transmisión de mensajes a través de los diferentes medios de difusión masiva, que contribuyan a estimular el cuidado y protección del medio ambiente y a establecer las relaciones armónicas en el barrio y la comunidad.
- A través de la información, establecer vínculos interinstitucionales que permitan el buen desarrollo de la educación ambiental a todos los niveles.

Paralelamente se conformó la Red Provincial de Formación Ambiental que ha ido propiciando un accionar coherente de los especialistas y docentes, de ellos fundamentalmente depende la introducción de la dimensión ambiental en la formación de profesionales. Ella en si misma constituye un instrumento importante para la formación de especialistas, funcionarios y decisores que los prepara para el desarrollo de sus funciones. En la Ciudad esta Red se integra por cerca de treinta (30) instituciones de carácter nacional como los centros universitarios y de investigación, organizaciones no gubernamentales y otras de carácter provincial. El proceso de organización y desarrollo de la Red es coordinado por cinco instituciones. El trabajo que lleva a cabo la Red de Formación Ambiental de la Capital ha permitido conocer el estado en que se encuentra la implementación de la Estrategia Ambiental y el cumplimiento del programa de Concienciación Ambiental en la Ciudad, lo que posibilita encaminar el trabajo de formación ambiental en función de los problemas ambientales.

Durante estos años se han ido consolidando las campañas ambientales provinciales para la celebración del «Día Mundial de Medio Ambiente», de la «Capa de Ozono», del «Día Mundial del Agua», entre otros. De igual forma, se fortalecen las acciones comunitarias, a través de las organizaciones políticas y de masas del territorio como los Comités de Defensa de la Revolución, la Federación de Mujeres Cubanas, la Unión de Jóvenes Comunistas y se desarrollan proyectos de colaboración internacional que han apoyado estas acciones en diferentes comunidades. En este último aspecto, se destaca el proyecto titulado «Programa de Educación Ambiental a través de la creación artística» en tres comunidades urbanas de la provincia Ciudad de La Habana.

### Objetivos Generales:

1. Desarrollar la creación artística con el propósito de potenciar la gestión ambiental a nivel de comunidades a partir de las experiencias del trabajo del proyecto KAIOWAS, en el municipio 10 de Octubre.

2. Lograr el mejoramiento ambiental y humano del territorio mediante el trabajo educativo y de sensibilización de niños y jóvenes y adulto mayor, a través del trabajo artístico y cultural (pintura, literatura, artesanía, danza, teatro, entre otras).

### Alcance:

El proyecto abarca tres comunidades de tres Consejos Populares, Cubanacán-Naútico y Barbosa del municipio Playa y Tamarindo del municipio 10 de Octubre.

Duración: 2 años

Financia: Organización «Save the Children»

### Estudios de Percepción Ambiental.

En los años 2001 y 2002 se realizaron los estudios de percepción ambiental en diferentes segmentos de la población de la Ciudad. Para ello se aplicaron 822 encuestas en todos los municipios de la capital y en ambas se han ido estructurando diferentes niveles de profundización.

### Resultados obtenidos en el estudio de Percepción Ambiental- 2001.

Como resultados más del 75% de los encuestados manifiestan haber recibido información sobre los problemas ambientales a los cuales se enfrentan diariamente, fundamentalmente en cuanto a:

- Manejo de residuales líquidos y sólidos.
- Contaminación sónica.
- Problemas de la reforestación.
- Contaminación atmosférica.

Solo el 42,8% de los encuestados se siente responsable en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales de su comunidad. El resto considera que es un problema de gobierno o de las direcciones administrativas en cuestión.

Pudimos observar que entre los grupos etáreos que sienten más preocupación por cuidar el medio ambiente en su comunidad se encuentran los menores de 18 años y los mayores de 50; en este último grupo inciden, por categoría educacional, los profesionales y aquellos que alcanzaron un nivel de técnico medio superior.

Al analizar las vías por donde han obtenido información sobre medio ambiente han resultado con respuestas más significativas:

- Las escuelas.
- El médico de la familia.
- El centro de trabajo.
- La radio.

En el 76% de los casos plantean que la información sobre Medio Ambiente del país y en

especial de la provincia, no se ve muy reflejada a través de la televisión y la prensa escrita.

### Resultados obtenidos en el Estudio de Percepción Ambiental- 2002.

1. Sólo el 10% de los encuestados no tiene elemento alguno sobre el concepto del Medio Ambiente.

2. El 100% de los encuestados identifican problemas ambientales presentes en la provincia dentro de los que se encuentran en mayor porcentaje:

- Residuos sólidos.
- Residuales líquidos.
- Contaminación de las aguas.
- Servicio deficiente de acueducto.

3. El 100% de los encuestados identifican problemas ambientales presentes en su comunidad, dentro de los que se encuentran en mayor porcentaje:

- Residuos sólidos.
- Problemas de acueducto.
- Contaminación de las aguas.
- Contaminación de la atmósfera.

4. El 64.9% de los encuestados mencionan, dentro de las acciones comunitarias

para mejorar el medio ambiente en su comunidad, las siguientes:

- Educar ambientalmente.
- Aplicar la legislación.

5. El 59% de los encuestados refieren a todos como responsables de los problemas ambientales.

6. Dentro de los actores que más se preocupan por resolver los problemas ambientales se encuentran:

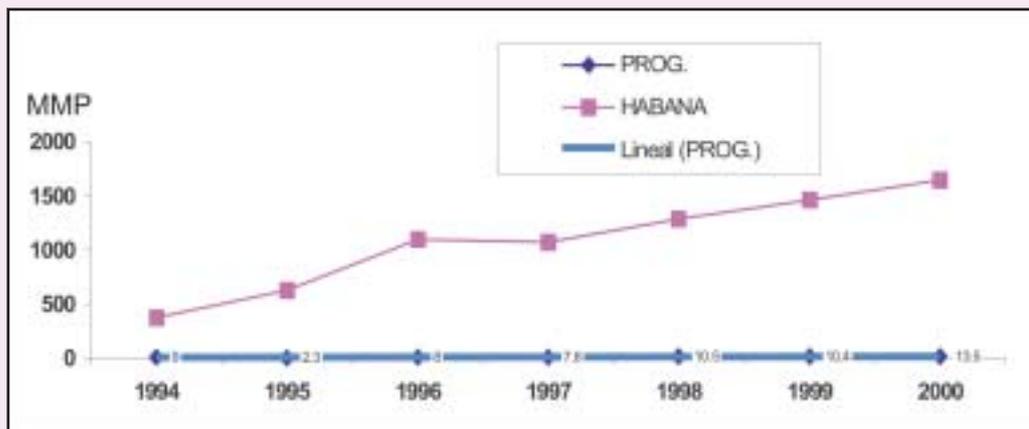
- Asamblea del Poder Popular.
- Los jóvenes y niños.
- Organizaciones políticas y de masas.
- Médicos de la familia.

7. El 52.5% de los encuestados siempre se ha interesado por resolver los problemas ambientales que presenta nuestro país o su comunidad.

8. Al analizar las vías por donde han obtenido información sobre el medio ambiente han respondido en mayor porcentaje:

- Televisión.
- Radio.
- Prensa plana.
- Asamblea del Poder Popular.

Gráfico No. 3: Comparación del Programa (Acueductos, Alcantarillado, Drenaje y Pozos) con las inversiones de la Capital.



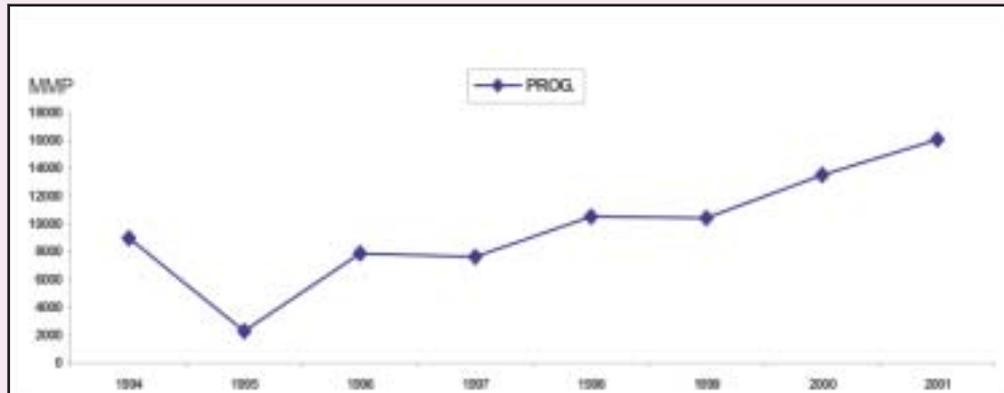
FUENTE : Informaciones de la Delegación Provincial del MICONS y la Dirección de Economía y Planificación, 2002

IONES FÍSICAS.

## PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO

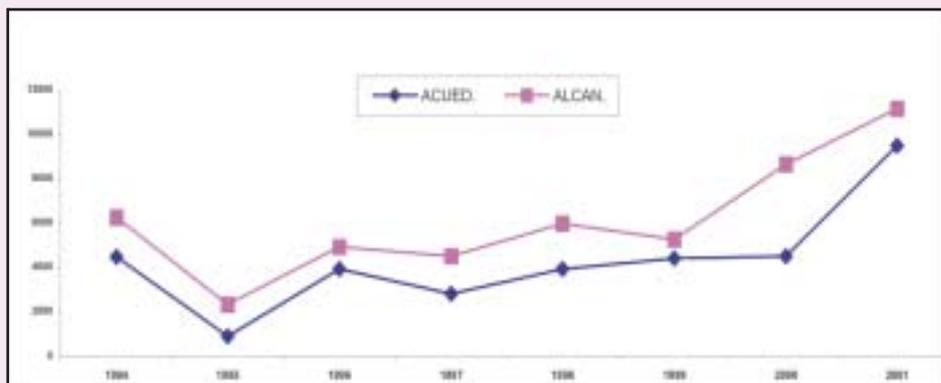
158

Gráfico No. 4: Proceso inversionista del Programa de Acueducto, Alcantarillado, Drenaje y Pozos.



FUENTE : Informaciones de la Delegación Provincial del MICONs y la Dirección de Economía y Planificación, 2002

Gráfico No. 5: Inversiones en los Programas de Acueductos, Alcantarillados.



FUENTE : Informaciones de la Delegación Provincial del MICONs y la Dirección de Economía y Planificación, 2002

Gráfico No. 6: Inversiones en los Programas de Drenaje y Pozos.



FUENTE: Informaciones de la Delegación Provincial del MICONs y la Dirección de Economía y Planificación, 2002.

Entre las principales intervenciones físicas ejecutadas y planificadas a corto y mediano plazo en la Ciudad se encuentran las vinculadas con el agua y el empleo de diferentes fuentes de energía, las que se relacionan fuertemente con la protección y conservación del medio ambiente.

Es conveniente puntualizar el limitado desarrollo, en el período objeto de análisis (años 1994-2000) de los programas de alcantarillado, acueducto y drenaje frente al fuerte movimiento del proceso inversionista de la Capital aspecto que se destaca en el Gráfico No.3.

La ejecución de las inversiones de infraestructura se caracteriza por su poco peso en el movimiento del proceso inversionista de la Capital. No obstante, se observa una tendencia creciente de programas seleccionados asociados a esta actividad a partir del año 1995 (Gráfico No.4 y 5) donde se destacan principalmente los proyectos de Alcantarillados y Acueductos y obras de Drenajes y apoyo a la construcción de Pozos.

En este sentido podemos referirnos a las ejecuciones asociadas a la actividad de alcantarillado y drenaje pluvial para el polo de Monte Barreto, entre las que se destaca el complejo emisario submarino «La Puntilla» la estación de bombeo de 5ta. y Cero y la red de drenaje de la Calle 70. Estas obras disminuyen el impacto de la puesta en marcha de las instalaciones del sector turístico e inmobiliario en el territorio oeste de la Ciudad. Más al oeste de estos territorios se destaca por su importancia la construcción del Emisario Flores, obra que soluciona la disposición final de residuales de esta parte de la Capital.

En relación con el programa de Acueducto se observan avances en obras puntuales que por sus características se orientan a solucionar problemas al sector turístico y mercado inmobiliario de Plaza y territorios del este y oeste de la Ciudad. Entre estas obras se destaca la Conductora Marino Palatino y obras de apoyo al Acueducto Tarará, principalmente en la construcción de redes. La sustitución efectuada a ramales en las Alturas de Almendares, así como en otros territorios de la zona Oeste de la Ciudad, garantiza un incremento en el abasto de agua no sólo para

las obras del turismo e inmobiliario sino también para viviendas previstas, lo que representa mejoras en la calidad de vida de la población asentada en estos territorios (unos 37270 habitantes). En estos territorios la situación de las redes se veía afectada en unos casos por bajas presiones y en otros, por insuficiente capacidad de conducción en la red.

En el marco del programa Acueducto se ha priorizado la rehabilitación de la Conductora Albear asociada al acueducto de Albear que suministra, por gravedad, el 17% del volumen total de agua entregado a la Ciudad.

En la Cuenca Almendares-Vento, afectada por fuentes contaminantes industriales y urbanas, se ha trabajado en diferentes proyectos. Entre ellos, se destacan los trabajos de drenaje del Río Orengo que comprenden entre sus objetos de obra la rectificación de parte del Río Almendares; los trabajos en la planta de tratamiento de María del Carmen y construcciones y rehabilitaciones de redes en los territorios de Santiago de las Vegas asociados todos al Programa de Alcantarillado.

#### **Inversiones Planificadas en Acueducto y Alcantarillado.**

- Planta de Tratamiento de Residuales Líquidos del Río Luyanó que beneficiará la cuenca de la Bahía de La Habana.

- Obras vinculadas con el sistema de alcantarillado en los territorios del Este de la Capital.

#### **Inversiones ejecutadas del programa de Gasificación.**

- Conversión de una línea de producción de Coke Fuel a Nafta en la Planta No.1 de Melones de gas manufacturado, ejecutada entre los años 1994-1996.

- Se comenzó a utilizar el Gas Natural extraído en la zona del Este de La Habana como materia prima de la Planta No.1 de Melones y se sustituyó la Nafta.

Para esto se realizaron las siguientes inversiones:

1. Construcción de un gasoducto desde Jaruco (provincia La Habana) a la Planta No.1 de Melones, con una longitud de 40 km.

2. Construcción de una planta de purificación del gas en Boca de Jaruco.

3. Crear las condiciones tecnológicas para asimilar el Gas Natural en la Planta No.1.

### **Inversiones planificadas del programa de Gasificación.**

Durante los años 1998 al 2002 y previéndose la ampliación de la red y la utilización de las fuentes de abasto se ejecutaron 438 km de redes que se desglosan como sigue:

– Construcción de redes.

Diez de Octubre-Plaza-Cerro 81.2 km.

Diez de Octubre-Plaza-Cerro-Playa.

(Acometidas) 131.8 km.

– Rehabilitación.

Playa-Marianao 225.0 km.

Por otra parte se construyó una Planta de Aire Metanado en la Planta de Gas Evelio R. Curbelo (Melones) y se prevee otra en la Mario Fortuny, las cuales reportan importantes beneficios en cuanto a la disminución de emisiones a la atmósfera, ahorro de combustible y agua.

### **Inversiones planificadas para el Sector de los Residuos Sólidos Urbanos.**

– Cierre y rehabilitación de 7 vertederos de Período Especial en los municipios Boyeros y Arroyo Naranjo.

– Construcción de tres Estaciones de Transferencia en los municipios Boyeros y Arroyo Naranjo.

– Construcción de una planta de compostaje y vermicompostaje en el municipio Marianao.

– Completamiento de la planta de selección de residuos sólidos urbanos.

– Tratamiento de lixiviados en el Vertedero de Calle 100.

### **Inversiones ejecutadas y planificadas mediante cooperación internacional en la Bahía de La Habana.**

ITALIA.

– Proyecto «Solución Emergente del Río Luyanó» en virtud del cual se encuentra en ejecución una planta de tratamiento en la desembocadura del río Luyanó.

BÉLGICA.

– Entronque del Dren Agua Dulce con la Planta de Tratamiento del Río Luyanó.

Implantación del sistema de Vigilancia Ambiental de la Bahía de La Habana. Monitoreo de la calidad del aire, con la puesta en marcha de una estación de monitoreo mediante sensores en el litoral oeste de la Bahía.

– Implantación del Sistema de Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos e Industriales que Afectan a la Bahía de La Habana y el Río Luyanó. Ejecución y puesta en marcha de la planta de recogida selectiva de materias primas del recinto portuario de la Bahía y el área residencial inmediata a esta.

– Creación del Centro de Información, Documentación y Educación Ambiental de la Bahía de La Habana.

JAPÓN.

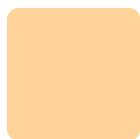
– Estudio del Desarrollo del Alcantarillado y el Drenaje Pluvial en la Cuenca Tributaria de la Bahía de La Habana.

MINISTERIO DE LA AGRICULTURA.

– Proyecto «Manejo del Recurso Suelo y Forestal de la Cuenca Tributaria de la Bahía de La Habana».

## CAPÍTULO 4

# PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA CIUDAD EN SU CONJUNTO





## Capítulo 4 PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA CIUDAD EN SU CONJUNTO.

### 4.1 TEMAS EMERGENTES.

El modelo de desarrollo imperante en el mundo en los albores del siglo XXI se valora hoy como insostenible en tanto ha agudizado los problemas ambientales desde el nivel planetario hasta el local y al mismo tiempo, ha sido incapaz de dar respuesta a las necesidades de la inmensa mayoría de la población.

Las ciudades y particularmente las grandes ciudades originan y reflejan hoy gran parte de los efectos negativos del actual modelo de desarrollo sobre el medio y la calidad de vida en el planeta; revertir esta situación y transformar las ciudades en comunidades sostenibles y sustentables ecológica y socialmente es uno de los principales retos a enfrentar en el nuevo milenio.

El medio ambiente urbano es el resultado de los procesos de interacción entre los componentes sociales, los elementos físicos de la naturaleza y las estructuras físico espaciales creadas por el hombre para sustentar su actividad; constituye en sí mismo un sistema de alta complejidad que genera un intenso intercambio de energía, materia e información entre el asentamiento humano y su contexto geográfico, lo que se ha definido como metabolismo urbano.

Si se tiene en cuenta la dinámica del proceso de urbanización, acentuada en el pasado siglo y con igual tendencia actualmente, en virtud del cual ya en estas áreas coexisten en tiempo y espacio

alrededor de la mitad de la población mundial, elevadas proporciones del desarrollo económico, de las afectaciones al medio ambiente y de las desigualdades sociales generadas por la irracionalidad del patrón asumido, se puede afirmar que enfrentar este reto constituye una necesidad impostergable.

La Ciudad de La Habana, con casi cinco siglos de existencia experimentó en la pasada centuria una acelerada expansión territorial y demográfica. Esta expansión se produjo históricamente y principalmente en el siglo XX con un desarrollo urbanístico extensivo y un metabolismo esencialmente lineal, a costa del consumo de sus recursos y los de una extensa zona aledaña que para algunos aspectos como el suministro de agua, alimentos, materiales de construcción y energía, entre otros, trasciende los límites del área metropolitana, abarcando provincias vecinas y otras áreas del país.

Por otra parte, el tradicional desaprovechamiento de los residuos y el vertimiento de los mismos con insuficiente o nulo tratamiento al medio, si bien hasta ahora no puede afirmarse que trascienda los límites de la Ciudad ha contribuido al deterioro de sus propios recursos naturales e infraestructura; las aguas superficiales, los suelos, las aguas costeras y el medio construido en general, presentan evidentes signos de afectación que se reflejan en la economía urbana, el paisaje y la calidad de vida de la población.

Las políticas implementadas o en fase de implementación para la Ciudad en cuanto al control del crecimiento demográfico y el ordenamiento territorial, deben contribuir a la disminución de las tasas de crecimiento de la población y del área urbanizada, disminuyendo la presión inherente a las necesidades del crecimiento y propiciando la utilización de parte de los recursos en la rehabilitación de las afectaciones y mejorar la calidad de vida.

Aún cuando la calidad de vida de la población se ve afectada por la carencia de recursos para resolver de inmediato importantes problemas como el déficit habitacional, el estado del fondo edificado y problemas sociales aso-

ciados a la crisis económica, el proyecto social cubano considera el desarrollo humano integral como uno de los principales indicadores del desarrollo y garantiza la equidad en la distribución de la riqueza y la justicia social. El derecho a la salud, la educación, el trabajo, el acceso a la cultura, el deporte y la seguridad social son derechos garantizados en nuestra sociedad que constituyen una sólida base en el camino a la sostenibilidad social en el desarrollo futuro de la Ciudad de La Habana.

En cambio, la sostenibilidad ecológica constituye un reto difícil y un camino escabroso teniendo en cuenta el grado de afectación que presentan hoy importantes recursos de la Ciudad, el déficit de recursos financieros, las condiciones externas marcadas por el diferendo Cuba-USA, la globalización y la crisis económica, social y ambiental que caracteriza el inicio del siglo XXI.

En estas circunstancias es imprescindible garantizar que el desarrollo de la Ciudad no sobrepase la capacidad de carga de los sistemas naturales que la sustentan, que su tasa de emisión de desechos contaminantes no exceda la capacidad de asimilación del medio y que la utilización de los recursos no violente su capacidad de regeneración.

Contra este equilibrio deseado atentan directamente las dificultades económicas, la infraestructura creada y su papel como capital del país, principal centro productivo, de transporte, de servicios, de desarrollo científico técnico y principal polo turístico, lo que propicia la tendencia a aprovechar economías de escala y oportunidades de inversión con la Ciudad, como localización preferente. Estas condicionantes al desarrollo, a pesar de regulaciones y planes, disminuyen en la práctica las posibilidades de controlar el crecimiento demográfico y la expansión territorial, así como las posibilidades de disminuir las demandas de insumos y la generación de residuos.

Ante la posibilidad de que al menos en las primeras décadas del siglo la Ciudad asimile importantes inversiones y se reactiven o amplíen instalaciones productivas existentes; el

problema del uso racional de los recursos, la recirculación de desechos, la minimización de residuos, la contención del deterioro y la rehabilitación gradual de los sistemas impactados en un contexto de limitados recursos financieros, transita fundamentalmente por la vía de la introducción de tecnologías y prácticas de producción más limpias, la innovación tecnológica, la eficiencia energética y la implementación efectiva de sistemas de gestión ambiental a nivel territorial, ramal y sectorial. El propio mercado internacional exigirá cada vez más la ecoeficiencia en la producción como un indicador de competitividad de los productos.

En los próximos años continuarán incrementándose la educación ambiental, la incorporación de la temática ambiental en los planes de desarrollo y en la propia planificación económica, así como la evaluación de impacto ambiental. No obstante, la acción cohesionada del gobierno de la Ciudad y las autoridades ambientales, de conjunto con la participación consciente y eficaz de los gobiernos locales, los empresarios y la comunidad son imprescindibles como factores de sostenibilidad que propicien atenuar el impacto de los viejos problemas, de los problemas incipientes y los que puedan surgir en el futuro.

### **Problemas viejos que pueden tomarse críticos.**

Particular atención en este aspecto merece la protección de la Cuenca Almendares-Vento. Es indispensable eliminar el desaprovechamiento del recurso por las pérdidas en las redes de distribución y la insuficiente cultura del ahorro; mantener el área libre que garantice las posibilidades de recarga del acuífero subterráneo, preservar la calidad de sus aguas a través de la descontaminación de las corrientes superficiales y la disminución de la generación de residuales que con o sin tratamiento, se infiltran o se incorporan a ríos y arroyos.

La política de protección se establece y viabiliza actualmente a través de la labor del Consejo de la Cuenca Almendares Vento y

las propuestas del Esquema de Ordenamiento Territorial y Urbano, aprobado para la Ciudad.

Este no es un nuevo problema, ni un problema desatendido pero cada día cobra mayor importancia por cuanto su agudización puede comprometer el futuro; además de costosas inversiones en sistemas de recolección y tratamiento de residuales demanda una mayor agilidad en las políticas de protección, un mayor control y fiscalización del cumplimiento de las mismas a través del perfeccionamiento de la gestión ambiental en el territorio.

La localización de inversiones industriales, almacenes, talleres, asentamientos humanos u otras que puedan contribuir a la disminución del área de infiltración o a incrementar los riesgos de contaminación de las aguas, así como el uso de agroquímicos en las áreas agrícolas es incompatible con la protección de este importante ecosistema y la garantía de que continúe siendo la principal fuente de abasto a la Ciudad. La aprobación y aplicación del cuerpo de regulaciones contenidas en el reglamento para la Cuenca Almendares-Vento puede contribuir a concretar en mayor medida y con mayor eficacia su gestión de protección.

Otro tema importante es la falta de correspondencia física, espacial y temporal entre el desarrollo socio económico alcanzado en la Ciudad, el desarrollo y estado de la infraestructura técnica y el estado del fondo edificado. Tampoco es este un nuevo problema sino que su permanencia sin solución lo intensifica; resolver esta contradicción es una demanda en la situación actual del desarrollo y una condicionante para el futuro, comprometería inclusive las posibilidades de continuar desarrollando el turismo como vía para impulsar el resto de las actividades económicas.

La deficiente cobertura de saneamiento con sistemas de alcantarillado o soluciones alternativas, la falta de garantía de un suministro continuo y estable de agua, la inestabilidad del

servicio eléctrico, de comunicaciones y combustible doméstico, las condiciones de la red vial, un sistema de transporte colectivo sin correspondencia con una Ciudad extensa de más de dos millones de habitantes, el déficit habitacional y el mal estado del fondo atentan contra la eficiencia de las actividades productivas y la calidad de vida de la población, constituyen además un escollo al futuro desarrollo de la Ciudad.

Las actuales políticas y planes de desarrollo marchan hacia la rehabilitación y ampliación de las redes de acueducto y alcantarillado, así como a una mayor cobertura de tratamiento; igualmente los servicios de comunicaciones y combustible doméstico han experimentado un vuelco positivo en los últimos años, la situación del servicio eléctrico tiende a estabilizarse con la operación de las Centrales Termoeléctricas con el crudo nacional, inversiones en redes y subestaciones; en cambio, el estado y la completa articulación de la red vial, la solución del transporte colectivo y la construcción o reparación de viviendas son programas que marchan lentamente.

De la garantía de los recursos materiales y financieros necesarios para ejecutar las inversiones previstas depende la solución de este problema. En las condiciones actuales, con un ritmo lento de ejecución, se demanda la localización de inversiones en las áreas de mejor situación infraestructural y la ejecución de programas integrales de manera que no se incremente el déficit acumulado. En el tema de la vivienda es necesario encontrar el balance adecuado entre obras nuevas y rehabilitación del fondo, así como aprovechar el potencial y viabilizar objetivamente el aporte de la comunidad mediante el esfuerzo propio.

### **Problemas incipientes y nuevos problemas.**

El sonido es un componente permanente de nuestra vida cotidiana, la transgresión de los niveles tolerables puede causar afectaciones a la salud humana. La población de las áreas urbanas densamente pobladas padece el fenómeno de

la contaminación acústica. En la Ciudad de La Habana este es un problema que se manifiesta con fuerza y, sobre todo en los últimos años, se evidencia un incremento de las molestias, lo que se pone de manifiesto en las quejas de la población a las autoridades ambientales e instancias de Salud.

El transporte automotor, ferroviario y aéreo, las actividades industriales, la construcción y particularmente las actividades culturales y recreativas asociadas a la actividad turística, así como el uso abusivo de sistemas de alarma por entidades estatales y por particulares son los principales factores generadores de ruido identificados hasta ahora. La reanimación de la economía y particularmente el incremento de las actividades antes mencionadas pueden hacer de la nuestra, una Ciudad excesivamente ruidosa.

Aunque existen normativas y decretos para regular la emisión de ruido en las áreas residenciales, la carencia de equipamiento para medir las emisiones, la inexistencia de un Mapa Acústico actualizado para la Ciudad y el desconocimiento de la legislación vigente propician las violaciones de las normas y la indisciplina social, dificultando a la vez las acciones de control y aplicación de sanciones a los infractores.

La actualización del Mapa Acústico como herramienta para la evaluación previa de los proyectos, la revisión y divulgación de las normativas y la educación ambiental son aspectos que deben contribuir a mantener niveles de ruido aceptables como garantía para la salud de la población.

Otro problema incipiente que puede acrecentarse si no se atiende adecuadamente se relaciona con la inserción de obras turísticas y del sector inmobiliario en la trama tradicional con proyectos, tecnologías y materiales de construcción que no armonizan con el patrimonio existente y resultan incompatibles con nuestras condiciones climáticas. Otra arista de este problema es la concentración de las transformaciones en la franja costera y el incremento de las diferencias con las áreas más deterioradas de la Ciudad.

Si esta tendencia se generaliza puede implicar, por una parte, la devaluación del entorno edificado y por otra, el incremento excesivo del consumo de energía, desaprovechando la luz y ventilación natural, así como modificaciones puntuales al clima urbano por el efecto de islas de calor. La segregación espacial del desarrollo y la rehabilitación en una zona privilegiada puede engendrar también segregaciones sociales. Corresponde a las comisiones de proyectos, de patrimonio, monumentos, inversionistas, planificadores, decisores y autoridades ambientales introducir con fuerza esta temática en la ubicación y evaluación de nuevos proyectos.

El Cambio Climático se vislumbra como un tema importante teniendo en cuenta la evolución actual del clima y particularmente la incidencia de fenómenos meteorológicos extremos en los últimos años. La Ciudad de La Habana y especialmente la zona del Malecón Habanero es una de las áreas del país con mayor riesgo y vulnerabilidad ante tormentas tropicales, huracanes y otros eventos naturales que puedan originar el fenómeno de surgencia y en consecuencia penetraciones del mar en esta zona y otras áreas bajas del litoral.

Por otra parte, si continúa el calentamiento global del planeta, la elevación del nivel medio del mar que se estima incidirá en esta zona y otras áreas del litoral, y exigirá la ejecución de costosas obras de protección que inclusive pueden llegar a constituir modificaciones importantes del paisaje en este elemento emblemático de la imagen de la Ciudad.

Desde 1994 la Asamblea Nacional del Poder Popular emitió la Ley No.75 de la Defensa Nacional, como documento complementario a esta Ley; en 1997 el mismo órgano promulgó el Decreto Ley 170 sobre el Sistema de Medidas de Defensa Civil el cual aborda de manera pormenorizada la temática de los Desastres, desde las medidas de mitigación preventiva hasta las de rehabilitación y reconstrucción con vistas a proteger la población, la economía y el medio ambiente. Los análisis de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres, así como las instituciones

responsables y las facultadas para realizarlos están definidos en este Decreto Ley. En el caso de Ciudad de La Habana deben profundizarse estos estudios y continuar evaluándose alternativas para contrarrestar los efectos del cambio climático sobre la provincia.

La biodiversidad es un recurso vital, constituye el fundamento esencial de nuestra existencia y evolución como especie. La pérdida de la diversidad biológica, causada fundamentalmente por el hombre, significa grandes costos ecológicos, éticos, estéticos, económicos y sociales.

Gracias a la Ingeniería Genética y la Biotecnología se suscitan importantes progresos en la utilización de los recursos genéticos y biológicos con fines económicos y como fuente de conocimientos científicos sobre el mundo vivo. El desarrollo acelerado en este campo, además de oportunidades, genera preocupaciones desde el punto de vista de la protección del medio ambiente debido a los riesgos de transferencia de genes a poblaciones no destinatarias o de organismos genéticamente modificados a ecosistemas inadecuados.

Nuestro país, particularmente en los centros científicos ubicados en la Ciudad de La Habana ha alcanzado importantes avances en este campo. Es imprescindible continuar desarrollando en la Ciudad los instrumentos de control en materia de Seguridad Biológica para mantener un manejo y utilización seguros de los organismos resultantes de la Biotecnología, así como desarrollar metodologías científicas para evaluar los posibles impactos adversos sobre la diversidad biológica.

## 4.2 RIESGOS Y OPORTUNIDADES EN LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA CAPITAL.

### RIESGOS.

1. Permanencia del bloqueo económico de los Estados Unidos.

Esta situación limita de manera significativa la presencia de capital extranjero de terceros países y el papel del turismo como generador de recursos y movilizador de la actividad económica como vías de financiamiento para impulsar importantes programas socioeconómicos, entre ellos los relacionados con la protección del medio ambiente.

2. Insuficiente aún la infraestructura que requiere la Ciudad para mejorar sustancialmente la calidad ambiental.

El déficit de recursos financieros no permite acometer con la envergadura necesaria la ampliación, mantenimiento y rehabilitación de las infraestructuras básicas y el fondo edificado.

3. No existe una red de monitoreo ambiental en la Ciudad.

La rehabilitación y ampliación de la red de monitoreo constituye una condición indispensable para el control de las variables ambientales, la identificación de las causas de las afectaciones, las violaciones de la legislación ambiental y las soluciones a implementar.

4. Violaciones de la legislación ambiental vigente.

El deficiente conocimiento de la población, empresarios y decisores sobre la legislación ambiental vigente, el insuficiente control del territorio, las violaciones del proceso inversionista y la ausencia de la red de monitoreo dificultan la gestión ambiental en la Ciudad.

5. Incremento de la presión demográfica sobre el territorio.

La situación económica en el país y las ventajas de la capital en cuanto a posibilidades de empleo, entre otros factores, hacen que se incrementen las intenciones migratorias hacia esta, siendo necesario continuar regulando este proceso.

6. Alta complejidad en la solución de los problemas ambientales que deben ser atendidos adecuadamente en función de su mitigación o eliminación.

El rango poblacional de la Ciudad, la concentración de actividades productivas, de investigación y servicios, y el déficit de recursos hacen compleja la solución o mitigación de los problemas ambientales, la mayoría de los cuales afectan gran cantidad de población y demandan cuantiosas inversiones.

### OPORTUNIDADES.

1. El apoyo del Gobierno Provincial y de los Gobiernos Locales, a través de las Comisiones de Medio Ambiente correspondientes a cada nivel territorial posibilita y viabiliza la gestión de las autoridades ambientales hasta el nivel local.

2. Apoyo del Gobierno Central y las organizaciones políticas (PCC y UJC) como expresión de su adhesión a la Política Ambiental Cubana.

3. La existencia de organizaciones de masas (CDR, FMC, OPJM) viabiliza la participación comunitaria en proyectos y campañas de temática ambiental.

4. El alto potencial de Ciencia y Tecnología existente en la provincia, unido a un alto nivel cultural, técnico y de sensibilidad de los funcionarios de empresas, Gobierno y Comunidades y la disponibilidad de fuerza de trabajo calificada viabilizan la ejecución de cualquier proyecto o investigación relacionado con la preservación del medio ambiente.

5. Existencia de colaboración internacional en la Gestión Ambiental como una vía importante de financiamiento, capacitación e intercambio.

6. La vinculación existente entre la Estrategia Integrada y la Estrategia de Desarrollo Económico y Social de la Ciudad, garantiza la inserción de los lineamientos ambientales en los planes económicos y territoriales.

7. Existencia de un Marco Legal Ambiental en perfeccionamiento y desarrollo que permite diseñar, implementar y ejecutar la gestión ambiental.

8. Posibilidad de utilizar los espacios de los medios masivos de comunicación para divulgar la Legislación Ambiental vigente, los valores y pro-

blemas existentes y desarrollar programas de Educación Ambiental.

9. Existencia de un Esquema de Ordenamiento Territorial en la Ciudad y de un Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo a corto plazo que reflejan la existencia de una política de uso del suelo para todo el territorio.

### 4.3 ESCENARIOS.

#### Escenario Más Probable.

A pesar de que continúan los efectos de la política de bloqueo impuesta por Estados Unidos a Cuba, situación que afecta seriamente a la economía y a la sociedad, y se deterioran las relaciones con la Unión Europea; la colaboración internacional se incrementa particularmente con organizaciones internacionales y algunas ONGs. Por otro lado, crecen las inversiones dirigidas al desarrollo turístico, sector que se consolida como el que genera mayores ingresos al país y aumenta la actividad constructiva tanto de rehabilitación como de obras nuevas, aunque no logra disminuirse el déficit habitacional. Esto conlleva a una mejoría en la imagen urbana de la Ciudad, localizada en zonas de la franja costera donde se concentran inversiones turísticas e inmobiliarias.

No obstante, la infraestructura urbana continúa siendo crítica, aunque se realizan inversiones puntuales de poca envergadura, persistiendo la falta de integralidad. Se dan pasos en la reestructuración institucional de la gestión del abasto de agua, alcantarillado y drenaje que crean las bases iniciales para mejorar estos servicios. Se mantienen las dificultades para la reparación de viales, sobre todo en las vías secundarias. Paralelamente, el transporte público se reorganiza, pero mantiene sus dificultades por la escasez de combustible, piezas de repuesto, entre otros. Se produce una recuperación y desarrollo en los servicios de salud y educación, en el marco de la «Batalla de Ideas» comenzándose a revertir el mal estado de las instalaciones.

Se perfeccionan y amplían la dirección por objetivos, el planeamiento estratégico y la informatización, así como las vías para la partici-

pación popular en la gestión de gobierno, elevándose el papel de los gobiernos locales en la gestión, en el control y la fiscalización de los recursos y el desarrollo de los programas sociales y económicos del territorio. Se acomete el enfrentamiento a las acciones que atentan contra el patrimonio y los espacios urbanos las que desvalorizan y afectan la imagen de la Ciudad, lo que reclama una actuación enérgica y cohesionada de todas las instituciones de la sociedad. Se mantiene también la presión migratoria hacia la Ciudad lo que demanda que se mantengan las medidas especiales adoptadas al respecto.

Con el fortalecimiento de la gestión ambiental a través de los consejos de las cuatro cuencas hidrográficas de la Ciudad y de la legislación ambiental en Cuba; así como el incremento en la cultura ambiental de la población y de los decisores a nivel local, se continúa avanzando en el mejoramiento de la calidad ambiental de la capital. Se evalúa y controla el impacto ambiental de las nuevas inversiones y se impulsan acciones para la consolidación del Sistema Verde de la Ciudad.

Se mantienen los problemas de disposición final de los residuos sólidos urbanos y muy bajo su reciclaje. Se ejecutan algunas acciones importantes para la descontaminación de corrientes superficiales, específicamente ubicadas en la Cuenca de La Bahía a través de la colaboración internacional, mejora paulatinamente el estado del acuatorio.

Continúa latente la amenaza de desastres naturales, fundamentalmente de ciclones tropicales y de intensas lluvias, pudiéndose originar grandes pérdidas materiales en zonas donde se mantiene alto el deterioro del medio construido o en áreas donde no se solucionan los problemas de drenaje.

### **ESCENARIO DESEADO.**

Se levanta el bloqueo a Cuba, incrementándose la colaboración internacional en el campo ambiental y el proceso inversionista especialmente el dirigido al sector turístico, el cual estará en correspondencia con la legislación vigente, disminuyendo los efectos

negativos sobre el medio. Por otra parte, aumentan los proyectos de financiamiento internacional repercutiendo en un mayor desarrollo de la gestión ambiental urbana.

Todo esto potenciará que se lleven a cabo importantes inversiones para que la infraestructura urbana comience a satisfacer las exigencias del territorio. Comienza a disminuir el déficit habitacional de la capital, mejora la vialidad y el transporte público cuenta con todos los medios y recursos para cumplimentar su función.

Se incrementan las acciones dirigidas a la descontaminación de las aguas superficiales, disminuyen los riesgos de contaminación de las aguas subterráneas en la Cuenca Almendares-Vento y continúa mejorando el estado ambiental de la Bahía de La Habana, lo que se refleja en el desarrollo de diversas especies de peces en la misma.

La presión migratoria sobre la Ciudad disminuye. Paralelamente continúa favoreciéndose la imagen de la capital al eliminarse las acciones que atentan contra el patrimonio y los espacios urbanos, la rehabilitación urbanística no se concentra solo en la franja costera sino que alcanza las zonas deterioradas de la zona central y la periferia. Continúan desarrollándose favorablemente los servicios de salud y educación.

Se desarrolla satisfactoriamente la gestión ambiental a través de los Consejos de Cuencas Hidrográficas, mejorándose la calidad ambiental sustancialmente con el aumento de las inversiones en la esfera higiénico-sanitaria, el Sistema Verde de la Ciudad y se comienza a implementar una Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los municipios de la Ciudad. Se incrementa la cultura y educación ambiental en la población y los decisores, lo que permite incrementar la participación estatal y comunitaria en la preservación y cuidado del medio ambiente.



# CAPÍTULO 5

## PROPUESTA DE POLÍTICAS Y RECONMEDACIONES. DEFINICIÓN DE PRIORIDADES



## Capítulo 5

# PROPUESTA DE POLÍTICAS Y RECOMENDACIONES. DEFINICIÓN DE PRIORIDADES.

En la provincia radica el 20% de la población del país, se origina el 37% de la producción mercantil y el 40% del ingreso nacional, con un fuerte programa de redimensionamiento y perfeccionamiento empresarial, un crecimiento sostenido del turismo y su infraestructura, lo que unido a su alta densidad demográfica, el estado de la vivienda, el transporte público, la higiene sanitaria y ambiental y los problemas sociales, así como su condición de Capital, la convierten en un escenario complejo de gran significado para el desarrollo del país.

La inventiva, el desarrollo de nuevos conocimientos y/o la transferencia de tecnologías más limpias y la educación ambiental han contribuido a mejorar la eficiencia y la calidad de la producción o los servicios en diferentes actividades de nuestro territorio, teniendo como ejemplos más elocuentes: el desarrollo de la agricultura urbana donde la producción de vegetales es su mayor exponente; el desarrollo de la industria médico farmacéutica, garantizando gran parte de los medicamentos, vacunas y equipos médicos; la elevación de la eficiencia energética en relación con el incremento de la producción mercantil, donde el trabajo con las calderas, el uso del gas acompañante y otras innovaciones han jugado un papel significativo; la recuperación de piezas de repuesto, que ha contribuido a la recuperación y estabilidad en la industria y los servicios; los excelentes indicadores de salud; el proceso de recuperación y diversificación de nuestra industria y los estudios relacionados con la esfera social y ambiental del territorio son realidades actuales.

Lo anteriormente expuesto y las actuales condiciones del entorno de la Capital y el país, reclaman continuar trabajando en el desarrollo de políticas diversas y complejas líneas de acción encaminadas a mejorar el estado ambiental de la Ciudad y disminuir el impacto, que como toda urbe genera:

- Lograr la integración entre la dinámica demográfica, la tecnología, la economía, el comportamiento social y cultural, los recursos naturales y los indicadores de calidad de vida como soporte de la gestión gubernamental en el ámbito local y como condiciones necesarias para el desarrollo sostenible y sustentable de la Ciudad.

- Profundizar y ampliar la estimulación de la actividad innovativa y de preservación del medio ambiente con la participación del gobierno de la Ciudad, la sociedad civil y los diferentes factores del territorio. Ampliar la participación de estos temas en el Forum de Ciencia y Técnica y desarrollar un sistema de premios e incentivos a la aplicación de soluciones específicas.

- Incorporar a la gestión económica y al cumplimiento del encargo social de los organismos, empresas y Consejos de la Administración Municipales la actividad de innovación tecnológica y preservación del medio ambiente. Incrementar la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental en empresas y territorios.

- Avanzar en la rehabilitación y conservación del patrimonio construido, incrementar la introducción de nuevas y limpias tecnologías en el sistema de la construcción y la reparación de viales. Continuar la rehabilitación del centro histórico de la Habana Vieja y extender esta forma de actuación integral a otras áreas de la Ciudad, como Centro Habana.

- Continuar mejorando las actividades de recogida, transporte y utilización de los residuos sólidos urbanos. Lograr esquemas organizativos y económicos que permitan su sostenido desarrollo. Desarrollar proyectos y experiencias piloto en zonas residenciales y productivas de alta generación de residuos como Centro Habana y el Recinto Portuario.

- Ampliar el control y mejorar la gestión de manejo de los Residuos Peligrosos Industriales, de Centros Científicos y Hospitalarios. Concluir el Inventario de productos químico tóxicos y peligrosos y el diagnóstico

del manejo de residuos hospitalarios y desarrollar planes de acción. Priorizar el Polo Científico del Oeste y la Zona hospitalaria del municipio Plaza de la Revolución.

- Implementar el Sistema Provincial de Monitoreo e Información Ambiental que permita la proyección de acciones preventivas y brinde los datos e informaciones necesarias para la toma de decisiones. Desarrollar proyectos para el rescate de las principales estaciones de monitoreo y extender el Programa de Unidades de Diagnóstico del MINSAP, priorizando la zona central de la Ciudad.

- Continuar trabajando en la reducción de las cargas contaminantes. Incrementar el aprovechamiento económico de los residuales y el desarrollo y empleo de tecnologías más limpias, especialmente las encaminadas a disminuir la contaminación de la Bahía, el río Almendares y otras corrientes fluviales. Continuar desarrollando incentivos como el Premio a la Excelencia Empresarial, el Reconocimiento Ambiental, la Bonificación Arancelaria a la introducción de tecnología limpias y otros incentivos.

- Mejorar el estado y funcionamiento de la red de alcantarillados y sistemas de tratamiento de aguas negras. Priorizar la Cuenca Almendares-Vento, especialmente en la zona de recarga del acuífero subterráneo en función de disminuir los riesgos de contaminación de la misma. Rehabilitar la Planta de tratamiento de María del Carmen y de la Cervecería Guido Pérez, la cual debe asumir los residuales de la zona industrial del Cotorro. Construir las plantas de tratamiento asociadas al Proyecto con el GEF en la Bahía de La Habana y rehabilitar el emisario El Chivo.

- Mejorar los índices de aprovechamiento del recurso agua erradicando las pérdidas en la red y los salideros e incrementando el área bajo cobro. Continuar aplicando sanciones por sobre consumo y el programa de rehabilitación de redes.

- Mantener por encima del 99% el indicador de calidad del agua, estableciendo prácticas eficientes en el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua potable y de saneamiento ambiental. Incrementar el control en fuentes y redes.

- Continuar fomentando la superficie boscosa, priorizando las franjas hidroreguladoras de las cuencas hidrográficas, especialmente en

la Cuenca Almendares-Vento y la tributaria a la Bahía de La Habana. Elevar los índices de supervivencia de las plantaciones.

- Incrementar el fomento, cuidado y control sobre el área verde de la Ciudad, especialmente en parques de estar y avenidas. Implementar la Estrategia para las Áreas Verdes y promover soluciones específicas como las Calles Parque para las zonas densamente urbanizadas.

- Compatibilizar el desarrollo turístico con la protección de los recursos naturales y la diversidad biológica. Cumplir el convenio CITMA- MINTUR- MINAG para el desarrollo de Turismo de Naturaleza y el Plan Director del Polo Turístico Playas del Este, en la modalidad de turismo de sol y playa.

- Continuar trabajando en la implementación del Sistema de Áreas Protegidas, agilizar la presentación de las propuestas al CNAP. Elaborar y controlar los Planes de Manejo y Planes Operativos.

- Perfeccionar y ampliar los instrumentos de control y continuar desarrollando la gestión ambiental en materia de Seguridad Biológica. Identificar y controlar los centros de liberación de organismos al medio.

- Disminuir los índices de contaminación atmosférica, priorizando la solución de las principales fuentes contaminantes de la cuenca Bahía de La Habana, especialmente la Refinería Níco López.

- Culminar el Programa de la Gasificación como vía para incrementar la calidad de vida de la población y la preservación del medio ambiente

- Elevar la eficiencia en el uso de los recursos, considerando para ello, el aumento de la reutilización y el reciclaje de los residuos.

- Continuar los estudios de factores ambientales tales como el ruido y otros de estrés y su repercusión en la salud.

- Incrementar las actividades de educación ambiental, especialmente en el sistema educacional.

## PRIORIDADES.

La prioridad de los temas ambientales vinculados estrechamente con el deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en los asentamientos humanos, que inciden sobre la calidad de vida y la salud de la población se han

definido en la Estrategia Ambiental Nacional, en el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo (adecuación cubana de la Agenda 21), así como en la Estrategia Ambiental de Ciudad de La Habana y su Programa de Desarrollo Económico y Social.

Por su importancia para la Ciudad, deben priorizarse las siguientes líneas de acción:

### **Implementación de un sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) en la Ciudad de La Habana.**

La generación de RSU se estima entorno a las 1. 500t diarias, lo que supone, aproximadamente, una tasa de 0,7 kg/hab/día, cantidad que varía considerablemente de unos municipios a otros. A su vez, en los 15 municipios que componen el total de la Ciudad, la composición de los RSU varía de forma significativa. La generación media por vivienda se sitúa entorno a los 2kg/día. Todos estos indicadores denotan una elevada generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en relación con otras ciudades cubanas.

La complejidad que presenta el conjunto de problemas que presiden y condicionan la gestión integral de los RSU de la Ciudad de La Habana exige su análisis y clasificación por categorías, con el objeto de poder identificarlos con la máxima claridad y precisión para la posterior articulación de las correspondientes soluciones integradas en el marco de una actuación integral.

Estas categorías de problemas son tanto de índole cultural, como técnico-administrativo y ambiental. Se han establecido seis grandes categorías.

1. Insuficiente cultura ambiental, centrada en la importancia que tiene el aprovechamiento de los recursos aprovechables contenidos en los RSU.

2. Inexistencia de un enfoque sistémico en la gestión de los RSU, el conjunto de instituciones con competencias en los diferentes campos de la gestión de los RSU en la Ciudad de La Habana, así como su complejidad socio-urbanística y su importancia económica, hace realmente complejo la labor de planificación y gestión integral de los RSU.

3. Carencia de medios para garantizar la recogida de RSU, existe un déficit considerable de contenedores para el depósito y posterior recogida de los RSU; escasez y antigüedad de los vehículos especializados para este tipo de recogida; ausencia de piezas de repuesto, lubricantes y combustible. Esta situación obliga a complementar la recogida con medios no convencionales

4. Déficit de recuperación y reciclaje de materias primas, en su conjunto, el reciclaje de residuos no alcanza, en ningún caso, cifras significativas y no permite afirmar que exista un sistema de reciclaje efectivo que permita reducir los RSU que tienen como destino el vertedero.

5. Inadecuada Disposición Final. En la década del noventa por la situación existente se establecieron los vertederos llamados de Período Especial. En los vertederos provinciales, y en especial el de Calle 100 debido a su mayor capacidad y RSU acumulados, se han comenzado a llevar a cabo acciones para incrementar el tratamiento que se debe realizar en los mismos.

6. Inadecuado manejo de residuos peligrosos y hospitalarios. Tanto para los residuos industriales como en el caso de los hospitalarios es bajo el nivel de desarrollo de los procedimientos de caracterización, la elaboración e implementación de planes de manejo e insuficiente el conocimiento de la legislación ambiental vigente por parte de directivos y personal directamente implicado en el manejo de estos residuos, lo que propicia el incumplimiento de lo legislado para las diferentes etapas del ciclo de vida de estos desechos.

Por lo antes expuesto, se hace necesario desarrollar un sistema que proporcione la gestión integral de los RSU en la capital de Cuba para de esta forma, agrupar con un enfoque sistémico acciones que ya se vienen realizando e insertar otras, que son de extraordinaria importancia para el funcionamiento de una gestión ambientalmente segura de los RSU y los Residuos Peligrosos.

### Rehabilitación del medio ambiente construido.

Detener el deterioro urbano y arquitectónico en las zonas de viviendas es una tarea impostergable por la Ciudad y debe favorecerse la rehabilitación integral, como solución preferente sobre todo en aquellas áreas consolidadas y en los ejes que han sido tradicionalmente de equipamientos y servicios.

Así mismo, debe trabajarse intensamente en la rehabilitación de la infraestructura técnica y la red vial, ya que esta situación ha generado afectaciones al medio construido, debido a la ausencia o mal funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, el mal estado de la red de alcantarillado, la insuficiencia y la obstrucción del drenaje pluvial, con el consiguiente deterioro de la red vial en algunos sectores. Actualmente, se llevan a cabo diferentes inversiones que están encaminadas a la solución parcial o total de estas afectaciones.

En las zonas donde se concentra el mayor grado de deterioro de la vivienda esta situación constituye un fuerte factor de estrés en la población por los riesgos para la salud, la integridad de sus bienes y la afectación a la calidad de vida en general que esto representa; sobre todo ante la amenaza de derrumbes parciales o totales como consecuencia de lluvias intensas, huracanes u otros fenómenos naturales. Gran parte de la población residente en estas zonas debe ser evacuada por la Defensa Civil hacia albergues colectivos durante estas contingencias. El esfuerzo propio de la población, con asesoría técnica y acceso a los recursos materiales constituye un potencial que debe aprovecharse en mayor medida en la rehabilitación.

Lo realizado en la Ciudad en la preservación del patrimonio es fruto de un dirigido y sostenido esfuerzo a lo largo de muchos años. No es poco lo que se ha hecho, pero por su gran riqueza patrimonial la capital requiere de la inteligencia y los esfuerzos de todos los actores sociales en una renovada proyección, con una concepción sostenible, integrada a la Estrategia para el Desarrollo Económico y Social de la Ciudad de La Habana y al Esquema y Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, y que permita el óptimo aprovechamiento de los recursos económicos y

financieros que genera, en beneficio del disfrute por la población de ese patrimonio.

### Descontaminación de las corrientes superficiales.

Las corrientes superficiales de la Ciudad constituyen actualmente colectores de residuales domésticos e industriales sin tratar en zonas carentes de sistemas de alcantarillado o con sistemas incompletos. Sus aguas contaminadas constituyen fuentes de contaminación de otros recursos como el suelo, las aguas subterráneas, el litoral y la Bahía. Solo el 57% de la población está servida por sistemas de alcantarillado.

Esta situación es particularmente importante en el área de la Cuenca Almendares-Vento; el río principal y todos sus afluentes presentan altos niveles de contaminación, lo que cobra una significación relevante si se tiene en cuenta que los 370 km<sup>2</sup> de área de recarga del acuífero subterráneo de Vento prácticamente coinciden con el área de la cuenca hidrológica del río Almendares.

Por otra parte, el número de personas que viven dentro del área del acuífero de Vento se estima en 600 000 y aunque tres de los cinco sistemas de alcantarillado mayores de la Ciudad—Cotorro, Puentes Grandes y María del Carmen—se localizan sobre la Cuenca Almendares-Vento, la población servida solo alcanza aproximadamente, 200 000 habitantes debido a que no están completas las redes y colectores en cada uno de estos sistemas.

Se han estimado las obras necesarias en redes y colectores para el completamiento de estos sistemas, así como los recursos necesarios para la rehabilitación de la Planta de Tratamiento de María del Carmen, siendo necesario además, la construcción de las Plantas de Tratamiento del Pitirre y Puentes Grandes. La ejecución de estas obras constituye una prioridad para la preservación de los recursos subterráneos y el rescate de las aguas superficiales. Es necesario continuar explorando todas las alternativas factibles para el financiamiento, incluyendo la colaboración internacional mediante proyectos específicos.

### **Mejoramiento de la productividad de los suelos en la provincia.**

La degradación de los suelos es uno de los principales problemas ambientales identificados en la Estrategia Ambiental cubana, la provincia en menor medida también presenta dificultades por la baja productividad de sus suelos como consecuencia del mal uso y manejo del mismo. Para revertir este proceso de degradación, desde hace varios años la Delegación de la Agricultura ha venido trabajando y centrando la atención en el desarrollo de programas tales como:

- Manejo de suelos con vistas a elevar su fertilidad y rendimiento de los cultivos agrícolas sobre bases sostenibles.
- Sistemas de labranza ecológicos y de bajos costos.
- Tecnologías de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.
- Evaluación agroproductiva de las tierras y levantamiento cartográfico de suelos a escalas detalladas, así como la rotación de los cultivos.
- Evaluación del grado de afectación en la producción agrícola de los suelos, causada por la erosión, salinidad y otros factores, teniendo en cuenta el Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de los Suelos.
- Evaluación de la fertilidad de los suelos, manejo de los fertilizantes minerales y orgánicos.
- Elaboración de las recomendaciones para el uso racional y balanceado de los fertilizantes.
- Aplicación de tecnologías de conservación de suelos con pendientes medias y pronunciadas.
- Aplicación de proyectos de desarrollo de cuencas hidrográficas. Tecnologías para la captación del agua de lluvia y su uso, evitando la erosión. Otros proyectos para la introducción de variantes de avanzadas en las zonas áridas como los sistemas agroforestales.

### **Implementación de una Red de Monitoreo Integrada.**

Se hace necesario en la Ciudad contar con una Red de Monitoreo Integrada que posibilite obtener una serie de datos, en tiempo real, del estado de los principales componentes del medio: atmósfera, agua (interiores y costeras), suelo y

biodiversidad, según los indicadores definidos en el Sistema Nacional de Monitoreo Ambiental. Con esta Red Local pueden proponerse medidas y acciones para mitigar las posibles consecuencias de los procesos de contaminación que puedan estar ocurriendo y de esta forma fortalecer las actividades de regulación y gestión ambiental en la Ciudad, poseer una fuente básica de información y consecuentemente contribuir a la toma de decisiones.

Para esto debe ponerse en funcionamiento un número de estaciones de acuerdo a la información que sea necesaria obtener de cada componente y un equipo multidisciplinario que sea capaz de interpretar de manera integral la misma, sentándose las bases científicas y tecnológicas para el desarrollo de un sistema de aviso de emergencias ambientales.

## CONCLUSIONES

En materia ambiental, la actual generación cubana heredó en el año 1959, una capital con una escasa infraestructura de suministro de agua, una ineficiente y en muchos casos inexistente recolección y disposición de los residuales, un gran número de barrios insalubres, industrias obsoletas contaminantes, carencia de una educación y cultura ambiental y una deprimida cobertura boscosa. A lo largo de estos 44 años y a pesar de las difíciles situaciones creadas por el bloqueo económico contra Cuba y la caída del campo socialista; el tema del cuidado del medio ambiente y del uso sostenible de los recursos naturales es fundamental en el proceso del desarrollo sostenible de la Ciudad de La Habana en el presente milenio.

El proceso GEO en la Ciudad conllevó un arduo trabajo a nivel provincial y municipal. En consecuencia se establecieron espacios de discusión y amplio debate, donde la participación de todas las organizaciones, entidades e incluso de los decisores contribuyó a realizar evaluaciones integrales de la problemática ambiental del territorio y ratificó que esta, forma parte permanente de las decisiones del Gobierno con el propósito fundamental de elevar la calidad de vida de la población.

El análisis reflexivo de los indicadores sobre el estado del medio ambiente en la Ciudad de La Habana lleva a la conclusión de que aún persisten múltiples y complejos problemas, algunos en vías de solución y otros sobre los cuales hay que trabajar intensamente. Muchas políticas reflejadas a lo largo de este Informe deberán adecuarse a medida que avance su implementación y se constaten sus efectos, por otra parte habrá otras que elaborar y llevar a vías de hecho. También deberá continuarse trabajando en la difusión de una cultura ambiental para todos los ciudadanos, contando con la calidad y cantidad profesional de los recursos humanos como principal fortaleza de la provincia.

El esfuerzo realizado durante el proceso GEO en la Ciudad ha constituido uno de los principales pasos dados en la integración de los diferentes actores en la política ambiental y el presente Informe ha pretendido mostrar a todos los niveles, el camino a seguir para alcanzar el desarrollo sostenible.

## SIGLAS UTILIZADAS

**ANAP:** Asociación Nacional de Agricultores Pequeños.

**CAME:** Consejo de Ayuda Mutua Económica.

**CAP:** Consejo de la Administración Provincial.

**CCS:** Cooperativas de Créditos y Servicios.

**CECONT:** Centro de Contaminación y Química Atmosférica.

**CenBio:** Centro Nacional de Biodiversidad.

**CEPIS/OPS:** Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente/Organización Panamericana de la Salud.

**CFCs:** Clorofluorcarbonados.

**CIMAB:** Centro de Manejo Ambiental de Bahías y Costas.

**CITMA:** Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

**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.

**DPPFA:** Dirección Provincial de Planificación Física y Arquitectura, actualmente DPPF.

**DQO:** Demanda Química de Oxígeno.

**EDA:** Enfermedades Diarreicas Agudas

**EIA:** Evaluación de Impacto Ambiental.

**END:** Elemento Natural Destacado.

**ENPA:** Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios.

**GDIC:** Grupo de Desarrollo Integral de la Capital.

**GEF:** Global Environment Facilities, en Español Fondo Mundial de Medio Ambiente.

**GEI:** Gases de Efecto Invernadero.

**GLP:** Gas Licuado de Petróleo.

**Grupo IT:** Grupo de Investigaciones del Transporte.

**GTE-Bahía de La Habana:** Grupo de Trabajo para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de la Bahía de La Habana.

**HC:** Hidrocarburos.

**IES:** Instituto de Ecología y Sistemática.

**IGA:** Instituto de Geofísica y Astronomía.

**IGP:** Instituto de Geología y Paleontología.

**INHEM:** Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología.

**INIFAT:** Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical.

**INRH:** Instituto Nacional de Recursos Hídricos.

**INSMET:** Instituto de Meteorología.

**IPF:** Instituto de Planificación Física.

**IRA:** Infecciones Respiratorias Agudas.

**ISPJAE:** Instituto de Superior Politécnico «José Antonio Echevarría».

**JICA:** Siglas en Inglés de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón.

**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.

**MINSAP:** Ministerio de Salud Pública

**MITRANS:** Ministerio del Transporte.

**MLC:** Moneda Libremente Convertible.

**MMP:** Millones de Pesos.

**MT:** Miles de Toneladas.

**NC:** Normas Cubanas.

**NNE:** Siglas en Inglés de Norte noreste.

**NNW:** Siglas en Inglés de Norte noroeste.

**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.

**OTE:** Oficina Territorial de Estadísticas.

**OTOZ:** Oficina Técnica del Ozono.

**PCC:** Partido Comunista de Cuba.

**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 Sidero Mecánica.

**SST:** Sólidos Suspendidos Totales.

**SW:** En Inglés Suroeste.

**TCC:** Toneladas de Combustible Convencional.

**UBPC:** Unidad Básica de Producción Cooperativa.

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

**UPIV:** Unidad Provincial de Inversiones de la Vivienda.

## BIBLIOGRAFIA

1. Asamblea Provincial del Poder Popular (2000): ***Plan Estratégico de la Ciudad de La Habana para el período 2001-2002***, 52 pp.
2. Asamblea Provincial del Poder Popular (2000): ***Informe a la APPP sobre la situación de los valores patrimoniales de la Ciudad de La Habana***, 26 pp.
3. Asamblea Provincial del Poder Popular de Ciudad de La Habana (2002): ***Documentos para la Vigésimo Segunda Sesión Ordinaria del VIII Período de Mandato***, 70 pp.
4. Bastart, J.A. (1998): ***Diversidad vegetal de las provincias habaneras. Cuba***. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada Mención Ecología. Ciudad de La Habana. 88 pp.
5. Bastart, J.A., D. Vilamajó (1996): Amenazas a la Biodiversidad. La Urbanización: Caso Ciudad de La Habana. En: ***Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de la República Cuba***. Ed. CESYTA. Madrid. 464 pp. Capítulo 2: p 345-348.
6. Boletín Gran Parque Metropolitano de La Habana, ***Proyecto Comunitario "La Guayaba"***, No.1, Septiembre del 2002.
7. Capote, R.P et al. (2001). ***Bases para el monitoreo de diversidad biológica en ecosistemas terrestres. Programa ramal de medio ambiente***. Informe final ejecutivo (inédito).
8. Capote .P et al. (2001). ***Propuesta de un Área Protegida de la Ciudad de La Habana***.
9. Carral, R., Rivada, R., Díaz, J. y et al. (2002): ***Estudio Integral para el Ordenamiento Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Bacuranao***, Instituto de Geología y Paleontología, 142 pp.
10. Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (2001): ***Panorama Ambiental de Cuba 2000***, Editorial Academia, La Habana, 101pp.
11. Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (2000): ***Propuesta para la implementación del Sistema Provincial de Monitoreo Ambiental***, Ministerio del Transporte.
12. Centro Nacional de Biodiversidad Instituto de Ecología y Sistemática (2001): ***Informe Ejecutivo Final del proyecto: Bases Para el Monitoreo de Diversidad Biológica en Ecosistemas Terrestres***. Programa Ramal de Medio Ambiente. Caso de Estudio Habana y Ciudad de la Habana, 11pp.
13. CITMA (2001). ***Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible a 10 Años de la Cumbre de Río de Janeiro***, p 10- 18.
14. CITMA(2001): ***Principales Resoluciones promulgadas después de la Ley 81***, 203 pp.
15. CITMA(2002): ***Proceso preparatorio para la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo 2002***, 50 pp.

16. Consejo de la Administración Provincial, Dirección Provincial de Planificación Física (2000): ***Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo***, 46 pp.
17. Conservación *Ex situ* de la biota terrestre En: *Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de la República Cuba*. Ed. CESYTA. Madrid. 464 pp. Capítulo 2: p 345-348.
18. Delegación Provincial del CITMA (1998): ***Estrategia Ambiental Provincial***, 6 pp.
19. Delegación Provincial del CITMA (1999-2002): ***Informes Anuales***.
20. Delegación Provincial del CITMA (2000-2002): ***Resultados de la Actividad Regulatoria Ambiental a empresas contaminantes***.
21. Delegación Provincial del CITMA (2002): ***Informe sobre la situación de la Áreas Protegidas en Ciudad de La Habana para la APPP***, 6 pp.
22. Delys Albert et al. (2002): ***Informe final "Reanimación de la Quinta de los Molinos". Programa Ramal: Sistemática y Colecciones Biológicas, su conservación, mantenimiento y exhibición***, 11 pp.
23. Dirección Provincial de Economía y Planificación (2002): ***Informe a la Asamblea Provincial del Poder Popular***, 82 pp.
24. Dirección Provincial de Planificación Física (1999): ***Esquema de Ordenamiento Territorial y Urbanismo de Ciudad de La Habana***, 54 pp.
25. Dirección Provincial de Planificación Física (2000): ***Propuesta de Clasificación del suelo de la Ciudad de La Habana***, 6 pp.
26. Dirección Provincial de Planificación Física (2001): ***Avance del Plan Especial de las Areas Verdes de la Ciudad de La Habana***, 52 pp.
27. Dirección Provincial de Planificación Física y Arquitectura (1984): ***Resumen del Plan Director Ciudad de La Habana***.
28. Dirección Provincial de Planificación Física y Arquitectura (1990): ***Esquema del Plan Director al año 2010 Ciudad de La Habana***, 144 pp.
29. Dirección Provincial de Servicios Comunes (2000): ***Plan Director de Residuos Sólidos de Ciudad de La Habana: Subprograma de Disposición Final***, 20 pp.
30. Ferrer Helenio, del Puerto C. y Toledo G.(2002): ***Higiene y Epidemiología. Apuntes para la Historia***, Editorial Palacio de las Convenciones, Cuba 337pp.
31. García A., Pérez N., Sánchez y otros (2001): ***La Planificación de las Áreas Verdes en la Ciudad de La Habana***. Conferencia en el II Congreso Iberoamericano de Parques y Jardines Públicos, 17 pp.
32. Goicochea O., García L. y Herrera(2002): Tesis en opción al título de Diplomado en gestión Ambiental ***"Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Cuenca Almendares- Vento"***, 32 pp.
33. González T., Calaña R. Y Villaurrutia (2002): ***Plan de Contingencia Energética de Combustibles***. Ponencia al XIV Forum de Ciencia y técnica de Ciudad de la Habana, 8 pp.

34. Grupo de Desarrollo Integral de la Capital (2002): ***Estrategia para las Áreas Verdes de la Ciudad***, 5 pp.
35. Grupo Para el Desarrollo Integral de la Capital (1996): ***Estrategia de Desarrollo Económico y Social para La Habana***, 92 pp.
36. Grupo para el Desarrollo Integral de la Capital (1998): ***El Agua en La Habana. Urgencia Ante el Nuevo Siglo***, 23 pp.
37. Instituto de Geofísica y Astronomía (2000-2001): ***Estudios Geo Ambientales de los Municipios La Lisa y Playa***, 150 pp.
38. Instituto de Geología y Paleontología (1998-99): ***Estudios Geo Ambientales de los municipios Arroyo Naranjo, Regla, Habana del Este, Cotorro, San Miguel del Padrón y Boyeros***, 400 pp.
39. Instituto de Geología y Paleontología (2002): ***Estudio Integral para el Ordenamiento Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Bacuranao***, 153 pp.
40. Instituto de Meteorología, Direcciones Municipales de Salud de Regla y Habana del Este (2001): ***Caracterización del Medio Ambiente Atmosférico en la Zona de la Ribera Este de la Bahía de La Habana. Métodos Para el Pronóstico de Asma Bronquial e Infecciones Respiratorias Agudas y su Contribución al Sistema de Vigilancia Epidemiológica***, 14 pp.
41. JICA (2002): ***Informe Parcial del Estudio para el Desarrollo sobre el Alcantarillado y el Drenaje de la Cuenca Tributaria a la Bahía de La Habana***, Agencia de Cooperación Internacional de Japón.
42. Mas, J., Castro, V., Parada, E. et al (1997): ***Diagnóstico y Protección del Recurso Suelo y Situación de los Recursos Forestales en la Cuenca Hidrográfica Almendares-Vento***, Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA), Ministerio de la Agricultura, 13 pp.
43. Menéndez, L. et al. (2000). ***Bases Ecológicas para la Restauración de Manglares en Áreas Seleccionadas del Archipiélago Cubano y su Relación con los Cambios Climáticos Globales***. Informe Final de Programa Nacional de Cambios Globales y Evolución del Medio Ambiente Cubano.
44. ONE (1989-2000): ***Series Cronológicas, Valores Absolutos, Ciudad de La Habana***.
45. Padilla, I., Moret, M., et al. (1998): ***Investigación de la movilidad de la población en Ciudad de La Habana***, Informe Final, Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte (CETRA) Ministerio del Transporte, 25 pp.
46. Pérez, O. (2001): ***Ciudad de La Habana, desempeño económico y situación social***, Centro de Estudios de la Economía Cubana.
47. PNUMA (2001): ***Geo Cities. Urban Enviromental Indicators. A review of the literature***, 32pp.
48. PNUMA. GEO(2000): ***América Latina y el Caribe. Perspectivas del medio ambiente***, Costa Rica, PNUMA, 144 pp.
49. Punto Focal CIGEA-AMA de la Red Nacional de Producción mas Limpia (2002): ***Introducción de la Producción Mas Limpia en la Gestión Ambiental***, La Habana, Septiembre 2002, 68 pp.
50. Rodríguez C., A. Pérez y Salas I.(2001): ***El Ordenamiento Territorial en la Mitigación de las Inundaciones Costeras***, Revista IPF No. 1, Cuba p 24-33.

51. Rossis Alfonso R.(2000): ***Trabajo de Diploma Transformaciones de la Cobertura Vegetal entre la Bahía de La Habana y la Cuenca del Río Cojímar***, 44 pp.
52. Servicio Estatal Forestal (2002): ***Informe “Mi Programa Verde”***, 24 pp.
53. Taller Internacional de Agua y Saneamiento Ambiental de la Ciudad de La Habana (1995): ***Situación Actual del Sistema de Abastecimiento de Agua de la Ciudad de La Habana***, Dirección Provincial de Acueducto, Alcantarillado y Drenaje de Ciudad de La Habana, 4 pp.
54. Taller Internacional de Agua y Saneamiento Ambiental de la Ciudad de La Habana (1995): ***Sistema de Alcantarillado de la Ciudad de la Habana. Situación Actual. Propuesta de Acciones***, Dirección Provincial de Acueducto, Alcantarillado y Drenaje de Ciudad de la Habana. 14 pp.
55. Urra, B. J. y Biart, R. (1998): ***Estudio de mejoras en los servicios ferroviarios urbano-suburbanos a San Antonio de los Baños, Santiago de Las Vegas y Batabanó, Informe Final***, Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte (CETRA) Ministerio del Transporte, 53 pp.
56. Valdivia, M. y Enríquez, E. (2001): “ ***Actualización del diagnóstico para el manejo de los recursos suelo y forestal de la Cuenca Almendares-Vento***, Empresa de Proyectos Agropecuarios Ciudad de La Habana, 33 pp.
57. Vilamajó D., Vales M.A., Capote R.P., Salabarría D., Menéndez J.M. (2002): ***Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de Acción en la República de Cuba***. Editorial Academia. Cuba,88 pp.

## ANEXOS

### Anexo No.1

Proyectos de colaboración Internacional en Áreas Protegidas.

Proyecto de colaboración internacional: Contribución al proceso de comanejo y de resolución de conflictos ambientales en la Ensenada de Sibarimar, Ciudad de La Habana, Cuba.

#### OBJETIVOS GENERALES DE DESARROLLO DEL PROYECTO.

Contribuir al desarrollo de procesos participativos de planeamiento, gestión, y manejo integrado de la zona costera de la Ensenada de Sibarimar (Playas del Este de La Habana).

Favorecer el conocimiento y aplicación de instrumentos de gestión ambiental -territorial, intersectorial y participativa para la realización de estudios de planificación estratégica de la zona costera.

Contribuir a la identificación y desarrollo de capacidades, al fortalecimiento de instituciones y entidades locales responsables y lograr la capacitación de recursos humanos seleccionados en el medio comunitario.

Monto del Financiamiento:

TOTAL GENERAL	\$ 67 646.00 USD	\$ 58 870.00 MN
---------------	------------------	-----------------

Financista: Instituto Humanista para la Cooperación (HIVOS), Holanda.

Duración del Proyecto: 2 años.

Sector de Playa en Recuperación.  
FUENTE: Museo Municipal de la Habana del Este, 2001

Título del Proyecto: Proyecto Parque Natural del Rincón de Guanabo.

Objetivos del Proyecto:

Recuperar y conservar los diferentes ecosistemas terrestres y marinos que aparecen dentro del área del parque y que conforman el esquema paisajístico del mismo: cresta coralina, el manglar y la laguna, la playa y la duna, el pasto marino, la manigua costera, etc.

Conservar el área como relicto natural del funcionamiento de los ecosistemas naturales, terrestres y marinos de la región de las Playas del Este de La Habana (Ensenada de Sibarimar) antes de llevarse a cabo la antropización en la misma.

Conocer la composición, estructura, funcionamiento y dinámica de los ecosistemas, para de esta forma lograr un manejo adecuado de todos los recursos naturales existentes y planear cómo evitar la contaminación que se pueda ocasionar. Que permita monitorear como experiencia única lo que acontece para el resto del área.

**Metodología para la elaboración de evaluaciones ambientales integradas. Matriz EPIR**

AGUA		AIRE		SUELO		BIODIVERSIDAD		
Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Fauna	Flora	Valor
Invers. ejecutadas total 94-2000 (MMP)	79,275	Inspecciones a fuentes fijas 1999-2002	119	Sup. beneficiada con medidas de mejoramiento y conservación 2001 (M ha)		No de especies con programa de conservación.	Sup. boscosa bajo régimen de protección (M ha)	IES-IDO
Prog. de acueducto 94-2000 (MMP)	25,090	Invers. correct. fuentes contam. 2000-2002 (MMP)	162.8	% de la superficie beneficiada 2001	71	De ellas: especies Amenazadas	Sup. Reforestada 96-2000 (M ha)	IES-IDO
Prog. de drenaje 94-2000 (MMP)	2,05	Inver. en Transporte Público 91-2000 (MMP)	DPT	Incremento en uso de biofertiliz. 2001 (Mton)	61.3	Superficie de ZES en áreas protegidas	De ellas: en franjas hidrorreguladoras. (M ha)	IES
Programa de pozos 94-2000 (MMP)	20,7	Previstas 2001-2010 (MMP)	DPT	Incremento en uso de bioplaguicidas 91-2000	MINAG	Total de áreas protegidas	Reconstrucción de bosques 97-2000	17
Programa de Alcantarillado	10	Inversiones Programade gasificación (M P)	52,000	Población con servicio de recolección (%)	99.5	% con planes de manejo aprobados	Arboles plantados en áreas verdes urbanas. 2001	11
Previstas 2001-2010 (MMP)	INRH	% de Núcleos con servicio de gas	85	Inversiones en sist. de recolección.		% con inventario de especies	No de especies con programa de conservación.	35
Invers. ejecutadas total 2001-2002 (MMP)	31.2	Reducción de núcleos con Kerosen	58,838	tratamiento y disposición, final 2001-2002 (MMP)	7,17	Superficie de ecosistemas en proceso de restauración Km <sup>2</sup>	Amenazadas	100
Increment. de servicio metrado 91-2000	INRH	Ahorro de nafta por uso de Gas natural (Mton)	165,9	Previstas		Total de áreas		
Inspecciones a fuentes		Intensidad energética 2001						

**RESPUESTA**

RESPUESTA CONTINUACIÓN

Metodología para la elaboración de evaluaciones ambientales integradas. Matriz EPIR											
AGUA			AIRE			SUELO			BIODIVERSIDAD		
Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Fauna	Valor	Flora	Valor
Multas Impuestas (MP)	36,8	Mejora del Índice de Intensidad Energética 2002- 2001 (%)	5,4	Volumen de residuos depositados en vertederos 2001 (Mm3)	8036,9					% con planes de manejo aprobados	11
Salideros suprimidos 2000-2001 (Miles)	110,3	Ahorro de Combustible (M Tec)	9,6	Vol. Total reciclado (Ton)	6068					% con inventario de especies	35
Reducción de carga contaminante 2000- 2002 (ton DBO)	7700	Sup. Reforestada 96- 2000 (M ha)	3, 818	% del total depositado	0,01					Sup.ecosistemas en proceso de restauración (Km²)	100
Sistemas de Tratamiento rehabilitados 2002	15 lagunas	Recuperación y reciclaje de CFCs 2000- 2002(ton)	2800	Vol. de residuos reciclados en planta 2000- 2002 ( Ton)	12944					Multas 2002 (MP)	0,4
				Vol. de Compost (Ton)	10900						
				Materia Prima recuperada en el 2002 (Ton)	10655						
				Aprov. de residuos en Empresas 2002 (Ton)	209 042						
				Mat. Orgánica para mejora de suelos 2002 (Ton)	179 240						

ESTADO

Metodología para la elaboración de relatorias ambientales urbanas integradas Matriz EPIR

AGUA		AIRE		SUELO		BIODIVERSIDAD			
Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Fauna	Valor	Flora	Valor
Disponibilidad MMm <sup>3</sup>	323.18	Concentración de CO <sub>2</sub>	INSMET			Sup. en ecosistemas, paisajes y Zonas Ecológicamente Sensibles		Sup. Cubierta por bosques (ha)	3398,4
Superficial	30.58	Conc. de material particulado	INSMET	Suelos bajo explotación agrícola (ha)	9 937		IES, IDO.	% del área provincial	4.7
Subterránea	292.6	Concentración de Ozono	INSMET	Área atendida por el MINAG	MINAG	% del área de la provincia		Indic. Áreas verdes m <sup>2</sup> /hab.	18
Población servida por acueducto M hab.	2 174			Sup. con Agricultura Urbana(ha)	4290	Superf. de ZES afect. por diferentes actividades	IES, IDO.	Incluyendo Grandes Parques	23
% del total	99.7			Sin Explotac. actual	MINAG			Incluyendo Agricultura Urbana	35
Tiempo medio de servicio	10 horas			Afectada por erosión fuerte y media	4705.3			Sup.en ecosistemas, paisajes y Zonas Ecológicamente Sensibles	IES, IDO.
Frecuencia periodos de escasez.	Sin reporte			Afectada por salinidad	5404,5			% del área de la provincia	IES, IDO
Índice de Potabilización %	99.1			Por baja fertilidad	10532,7				IES, IDO

Nota: Donde no se registra el valor se indica la fuente que debe suministrarla.

**ESTADO CONTINUACIÓN**

**Metodología para la elaboración de evaluaciones ambientales urbanas integradas, Matriz EPIR**

AGUA	AIRE		SUELO		BIODIVERSIDAD		
	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Fauna	Flora	Valor
No. de plantas potabilizadoras	1		Por problemas de drenaje	4907,2		Superf. de ZES afect. por diferentes actividades	IES, IDO
Agua dist. en pipas Mm <sup>3</sup>	943,03		Contaminada por agroquímicos	MINAG			
Poblae. Servida por pipas M hab.	38.5		Áreas de riesgo por inestab. geológica	Mapificadas			
Albañal Doméstico evacuado Mm <sup>3</sup> / día	201						
% Tratado	INRH						
Albañal industrial evacuado Mm <sup>3</sup> / día	104						
% Tratado	INRH						
Población Servida por alcantarillado M Hab.	1237,5						
% del Total	57						
Sistemas de tratamiento específicos	50 lagunas						
Ríos contaminados	12						

Metodología para la elaboración de evaluaciones ambientales urbanas integradas. Matriz EPIR

AGUA		AIRE		SUELO		BIODIVERSIDAD			
Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Fauna	Valor	Flora	Valor
Comportamiento de enfermedades de transmisión hídricas 91-2000.	Menos 13 brotes	Incremento de niveles de lluvia ácida	Zona Central	Cuerpos de agua contaminados	Todos los Ríos y Arroyos	No de especies amenazadas o extintas	17	Superf. deforestada en franjas hidro reguladoras (M ha)	2.315
		Concentrac. de gases de efecto invernadero	INSMET						
		Área por debajo de patrones de calidad de aire	Zona Central	Disminución producción agrícola y rendimientos/cultivo.	MINAG	% del total de especies conocidas	0.84	Alteración de microclimas	INSMET
		% del total urbanizado	Aprox 25%	Presencia de mosquito Aedes Aegypti y Rocedores		No. de especies amenazadas o extintas en áreas protegidas		Disminución cuerpos de agua Modif. Ciclo hidrológico	INRH
Comportamiento de los costos de agua 80-90/ 91 - 2000.	INRH	Población afectada	INSMET	2000-2001	Disminuye		IES	Incremento de Inundaciones de	D. Civil
		Variación de la pluviosidad 91- 2000	Se incrementa	Azolvamiento de ríos y embalses	INRH	Incremento de especies nocivas	IES	Alteración habitats de espec. silvestres	IES
						Incremento de Zoonoses	CPHE	No de especies amenazadas o extintas	17
Comportamiento del precio del agua 80-90/91-2000.	INRH	Incidencia de enfermedades respiratorias y asma 97 - 2001	141.0 miles de casos menos	Comportam. de enfermedades asociadas a fertilizantes y plaguicidas 97-2000.	43 casos				

IMPACTO



Metodología para la elaboración de evaluaciones ambientales urbanas integradas. Matriz EPIR

AGUA		AIRE		SUELO		BIODIVERSIDAD			
Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Fauna	Flora	Valor	Valor
Reducción de la cobertura vegetal 97-2000 (Mha)	1, 039	Reducción de la cobertura vegetal 97-2000 (Mha)	1, 039	Reducción de la cobertura vegetal 97-2000 (Mha)	1, 039	Reducción de la cobertura vegetal 97-2000 (Mha)	Reducción de la cobertura vegetal 97-2000 (Mha)	1, 039	1, 039
Area Urbanizada (Km <sup>2</sup> )	285	Area Urbanizada (Km <sup>2</sup> )	285	Area Urbanizada (Km <sup>2</sup> )	285	Area Urbanizada (Km <sup>2</sup> )	Area Urbanizada (Km <sup>2</sup> )	285	285
Población Total (M hab.)	2. 181	Población Total (M hab.)	2. 181	Población Total (M hab.)	2. 181	Población Total (M hab.)	Población Total (M hab.)	2. 181	2. 181
Extracción anual de agua subterránea (MMm <sup>3</sup> )	276, 1	Emisión de gases productores de lluvia ácida SO <sub>2</sub> , NOx	INSMET	Afectación de suelos agrícolas periodo 91-2000 (Mha)	MINAG	Afectación de suelos agrícolas periodo 91-2000 (Mha)	Afectación de suelos agrícolas periodo 91-2000 (Mha)	MINAG	MINAG
Retirada anual de agua superficial (MMm <sup>3</sup> )	19, 8	Emisión de CO <sub>2</sub>	INSMET	De ello por: Urbanización (%)	MINAG	Emisión de gases productores de lluvia ácida SO <sub>2</sub> , NOx	Emisión de gases productores de lluvia ácida SO <sub>2</sub> , NOx	INSMET	INSMET
Agua Suministrada Total (MMm <sup>3</sup> )	571,0	Emisión de sustancias Agotadoras de la capa de Ozono	INRH	Por Presas y Micropresas (%)	MINAG	Vol. de vertederos y otras infraestructuras (%)	Vol. de residuos sólidos con disposición no adecuada	DPSC	No se extráe
De ella: Poblac. e Industria		Emissiones de partículas	INRH		MINAG		Consumo otros recursos Forestales		SEF
Riego									
Pérdidas en la red (MMm <sup>3</sup> )	290.0								

PRESIÓN

**PRESIÓN CONTINUACIÓN**

Metodología para la elaboración de evaluaciones ambientales urbanas integrada Matriz EPIR											
AGUA			AIRE			SUELO			BIODIVERSIDAD		
Indicador	Fuente	Indicador	Fuente	Indicador	Fuente	Fauna	Fuente	Flora	Fuente		
% de Pérdidas	51	No de Industrias altamente contaminantes	195	Variac. de la Tasa de Urbanización 80-90/ 91-2000	OIE	Disposición de residuos líquidos no tratados en cuerpos de agua	INRH	Afectación de Zonas Ecológicamente Sensibles ZES por urbanización	IES		
Albañal doméstico No tratado (%)	INRH	Consumo total de energía	Grupo Energía	Vol. de RSU con dispo sic. Adecuada	DPSC	Afectación de Zonas Ecológicamente Sensibles ZES por urbanización	IES	Afectac. Superficie boscosa 97- 2000 (Mha)	0, 333		
Residual industrial No tratado (%)	INRH	Consumo per cápita	Grupo Energía	Con dispo sic. no Adecuada	DPSC	Volumen Anual de captura en Zonas de pesca marítimas	MIP	Por urbanización e infraestructura	0,013		
		Consumo de comb. Fósiles	Grupo Energía	Percápita de Generación de RSU (Kg/ hab/día)	0,7	En ríos y embalses	MIP	Incendios Forestales	0,014		
		% de Generac. Elect. En base a consumo de petróleo	100					Fenómenos naturales y otras	SEF		
		Índice de Motorización Vehic./ 1000 hab.	42					Afectación de Área verde urb.91-2000	DPSC		
		Cons. Petróleo/ PBI	DPEP					Por urbanizac e infraest.	DPSC		
		Consumo de energía/ PBI	DPEP					Arboles afectados por fenómenos naturales	5954		