

**República de Cuba**

**UNIVERSIDAD Carlos Rafael Rodríguez**

Facultad: Agronomía

***Evaluación del Impacto provocado por el Desarrollo Urbanístico e Industrial  
al Recurso Natural Suelo en el municipio Cienfuegos***

**Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo.**

**Autor: Yamila Vigo Cuza**

**Tutor: Mario Fuentes Gallardo**

**Yodani López Fonseca**

Cienfuegos, 2011

## **AGRADECIMIENTOS**

*A todos los que me han ayudado en la realización de este trabajo.*

*A mi tutor Mario Fuentes Gallardo.*

*A mis compañeros de trabajo y estudios.*

*A los profesores de la facultad Ciencias Agrarias.*

*A la Revolución Cubana, que cada día impulsa con glorioso afán la formación de nuevos profesionales en la rama agropecuaria.*

*A todos muchas **GRACIAS***

## ***DEDICATORIA***

- A mis padres y hermano
- A mis queridos hijos
- A mí amado esposo y gran compañero que sin su ayuda no hubiera hecho posible este gran sueño.....

## **SINTESIS**

Con el objetivo de actualizar el inventario de los suelos alterados por el proceso inversionista en el municipio de Cienfuegos, así como, la evaluación del impacto provocado a la superficie agrícola y la determinación de su disminución por categoría agroproductiva en el sector agropecuario, se desarrollo la presente investigación en la Dirección Provincial de Suelos del MINAG de dicha provincia, en el período comprendido entre octubre del 2010 y marzo 2011. Se aplicó una metodología participativa que incluyó la realización de un Taller Territorial de esta actividad con las provincias centrales y un diagnóstico colectivo, donde se evaluó el desempeño de la OCET con relación a la aplicación de la legislación vigente en cuanto al cambio de uso de suelos. Se utilizó la información generada de los expedientes de microlocalización procesados con cambio de uso de suelos en los años 2006-2010. El análisis de la información obtenida fue procesado por el Software AGRO 24 determinando las categorías agro productivas de los suelos afectados en el proceso. Con la investigación se pudo determinar la disminución de 371.55 ha de la superficie agrícola en el periodo evaluado, así como, hacer un análisis de las pérdidas de suelos productivos afectados por incremento del proceso inversionista en el municipio de Cienfuegos, permitiendo todo ello hacer recomendaciones para orientar las acciones del ordenamiento territorial a suelos con baja agroproductividad.

## TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
1.1.	Antecedentes.....	2
1.2.	Justificación del estudio.....	4
1.3.	Problema de Investigación .....	4
1.4.	Objetivo General.....	4
1.4.1.	Objetivos específicos.....	4
1.5.	Diseño Metodológico de la Investigación .....	4
1.6.	Beneficios esperados .....	4
1.7.	Límites del alcance de la investigación.....	7
2.	DESARROLLO.....	9
2.1.	El suelo como recurso natural. Importancia <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1.1.	Valoración del contexto local, nacional y mundial <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1.2.	Estado actual del conocimiento del problema de investigación <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1.3.	Carencia que se quiere llenar con la investigación.....	9

2.2.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.	Disminución de la Superficie agrícola.	¡Error! Marcador no definido.
2.4.	Afectación por tipo de Suelos .....	¡Error! Marcador no definido.
2.5.	Afectación por categorías agroproductivas	¡Error! Marcador no definido.
2.6	Afectaciones por tipo de uso de suelos .....	.2
3.	CONCLUSIONES.....	44
4.	RECOMENDACIONES .....	46
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6.	Anexos.....	2

# **1. INTRODUCCIÓN**

## *INTRODUCCION*

### **1.1 Antecedentes**

En la década de los 90, se han producido cambios críticos que están provocando nuevas realidades mundiales en las esferas políticas, económicas, socio – culturales y medioambientales, con implicaciones en los modelos nacionales de desarrollo y sus instituciones; “el sector agropecuario cubano no está exento de estos impactos, en tal sentido se han realizado ajustes esenciales en él como vía para elevar la producción, respetando la legislación ambiental vigente con el objetivo primordial de conservar los recursos naturales suelo, agua, flora y fauna fundamentalmente”. (Rajadel, 2001).

En nuestro país, desde los primeros años del triunfo revolucionario ha sido una preocupación creciente del Estado Cubano la protección del Medio Ambiente y en especial el recurso Suelo, lo que se confirma desde la primera Ley de Reforma Agraria (17 de mayo de 1959), donde en su artículo 55 queda plasmada la misma al definir la conservación de suelos como de vital importancia, hasta las restantes leyes que se han promulgado como las Leyes 33 (10 de enero de 1981), 81 (11 de julio de 1997), así como los Decretos complementarios de ésta y del Artículo 27 de la Constitución de la República de Cuba (1976), entre los que contamos con el Decreto 179 “Protección, Uso y Conservación de los Suelos y Contravenciones” (puesto en vigor el 23 de marzo de 1993), que en forma más específica regula algunos de los aspectos ya definidos en la Ley 33 y otros no contemplados en la misma.

En consecuencia con la disposición transitoria del referido decreto, a través de la cual se faculta a las dependencias especializadas de esta actividad en cada territorio provincial a realizar el Inventario de Suelos Alterados como resultado de actividades agropecuarias, forestales, mineras, investigativas y de construcción o como consecuencia de procesos erosivos u otros, ocurridos con anterioridad a la publicación de este decreto; la provincia Cienfuegos concluye el mismo en 1995, obteniéndose como resultado fundamental “la existencia de 82

991.01 hectáreas de suelo afectados por diferentes conceptos, que representan el 21.14 % de la superficie agrícola total, lo que traducido al per cápita de área agrícola por habitantes (0.4), indica una disminución creciente de la misma”, (Ramis y col. 1995), por lo que en consecuencia con este resultado y con similares alcanzados en el resto del país, el Instituto Nacional de Suelos, a través de la aprobación de la Resolución No.22 (12 de Octubre de 2001), orienta la creación de las Oficinas de Control y Evaluación de Tierras (OCET) en cada provincia, cuya misión y funciones permiten que su gestión esté estrechamente relacionada con el proceso inversionista de los territorios, constituyendo el organismo de consulta a través del cual el MINAGRI se asesora para el control y aprobación de las propuestas de cambio de uso de Suelos que impliquen afectación de áreas agrícolas y forestales, evitando así que sean ubicados en suelos de potencialidad agropecuaria alta y que se provoque el menor impacto al recurso natural Suelo y al Medio Ambiente en general.

## **1.2 Justificación del estudio**

El Instituto de Suelos necesita la actualización progresiva del inventario de los suelos alterados por el proceso inversionista para conocer la magnitud del impacto provocado por este concepto al recurso natural Suelo, y reorientar la ubicación de las inversiones en los suelos de menor agroproductividad.

### **Problema de Investigación**

¿Cuál es el impacto del proceso inversionista sobre el recurso natural Suelo del municipio de Cienfuegos?

### **1.4 Objetivo General**

Evaluar el impacto del proceso inversionista en la superficie agrícola del municipio de Cienfuegos.

#### **1.4.1 Objetivos específicos**

Cuantificar el área agrícola afectada por el proceso inversionista

Determinar el área afectada por tipos de suelos

Realizar la evaluación Agroproductiva de las áreas afectadas

### **1.5 Diseño Metodológico de la Investigación**

El estudio se realizó en la Oficina de Control y Evaluación de la Tierra (OCET), perteneciente a la Dirección Provincial de Suelos del MINAGRI en Cienfuegos en el período comprendido desde octubre 2010 hasta marzo 2011.

Para el mismo se usó la información generada del proceso inversionista en los años 2006 -2010, a través de las consultas de microlocalizaciones al MINAG, tomándose las inversiones que se clasificaron con cambio de uso. Utilizándose como estudio de caso el municipio de Cienfuegos.

Para la realización del trabajo se dividió el mismo en dos etapas, una primera etapa que consistió en la revisión de Expedientes de microlocalizaciones archivados en la OCET, para obtener las coordenadas geográficas y el área total de cada inversión, y una segunda etapa donde se realizó la caracterización de las áreas afectadas.

#### Revisión de los Expedientes

Para ello se realizó el levantamiento de los expedientes clasificados con cambio de uso, creándose una plantilla básica para recopilar la información de las coordenadas geográficas y el área total afectada por cada inversión solicitada. Se revisó un total de 92. Expedientes, de ellos 45 clasificaron con cambio de uso, representando el 48.9% de las inversiones consultadas en el período evaluado.

#### Caracterización de las áreas afectadas

Para ello se determinó la caracterización de los suelos y los factores limitantes de cada área afectada, utilizando el Mapa de Suelos Escala 1: 25 000 del año 1986, posteriormente se realizó la evaluación agroproductiva de los suelos resultantes con la ayuda del Software Agro 24.

#### Caracterización de los Suelos y Factores Limitantes:

Esta caracterización se realizó con el uso de la información obtenida del Mapa de Suelos Escala 1: 25 000 del año 1986 (Instituto de Suelos), y su base de datos físico-química asociada, siendo objeto de estudio los que a continuación se relacionan:

- Tipo y Subtipo de Suelo
- Pedregosidad
- Rocosidad
- Profundidad Efectiva
- Topografía
- Erosión
- Acidez

- Salinidad
- Fertilidad

#### Evaluación Agroproductiva:

Para la determinación de la Agro productividad se utilizó el Software Agro 24 versión 4.00, de Mesa et al, (1993) del INS, mediante la evaluación de los factores limitativos, que constituyen los indicadores principales a considerar para categorizar al suelo agro productivamente.

Este sistema, desarrollado por especialistas del Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras, del Centro Nacional de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de Agricultura de Cuba constituye un valioso instrumento de trabajo auxiliar para los agrónomos, economistas y geógrafos, para definir en forma rápida, las mejores opciones de Uso de la Tierra, Optimizar las Inversiones e Insumos, y para la ejecución de las diferentes fases de los Proyectos Agropecuarios, particularmente, los de Factibilidad.

La evaluación general de las tierras se realiza según el promedio de las categorías de los 10 cultivos fundamentales los que representan un amplio diapason de requerimientos edafoclimáticos: cítricos, arroz, caña de azúcar, pastos, frijol, tomate, plátano, papa, tabaco y café, según procedimientos presentado por Mesa et al (1983).

Se determinan Cuatro Categorías de Evaluación:

- I Muy productivos: entre 70 – 100 % de Rendimiento Mínimo Potencial
- II Productivos: entre 50 – 70 % de Rendimiento Mínimo Potencial
- III Poco productivos: entre 30 – 50 % de Rendimiento Mínimo Potencial
- IV Muy poco productivos: Menos del 30 % de Rendimiento Mínimo Potencial

La Escala de evaluación general de evaluación de tierras fue la siguiente:

CATEGORIA	EVALUACIÓN	RANGO DEL INDICE PRODUCTIVIDAD
I	Muy productivos	1.00 – 1.99
II	Productivos	2.00 - 2.99
III	Poco productivos	3.00 – 3.69
IV	Muy poco productivos	3.70 – 4.00

### **1.6 Beneficios esperados**

Actualizado el inventario de los suelos alterados por el proceso inversionista en el municipio de Cienfuegos.

Evaluado el impacto causado por el proceso inversionista a la superficie agrícola del municipio de Cienfuegos.

### **1.7 Límites del alcance de la investigación**

El presente estudio servirá como punto de partida para actualizar el inventario de los suelos alterados por el proceso inversionista de los restantes municipios de la provincia, y como referencia nacional para obtener una herramienta eficaz y necesaria para un manejo sostenible de las tierras.

## **2. DESARROLLO**

## *Desarrollo*

### **2.1 El suelo como recurso natural. Importancia**

“El suelo considerado como uno de los recursos naturales más preciados del planeta se encuentra en verdadero peligro, y con él la seguridad alimentaria de una población tan creciente y necesitada” (Urquiza, 2002).

“El suelo esta considerado como un cuerpo natural independiente, cuyas propiedades son el resultado de su formación y desarrollo, como producto del conjunto de procesos y fenómenos que se producen y desarrollan simultáneamente y en íntima relación recíproca en el suelo natural”. (Hernández et al., 1999).

“El suelo es un recurso natural que al igual que los humanos nace, crece hasta desarrollarse y se degrada hasta morir o perderse, es la riqueza más importante, de la sociedad. Esta verdad tan evidente ha prevalecido a través de la historia. Desde épocas inmemoriales, ha sido un factor determinante en el desarrollo económico y cultural de la vida de los pueblos. La importancia del mismo en los ecosistemas radica en que sirve de sostén y de alimento para el desarrollo de las plantas, sean nativas o cultivadas por el hombre en la producción de fibras y alimentos; además de servir como colchón para el almacenaje de agua durante los periodos en los que la naturaleza no provee este recurso”. (Cabrer y García, 1976).

Estos autores afirman que una prueba de esto la ofrece el Egipto milenario a orillas del río Nilo, ya que, en un área muy limitada de su amplio y excelente valle con suelos de primera calidad, ha mantenido una densa población en progreso continuado; lo mismo se puede decir de los valles de aluvión de la

antigua Mesopotamia, formada por los ríos Eufrates y Tigris, valles sobre los cuales vivió la inmensa población de la famosa Babilonia.

Continúan expresando:

“Muchos factores explican por qué las poblaciones surgen a la vida, se establecen y desarrollan hasta alcanzar un crecimiento muy estimable en lugares determinados; y por qué otras poblaciones son pequeñas y dispersas. Pero un buen análisis sobre las condiciones del suelo constituye un índice que revela que donde hay suelos excelentes se favorecen las grandes agrupaciones humanas”.

“Los recursos naturales en la región se encuentran sometidos —señala Riverol Rosquet— a una presión y un aprovechamiento cada vez más intensivo. Es una consecuencia de la explotación irracional por intereses mercantilistas, la fragilidad de los suelos, el alto crecimiento demográfico y las necesidades básicas, la escasez de recursos de los agricultores y el limitado apoyo institucional. Del hombre al hambre solo hay 20 centímetros, reza la sentencia sobre el cuidado que debe tenerse con esa “minúscula” capa que da asiento y sustento a la vida: el suelo requiere para su formación de muchas centurias, pero el hombre puede “echarlo a perder” en unos pocos años”. (ACTAF, 2001).

Concluyen afirmando que “el problema fundamental está en el desconocimiento de las medidas para evitar la degradación o mitigar sus efectos, la negligencia, o la ausencia de sanción a los depredadores. La realidad es una: el suelo constituye la fuente de nuestras riquezas, pues es la base de la existencia del hombre. Y la “mano” que da de comer, debe ser tratada con ternura”.

## Conservación del patrimonio

“El recurso suelo es patrimonio de la Nación, por lo tanto, es obligación del Estado el procurar que el uso y manejo de estos se lleve a cabo sin acciones que lo degraden. Dado que prevenir su deterioro es más eficiente y eficaz que invertir en su recuperación, el Estado debe estimular y posibilitar la aplicación de técnicas de manejo que tiendan a la utilización sostenible del mismo. Dichas técnicas deben ser las apropiadas a su estado y condición y deben potenciar las características físicas, biológicas y químicas permanentes del mismo, así como, también aquellas que le permiten ser fuente de servicios ambientales”. (*Lagos y Ruiz, 2004*).

Para estos autores “as instituciones u organizaciones, así como las personas naturales propietarias y usufructuarias del recurso suelo, deben utilizarlo de forma no degradante. Para ello, se deberá emplear las mejores tecnologías y prácticas disponibles, incorporando, en plazos prudentes a sus costos de producción, las inversiones necesarias para prevenir su deterioro, evitar su degradación y asegurar su recuperación, de modo que éste pueda ser aprovechado por las generaciones futuras”.

Del mismo modo, “los usuarios del suelo tienen el derecho a conservar su patrimonio de manera íntegra, de forma de que ninguna de sus funciones se vean afectadas. La ley los protegerá contra la acción de terceros que dañen la condición del recurso y las principales funciones que presta”. (*Lagos y Ruiz, 2004*).

Estos autores consideran que; “los problemas más comunes con relación al suelo; tienen que ver con las actividades de las personas, estos de uso antrópico son actualmente muy severos. La erosión, la desertificación, la contaminación, la compactación, la pérdida de fertilidad, el avance de las

ciudades y la urbanización, se encuentran entre los problemas más graves que afectan hoy al preciado recurso”.

“Los diversos sectores sociales involucrados en el manejo del suelo, deben participar en la definición y aplicación de las políticas que se establezcan con relación al recurso suelo, de manera de lograr una gestión del recurso que sea legítima, transparente y socialmente consensuada. Para alcanzar estos fines, es relevante que puedan definir y ejecutar planes a corto, mediano y largo plazo, dependiendo de su estado y condición”. *(Romero y Sepúlveda, 1999)*.

Recientemente han surgido disposiciones e instrumentos internacionales que incluyen políticas y normas más exigentes para la gestión ambiental. Tan sólo para reafirmar esto, cabe citar la Declaración de Río (1992) y sus 27 principios o la Agenda 21 que pretende un desarrollo sostenible para el Siglo 21, y una gran cantidad de Cuerpos Legislativos sobre Biodiversidad y Medio Ambiente. En la Unión Europea se analiza en el Parlamento una propuesta tendiente a la “Protección del Recurso Suelo”. Si todos estos Instrumentos y/o principios se cumplieran en la realidad, y no fueran solamente una declaración de buenas intenciones en la mayoría de los casos, otro sería el panorama para este recurso en nuestro planeta. *(Hünнемeyer et al, 1997)*.

En Cuba se actualizan y ejecutan programas dirigidos a la preservación y rehabilitación del suelo, recientemente se aprobó en el VI Congreso del PCC diferentes lineamientos relacionados con la protección de los recursos naturales, dándole especial atención al desarrollo de investigaciones y estudios priorizados encaminados a la sostenibilidad del desarrollo del país enfatizando en la conservación y uso racional de los suelos, el agua, los bosques y la biodiversidad.

“La protección de los suelos es una necesidad imperiosa de estos tiempos, muchas veces oculta a nuestra visión más cotidiana por el apremio en producir bienes materiales y cumplir planes formales. Sin embargo, es un problema que tiene que ver con la supervivencia misma del género humano”. (*Balmaceda y Ponce de León, 2009*).

Coincido con lo planteado por estos autores, ya que es una realidad la problemática actual relacionada con los suelos en nuestro país, y en el caso que nos ocupa en esta provincia donde la demanda de este recurso por el proceso inversionista es cada vez más creciente, propiciado por el acelerado desarrollo urbanístico e industrial que se ha desatado en estos últimos años.

#### Degradación de los suelos

Este es un proceso complejo en el que varios factores naturales o inducidos por el hombre contribuyen a la pérdida de su capacidad productiva. Se extiende más allá del sitio original y representa un alto costo para la sociedad. “No solo provoca afectaciones en el aspecto sociopolítico, con la inmigración de personas hacia lugares productivos, en el orden medioambiental con la contaminación de las aguas, la extinción de las especies, el incremento de las áreas desérticas, entre otros, sino además en el orden económico, ya que son necesarias inversiones cada vez mayores para mantener los niveles de producción”. (*Arias et al, 2010*)

Hernández, (2004) expresó: “Como es conocido, en los suelos se producen cambios de sus propiedades por la acción del hombre y/o por la acción del cambio climático, desde el punto de vista de la acción antropogénica podemos decir que los cambios más fuertes tuvieron lugar en dos etapas diferenciadas, relacionadas con el desarrollo social y científico técnico de Cuba”.

“Desde la antigüedad hay ejemplos de civilizaciones completas que desaparecieron a causa de la degradación paulatina de los suelos, de la América precolombina a la Mesopotámica; estos casos nos alertan y confirman que la vida del hombre, la comunidad y de un país (como nación), puede depender de la salud de sus suelos”. (Balmaceda y Ponce de León 2009).

En Cuba este proceso en gran medida se manifiesta por un inadecuado manejo y explotación de los suelos, además de las condiciones climáticas, topográficas y edafológicas existentes, que han dado lugar a la erosión entre fuerte a media. “Actualmente más del 40 % de los suelos cubanos presentan afectaciones por erosión, lo cual es alarmante ya que una de las consecuencias principales desatadas por esta es la disminución del rendimiento agrícola”. (Arias et al, 2010).

El Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute, 1992), citado por: (Marrero et al, 2006), ha indicado que “las cantidades de tierra fértil y cultivable están disminuyendo, tanto en términos absolutos como per cápita. El pronóstico para el 2015 es de 0.17 ha/ persona”.

Según estos autores “hoy el suelo representa un valor económico y ecológico creciente, y ha pasado a constituir un elemento valioso en la concepción contemporánea de desarrollo, pues su grado de deterioro a nivel mundial alcanza cifras alarmantes que se relacionan con diferentes causas de degradación, las cuales ya impactan agresivamente el medio ambiente y deben ser mitigadas con medidas inteligentes”.

Tamayo citando a (Riverol, M. 1994) expresa: “Los recursos naturales en la región se encuentran sometidos a una presión y un aprovechamiento cada vez mas intensivo. Es una consecuencia de la explotación irracional por intereses

mercantilistas, la fragilidad de los suelos, el alto crecimiento demográfico y las necesidades básicas, la escasez de recursos de los agricultores y el limitado apoyo institucional. Tampoco se puede olvidar que es a partir de las últimas décadas que la humanidad ha tomado conciencia del problema y cuba por suerte posee las herramientas y la voluntad política para contrarrestar esta tendencia. Nuestro país es uno de los pocos del mundo que ha realizado estudios y mapas de suelos a diferentes escalas, es un lujo del que pueden ufanarse muy pocos países desarrollados”.

### **2.1.1 Evolución de la evaluación de las tierras**

“El interés por el suelo surgió desde el momento de su labranza y el desarrollo de los cultivos, es decir, desde que el hombre se ocupó de la agricultura, “cultivando suelos distintos que él conocía y diferenciaba en mejores y peores”. (Cairo, 1980).

A criterio de (Balmaceda y Ponce de León, 2010) “la evaluación de las tierras es un proceso tan viejo como la existencia de la sociedad humana. Si se revisan documentos antiguos, como es el caso de La Biblia (Sagrada Biblia, Antiguo Testamento, Números 13: 18-28), se aprecia que se hace referencia a la observación de los terrenos, clasificándolos como buenos o malos, fértiles o pobres, en función del desarrollo de las plantas y los frutos que de estos se obtienen”.

“Con el desarrollo de las ciencias se han ido creando métodos cada vez más precisos para determinar la aptitud de una unidad de tierra para un uso determinado, que van desde el simple análisis de los rendimientos agrícolas obtenidos, hasta los modelos de simulación dinámica, pasando por diferentes estadios intermedios, donde unas veces se utilizan características de la tierra y

en otras cualidades, como las propuestas por la FAO en sus metodologías”. (FAO, 1976; 1985 y 2007).

Aranda et al. (2000) también califican la evaluación de tierras como “una herramienta esencial para la toma de decisiones en la agricultura, por la posibilidad que brinda de conocer las relaciones entre las variables que intervienen en los sistemas agrícolas”.

Balmaceda y Ponce de León afirman que: “Todo proyecto de fomento de áreas con fines agrícolas debe partir de una evaluación de las tierras, que defina la vocación de estas para los tipos de utilización que se pretende implantar. Este proceso debe ser el primer paso en los programas de ordenamiento territorial de cualquier región”.

Una definición más precisa sobre la evaluación de tierras la hace Ponce-Hernández (1998) al decir que es el “proceso para la determinación del comportamiento o efectividad de un área específica de tierra para un uso específico”. El objetivo principal es seleccionar el mejor uso posible entre varios para la unidad de tierra que se evalúa, para lo cual se tienen en cuenta aspectos físicos y socio-económicos” (FAO, 1976). (Balmaceda y Ponce de León 2009).

Estos autores plantean que: “En su forma actual la evaluación de tierras busca también evaluar y predecir el impacto ambiental de uno o varios tipos de uso. Su principal utilidad es proveer a los responsables de la planificación y manejo (a diferentes niveles), de las bases para la toma de decisiones más racionales, entendiendo que la planificación del uso de la tierra tiene como objetivo principal asegurar que la superficie del terreno se emplee en tal forma, que permita obtener los máximos beneficios socio-económicos, donde se incluye la producción de alimentos sin la degradación de los suelos, el agua y el ambiente

en general, es decir que a través de las diferentes técnicas de planificación del uso de la tierra se garantice un desarrollo sostenible del sector”.

Cuba es un país eminentemente agrícola y por mucho tiempo lo seguirá siendo. El problema de la producción de alimentos para una población cada vez más creciente sólo se podrá resolver mediante una agricultura basada en principios científicos, esto puede traducirse, en términos más actuales, en agricultura basada en la sostenibilidad. Para lograrlo es indispensable que la tierra se use del modo más adecuado y esto es posible mediante la aplicación de métodos de evaluación de Tierras.

### **2.1.2. Clasificación Agroproductiva**

“El agrupamiento agroproductivo surge con el objetivo de que la agricultura cuente con un esquema sintetizado que agrupe aquellos suelos con características similares, de tal forma que: “se pueden manejar un número menor de variantes agrotécnicas. Tal necesidad se debe principalmente a los principios mismos de la clasificación de los suelos en uso. Es común para los productores encontrar suelos diferenciados genéticamente pero con una respuesta productiva similar para un cultivo determinado”. (Urquiza, 2002) citando a (Ascanio y Sulroca, 1996).

*Mesa et al., (1988)* plantean: “La Clasificación Agro productiva constituye en la actualidad uno de los procedimientos más importantes dentro del campo de la agricultura, muy particularmente dentro del contexto de la Edafología como ciencia”, se inscribe dentro de la evaluación de tierras, término que en su más amplia acepción conviene a todas las actividades relacionadas con el establecimiento de algún sistema valorativo de los suelos, sea en términos cualitativos, de modo general para el suelo sin atender a un cultivo específico”.

Así como “comprende la valoración física de los suelos o de las tierras que incluye aspectos fundamentales del medio. Puede incluso profundizarse y llegar a la evaluación económica que comprende la selección de alternativas de uso, cálculo de insumos tales como fertilizantes, horas – máquinas, volumen de agua para riego, etc”.

Para estos autores “la Clasificación Agro productiva es la evaluación de los suelos frente a un cultivo específico y puede realizarse siguiendo un proceso lógico de análisis, síntesis y generalización”.

Consideran que “en el método deductivo, que es un método empírico, la productividad se deduce de los datos de las cosechas en varios “sitios”, y en el método inductivo “la evaluación se hace a partir de diversas propiedades de los suelos expresados por determinado número de índices físicos, químicos, fisiográficos, climáticos, biológicos, etc. Entre ambos se produce una relación de retroalimentación que en pasos sucesivos va perfeccionando el método, a partir de las dos vías básicas de realizar los estudios de evaluación han proliferado en el mundo infinidad de métodos, algunos de los cuales son ampliamente conocidos”.

En opinión de los autores anteriores “a la clasificación agro productiva se llega por aproximaciones sucesivas de acuerdo al nivel de conocimientos y tecnológico de cada momento, atendiendo además las especificidades de cada cultivo, de ahí que las primeras clasificaciones sean más simples, tornándose más complejas a medida que se perfeccionan y son capaces de brindar una información más detallada”.

Para Mesa et al., (1993) “desde el momento en que se evalúan las posibilidades de plantar o no determinada especie se lleva a cabo una actividad evaluativa, aún sin base científica; partiendo de este punto de vista desde remotos tiempos

de la colonia, como proceso natural empírico los agricultores fueron acomodando sus cultivos a los suelos mas adecuados; proceso que se acentúa desde los primeros años de la República Neocolonial, afirman estos autores que las Clasificaciones Agro productivas, son el resultado de arduos años de trabajo y requieren de los especialistas que la utilizan una constante superación. La realización de estas no solo posibilita hacer un adecuado acomodo de los cultivos teniendo en cuenta el potencial productivo del suelo, sino que permite manejarlos de manera tal que no sean afectados con el paso de los años”.

Ellos consideran que: “para que una Clasificación de esta índole cumpla con el objetivo con que fue creada debe existir una información agro estadísticas de calidad y lo más detallada posible, las mejores de su tipo se basan en las propiedades de los suelos que más inciden en los rendimientos de cultivos específicos, es por ello esencial la determinación cuantitativa de la influencia de cada factor limitante sobre estos cultivos, una gran ayuda puede ser la regionalización de áreas agropecuarias y forestales”.

Los autores Alfonso, C. y Monedero, M. (2004) expresaron que “El 76,8 % de los suelos agrícolas de Cuba están categorizados como poco y muy poco productivos y más de dos millones de hectáreas están afectadas por diferentes procesos de degradación. Si no se toma conciencia del problema, seguirá creciendo las áreas con tendencia a la desertificación que en la actualidad ya alcanza el 14 % del territorio Nacional”.

Por lo expuesto hasta aquí podemos asegurar que solo conociendo e inventariando nuestros suelos y su potencial productivo seremos capaces de hacer frente a esa realidad, intensificando la agricultura, planificando óptimamente nuestros recursos, optimizando el uso de las tierras y

explotándolas al máximo dentro de los rigurosos límites que exige su conservación y mejoramiento para la posteridad.

### **Marco Regulatorio relacionado con la protección del Recurso Suelo**

Desde los primeros años del triunfo revolucionario ha sido una preocupación creciente del Estado Cubano por la protección del Medio Ambiente y en especial el recurso Suelo, lo que se confirma desde las primeras Leyes de Reforma Agraria (17 de mayo de 1959), donde en su artículo 55 queda plasmada la misma al definir la conservación de suelos como de vital importancia, y la segunda firmada el 3 de octubre de 1963, según (MINAGRI, 1999), con la aprobación de estas “pasan a manos del Estado Cubano más del 70 % de las tierras agrícolas, creándose el Sector Estatal en la agricultura”, hasta las restantes leyes que se han promulgado como la Ley 33 “ De protección del medio ambiente y uso racional de los recursos naturales (10 de enero de 1981), derogada por la Ley 81 “ Del Medio Ambiente (11 de julio de 1997), así como los Decretos complementarios de ésta y del Artículo 11 y 27 de la Constitución de la República de Cuba.

Artículo 11, “El Estado ejerce su soberanía:

- a) sobre todo el territorio nacional, integrado por la Isla de Cuba, la Isla de la Juventud, las demás islas y cayos adyacentes, las aguas interiores y el mar territorial en la extensión que fija la ley y el espacio aéreo que sobre estos se extiende;
- b) sobre el medio ambiente y los recursos naturales del país;
- c) sobre los recursos naturales, tanto vivos como no vivos, de las aguas, el lecho y el subsuelo de la zona económica marítima de la República, en la extensión que fija la ley, conforme a la practica internacional”.

Y luego en el Artículo 27:

“Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza”.

Es importante precisar que la Ley 81 “Del Medio Ambiente” establece en su Artículo 106 “que las personas naturales o jurídicas que tienen a su cargo el uso o explotación de los suelos deben colaborar con las autoridades competentes en su conservación y manejo adecuados”.

En el artículo 109 continúa expresando: “Le corresponde al Ministerio de la Agricultura dirigir y controlar la aplicación de las disposiciones relativas a la administración, conservación y mejoramiento de los suelos agrícolas y forestales y controlar su cumplimiento”. (CITMA, 1997).

Como Legislación complementaria a la Ley 33, surge el Decreto 179 “Protección, uso y conservación de los Suelos y sus Contravenciones” (26 Febrero 1993): Norma legal que dispone las obligaciones a cumplir por toda persona natural y jurídica en la protección de los suelos, el mismo estipula en su Artículo 1 “las disposiciones que se establecen en este Decreto serán de aplicación para todos los Suelos agrícolas y forestales del territorio nacional, con independencia de su régimen de tenencia” y en el Artículo 2 recoge los objetivos principales de este Decreto.

- a) Establecer el control sobre la protección, el uso , la conservación, el mejoramiento y la rehabilitación de los suelos;
- b) Determinar el orden de utilización de los suelos, su control, levantamiento cartográfico, así como su caracterización y clasificación;

- c) Conservar y proteger la fertilidad y la productividad de los suelos, mediante el control de la erosión, la salinidad, la acidez y otras causas que puedan dañarlos;
- ch) Proteger los suelos agrícolas y forestales contra los efectos derivados de explotaciones mineras, geológicas, instalaciones industriales, socioeconómicas, de materiales de construcción y de obras hidráulicas, de conformidad con lo que se disponga al efecto; y
- d) Determinar las contravenciones personales y las medidas administrativas a imponer por las violaciones de las disposiciones de este Decreto.

El referido Decreto establece la regulación del proceso inversionista estableciendo las normas a cumplir en cada caso, expresando en su artículo 14 “Cuando necesariamente un suelo tenga que ser dañado en todo o parte o simplemente limitado, por razones socialmente justificables. Teniendo en cuenta la utilidad que para la economía nacional representa el empleo de terrenos para una inversión, el Ministerio de la Agricultura asegurará que las entidades que intervengan en dicha inversión utilicen preferentemente suelos improductivos o de rendimientos bajos”.

En su Artículo 15 plantea: “En el proceso de Microlocalización y Macro localización de construcciones de obras civiles en general que se requieran utilizar suelos, el Instituto de Planificación Física solicitará previamente del Ministerio de Agricultura la autorización correspondiente”, y por ultimo en el *Artículo No. 16* En caso de uso de Suelos en actividades constructivas que impliquen la desactivación de áreas dedicadas a la Producción Agropecuaria y Forestal, el organismo correspondiente deberá evaluar económicamente el carácter del daño, teniendo en cuenta su magnitud, el área y la calidad del suelo.

Dada la necesidad de controlar y fiscalizar todo lo referente a esta actividad en el país, se crean por decisión del Instituto de Suelos del MINAG las Oficinas de Control y Evaluación de Tierras (OCET) a través de la Resolución 22/2001. Siendo su gestión fundamental regular el creciente y sostenido cambio de uso de suelos agrícolas para otros fines, teniendo como basamento la evaluación de tierras (aptitud de estas superficies para los diferentes cultivos de interés agrícola) y los planes prospectivos de desarrollo del MINAG, que venía realizándose sin tener en cuenta los criterios de los especialistas en la materia, trayendo como consecuencia que se destinaran para estos fines parcelas con categorías agro productivas I, II y III; ello ha provocado la disminución creciente del área agrícola per cápita por habitante . Forma parte también de su desempeño, mantener control del cumplimiento de las normas legales vigentes en el país para el uso, manejo y protección de los Suelos. (*De la Cruz, et al., 2003*).

#### Funciones de la OCET en el Ordenamiento Territorial (*Fuentes, 2004*).

1. Estudia y analiza las solicitudes de cambio de uso de los suelos para proponer su autorización o no.
2. Participa y asesora en la aprobación de los Planes de Ordenamiento Territorial elaborados por IPF.
3. Estudia, define y autoriza las áreas a utilizar para la extracción de capa vegetal para su utilización como sustrato.
4. Asesora a los organismos en el uso y rehabilitación de las áreas destinados a obras constructivas y otros usos
5. Realiza actividades de educación Ambiental en materia de Suelos.

Además considera que “una de las principales fortalezas con que cuenta la organización es la existencia de diferentes leyes, resoluciones y disposiciones tanto estatales como ministeriales, que facultan y amparan su actividad. En el

territorio no todas se han aprovechado con la eficacia que demanda la problemática existente en el recurso natural suelo. La tendencia de la organización es lograr un mayor nivel de conocimiento de la legislación existente en los usuarios de los suelos para preservar este recurso”.

Con el objetivo de implementar el artículo No. 15, del Decreto 179 “Protección, uso y conservación de los suelos”... y continuar fortaleciendo el trabajo de las Oficinas de Control y Evaluación de las tierras, subordinadas a las Direcciones Provinciales del Instituto de Suelos y teniendo en cuenta la experiencia acumulada en el trabajo conjunto con las Oficinas de la Administración Tributarias, consideramos necesarios definir el siguiente:

#### PROCEDIMIENTO:

- Los inversionistas solicitaran a las Direcciones Provinciales de Planificación Física la microlocalización del área para su inversión; conforme a lo establecido.
- Las Direcciones Provinciales de Planificación Física realizaran consultas a otros organismos, entre ellos al Ministerio de la Agricultura, a través de las Direcciones Provinciales de Suelos (Art. No 15 del Decreto 179).
- Las Oficinas de Control y Evaluación de la tierra realizaran los trámites siguientes antes de proceder a la respuesta:
  - Consulta a los tenedores del área ( C. P. A., UBPC, Granjas Estatales, campesinos individuales, C.C.S., Empresas y otros).
  - Darán conocimiento a los Delegados Municipales y solicitaran sus criterios respecto al área solicitada.
  - Consultaran a los responsables de las ramas que serán afectadas en la Delegación Provincial.
  - Darán conocimiento mediante el expediente completo al Delegado Territorial de la Agricultura en los casos que el área solicitada afecte al fondo agrícola o a los cultivos en grado importante.

- En todos los casos se obtiene el consentimiento y la aprobación, mediante escrito, que se archiva en el expediente junto a la solicitud de microlocalización en dichas oficinas.
- Al aprobarse la microlocalización por el Delegado de la Agricultura, la misma se le comunica mediante escrito a la Dirección Provincial de Planificación Física, aprobación que contendrá todas las regulaciones a cumplir por el inversionista, conforme a la competencia del MINAGRI.
- La Resolución que aprueba por parte del Delegado, la baja del fondo agrícola del área solicitada no será tramitada, hasta que el inversionista no presente el comprobante del pago tributario.
- En los casos de Certificados de uso temporal, Autorizo, etc que resulte procedente la rehabilitación del área, para uso agrícola , procederá el arrendamiento del área y no el pago del valor del resarcimiento, en cuyo caso, la Dirección Provincial de Suelos, suscribirá el contrato de arrendamiento con los inversionistas, cumpliendo con todos los trámites establecidos en el punto 3 y coordinará con el Dpto. Jurídico de la Delegación, los inversionistas y con los tenedores afectados para el pago de la indemnización de las afectaciones, independiente al importe del arrendamiento.
- Se prohíbe el pago directo del inversionista al tenedor afectado, el que se realizará a través de la Delegación Provincial de la Agricultura.
- Las Direcciones Provinciales de Suelos coordinarán con las Oficinas de Inspección Agropecuarias (Provincia y Municipio), a los efectos que sus inspectores den seguimiento al cumplimiento de las regulaciones impuestas en cuanto a la protección de los suelos y realizarán las inspecciones y verificaciones que consideren pertinentes.
- Las microlocalizaciones recibidas de la Dirección Provincial de Planificación Física, serán tramitadas por Las Oficinas Provinciales de Evaluación y Control de la Tierra de la forma siguiente:
  - Efectuaran el trabajo de gabinete (ubicación en hoja cartográfica o en mapa de suelos 1: 25 000).
  - Visitaran el área propuesta para la inversión.

- Determinaran los principales factores limitantes y categoría agroproductiva mediante la metodología establecida.
- Determinaran el valor de la Tierra (resarcimiento); conforme a la tarifa aprobada por el M.F.P. y elaboraran el certificado de cambio de uso.
- Se entregará a la Oficina Provincial de Administración Tributaria que proceda la certificación del monto del resarcimiento previa notificación al inversionista.

Teniendo en consideración las afectaciones así como los daños y perjuicios causados en las áreas propuestas o solicitadas para cambiar su uso, se determinaron tres conceptos fundamentales:

- Cambio de uso Agrícola y Forestal total.
- Limitaciones al uso Agrícola y Forestal.
- Arrendamientos de áreas Agrícolas y Forestales.

Cambio de uso agrícola y forestal total.

Se origina por la ejecución de Inversiones para la construcción de distintos tipos de obras e instalaciones que ocupan el área de forma permanente, tales como:

- Viales (Autopistas, carreteras asfaltadas, terraplenes permanentes).
- Línea de ferrocarril.
- Concesiones mineras de explotación ( ampliación nueva)
- Aeropuertos
- Presas y Micropresas.
- Explotación de pozos para la producción de hidrocarburos.
- Canales magistrales revestidos y sin revestir para riego.
- Conductora de abasto de agua.
- Estanques de Alevinajes de nueva construcción.
- Terrenos deportivos.
- Acueductos.
- Viviendas.

- Cementerios.
- Vertederos sanitarios.
- Cisternas de oxidación.
- Laguna Artificial.
- Base de hormigón para torres eléctricas, telecomunicaciones u otras.
- Instalaciones eléctricas y telefónicas.
- Organopónicos (Soporte de hormigón).

Limitaciones al uso agrícola y forestal.

Se ocasionan limitaciones al uso agrícola y forestal de los suelos, en las inversiones que imposibilitan utilizar el área y aplicar las tecnologías agronómicas encaminadas a obtener altos rendimientos en los cultivos, tales como:

- Gasoductos.
- Instalaciones soterradas para diferentes usos industriales.
- Terraplenes temporales.
- Extracción de capa vegetal en áreas autorizadas.
- Área entre torres eléctricas de alto voltaje.

Arrendamiento de áreas Agrícolas y Forestales.

Procederá el arrendamiento de la tierra en los supuestos siguientes:

- Cuando su cambio de uso no sea perpetuo y exista la posibilidad real de rehabilitación para la actividad agropecuaria.
- Se ocasionen limitaciones al uso agropecuario debido a necesidades del proceso inversionista.
- Cuando se realicen estudios o trabajos de cualquier naturaleza que no impliquen afectaciones al suelo.

Teniendo en cuenta lo anterior procede el arrendamiento entre otros, en los casos siguientes:

- Pozos para la exploración de hidrocarburos.
- Área para uso de Turismo ecológico.
- Construcción de organopónicos (Usando como soporte al suelo).
- Construcción de viveros (usando como soporte al suelo).
- Área para realizar estudios sísmicos de hidrocarburos y otros.
- Construcciones temporales sin causar daño al suelo.
- En todos los permisos de uso temporal otorgado por el Instituto de Planificación Física.
- Concesiones mineras que previamente determinen la Oficina Nacional de Recursos Minerales y el Instituto de Suelos.

El Decreto 179 y sus resoluciones complementarias, se insertan en la Política y Legislación Ambiental Cubana, "sirviendo como marco regulatorio que respalda legalmente los compromisos contraídos por nuestro país en el plano internacional, apoyando las convenciones de lucha contra la desertificación y la sequía, y el convenio marco sobre cambios climáticos. Además constituye una herramienta eficaz para la concientización de la población en el uso y conservación de este recurso natural indispensable para la existencia de la humanidad". (PNUMA, 2007).

### **Proceso inversionista**

#### **Evolución del Proceso de Urbanización**

El concepto de urbanización ha sufrido una gran evolución, los seres humanos pasaron su primer millón de años de existencia dispersados en comunidades formadas por pequeños grupos de unas 150 personas. "En el siglo XX, la vida urbana ha dominado la sociedad, y pueden surgir problemas debido a una urbanización incontrolada, de ahí que todos los proyectos urbanísticos tengan hoy un carácter interdisciplinario, con la participación de científicos y estudiosos

de disciplinas como la Arquitectura, la Sociología, la Geografía urbana o la Ecología, entre otras”. (*Encarta* ® 2009).

La expresión 'urbanización' fue utilizada por primera vez por el ingeniero español Idelfonso (Cerdá, 1867), en el primer tratado de urbanismo de la Europa moderna. Cerdá se vio en la necesidad de “dar un nombre a ese *maremagnum* de personas, cosas, intereses de todo género, de mil elementos diversos que, sin embargo, de funcionar cada cual a su manera y de un modo independiente, al observarlos detenida y filosóficamente se nota que están en relaciones constantes unos con otros”. Tras un examen filológico Cerdá se decidió “a adoptar la palabra urbanización para indicar cualquiera de los actos que tienda a agrupar la edificación y a regularizar su funcionamiento en el grupo ya formado, y también el conjunto de principios, doctrinas y reglas que deben aplicarse para que la edificación y su agrupamiento, lejos de comprimir, desvirtuar y corromper las facultades físicas, morales e intelectuales del hombre social sirvan para fomentar su desarrollo y vigor, y para acrecentar el bienestar individual, cuya suma es la salud pública”.

Parece ser que la revolución urbana se produjo por primera vez entre los años 5500 y 3500 antes de Cristo (a.C) en **Mesopotamia**, amplio territorio que en la actualidad incluye Irak, así como el suroeste de Irán y el oriente de Siria. Los desarrollos históricos en Mesopotamia pueden servir como estudio de caso práctico para analizar los procesos que acompañaron al urbanismo inicial. La llanura mesopotámica era árida por naturaleza y contaba con muy pocos habitantes antes de que evolucionara la tecnología del regadío hacia el 5500 a.C. En el transcurso de los siguientes 2.000 años, los pueblos progresaron lentamente, pero sentaron las bases para la primera sociedad urbana de la humanidad. (A.N. Clark, 1989).

Los arqueólogos y los historiadores han sugerido distintos factores que pudieron haber acelerado el crecimiento de las ciudades y la reorganización de la sociedad, tales como la necesidad de regadío, el crecimiento demográfico, las guerras, la producción especializada y el comercio a gran escala. “Según una de las teorías, las áridas llanuras aluviales sobre las que se asentaban las ciudades necesitaban del regadío para alimentar a una población numerosa. La construcción y el mantenimiento de las obras de regadío y la asignación del agua exigían la presencia de una minoría capaz de gestionarlas. Una última teoría defiende que el desarrollo del intercambio de productos a gran escala favoreció el asentamiento de la fabricación y los mercados en las ciudades, como medio mucho más eficaz de gestionar los recursos y el comercio. Esto favoreció el auge de la clase gestora y de los fabricantes especializados, siendo ambos elementos claves de la sociedad urbana”. (*J. P. Thiry, 1973*).

En los siguientes milenios se produjeron cambios similares en el valle del Indo, en el sur de Asia; en el valle del río Amarillo (Huan g He), en China; y finalmente en el valle de Anáhuac (valle de México), en el continente americano. “En estas y en otras muchas regiones coincidía el modelo de urbanización; sin embargo, existen fuerzas comunes subyacentes que contribuyeron de diferentes formas al crecimiento de las ciudades. En los amplios valles fluviales del norte de China florecieron algunas de las primeras civilizaciones de Eurasia”. (*Redman, 1986*).

El continente americano también produjo varias civilizaciones urbanas primitivas edificadas sobre diferentes bases, entre las más destacadas se encontraban los pueblos del centro de México, que construyeron la ciudad de Teotihuacán, la primera gran urbe de América. “La vida en los poblados agricultores surgió en México entre los años 2000 y 1000 a.C., relativamente tarde en comparación con otras regiones de Asia”. (*Redman, 1986*).

Los urbanistas de hoy entienden que “una ciudad se ve afectada por fuerzas económicas regionales, interregionales, nacionales e internacionales y que la

efectividad de los planes para producir la viabilidad económica de una ciudad depende del correcto análisis e interpretación de estas fuerzas”. (*Encarta* ® 2009).

Es posible predecir el crecimiento urbano de forma estimada, en función del crecimiento actual; por ejemplo; se prevé que entre el año 2005 y 2010 la tasa de crecimiento urbano en el mundo sea del 2%, según datos del *Estado de la población mundial 2006* del Fondo de Población de las Naciones Unidas, (UNFPA). Ese organismo publicó lo siguiente en 2004: “Según las estimaciones y proyecciones más recientes, la mayoría de la población mundial será urbana antes de 2007. El número de habitantes urbanos aumentará desde 3.000 millones en 2003 hasta 5.000 millones en 2030 (60% del total de la población). En el mismo período, la población rural disminuirá ligeramente, desde 3.300 millones hasta 3.200 millones”.

La mayoría de la población urbana habita en ciudades de tamaño pequeño y medio, que son las más numerosas: el 62,5% de la población urbana reside en ciudades con menos de un millón de habitantes. Sin embargo, a principios del siglo XXI, 20 aglomeraciones urbanas con más de 10 millones de habitantes (15 de ellas localizadas en países poco desarrollados) contaban ya con el 4% de la población mundial, entre las que cabe destacar: Tokio, ciudad de México, Nueva York, São Paulo, Mumbai, Delhi, Buenos Aires y Calcuta. Un ejemplo típico de urbanización, en los últimos años, ha sido la creación de amplias regiones urbanizadas (megalópolis) como, por ejemplo, en la costa noroeste de Estados Unidos; aunque existe también una tendencia a la urbanización de las zonas rurales suficientemente pobladas. La urbanización es una tendencia global que seguramente persistirá en las próximas décadas. “¿Podrán soportar las ciudades del futuro la presión que supone un crecimiento rápido y muchas veces sin planificación o se verán vencidas por problemas como el deterioro de las infraestructuras y el medio ambiente?. A medida que aumenta la población urbana, las ciudades precisarán una planificación y una política cuidadosas, pero

el desafío será desarrollar nuevos modelos urbanos que ayuden a las ciudades a adaptarse al futuro”. (UNFPA, 2006).

### Desarrollo Territorial en Cuba

En 1959 las deformaciones de la economía cubana agravaban las desproporciones territoriales. Las relaciones de producción imperantes dificultaban el desarrollo de las fuerzas productivas. Además de las diferencias socioeconómicas entre las regiones de la isla, en especial entre la occidental (sin contar a Pinar del Río) y la oriental (con un mayor atraso general), las características del territorio y el sistema de asentamientos humanos correspondiente expresaban la forma en que se desarrollaron las fuerzas productivas en el capitalismo. Durante los primeros años de la revolución la economía cubana navegó sin rumbo preciso por la carencia de controles económicos de la sociedad en un período determinado. En palabras de Fidel Castro, “cuando los problemas concretos de los revolucionarios “se reducían a derrocar la tiranía, tomar el poder y erradicar el injusto sistema social existente en el país, las tareas ulteriores en el campo de la economía nos parecían más sencillas. En realidad éramos considerablemente ignorantes en este terreno.” Tal etapa se caracteriza por el reordenamiento de las fuerzas productivas y el inicio de nuevas relaciones de producción, con el predominio de la propiedad estatal de los medios de producción”. (IPF, 2008).

Con la Revolución tiene lugar el Programa del Moncada, la Reforma Agraria, la Reforma Urbana, La Nacionalización, el rescate de tierras baldías, la recuperación del patrimonio inmobiliario de la burguesía, el inicio de la ampliación del sector industrial y la construcción, nuevas viviendas, la solución al desempleo, a la educación, a la salud del pueblo, se iniciaba la primera etapa democrático – popular agraria y antiimperialista de nuestra Revolución. (I Congreso del PCC, 1975). En el contexto de este proceso histórico de modificación de situaciones económicas y sociales, es que se comienza a

analizar las estructuras territoriales en su proceso de transformación. “Al nacer Planificación Física con la Revolución comienzan a crearse condiciones imprescindibles para su desarrollo en todo el país, reconociéndose desde ese momento”. (*CICT de la DPPF, 2000*).

Este período lo caracterizan las decisiones sobre un incipiente y sobresaliente desarrollo industrial, en el que la Planificación Física, en el periodo 1960-1963 se dedica a ubicar con algún criterio racional las primeras inversiones industriales que se contrataron en el campo socialista; para lo que se realizó el primer Esquema Urbanístico de la Ciudad de Cienfuegos como una de las principales ciudades receptoras de inversiones industriales en el país; así mismo comenzó a localizarse espacialmente viviendas campesinas en pequeñas comunidades que comenzaron a construirse y se emprendió el estudio de la red vial para comunicar zonas tradicionalmente incomunicadas. Se continúa con el otorgamiento de las Licencias de Obras a través de la Secretaría de Planificación Física del Distrito Oeste, Cienfuegos. Se inicia la penetración de la red vial a zonas tradicionalmente incomunicadas como la montaña y la relación con la Ciénaga de Zapata. (*DPPF, 1984*).

En este primer periodo, el esfuerzo inversionista del Estado dirige sus recursos a disminuir las contradicciones territoriales más violentas. Planificación Física, realiza los Primeros Proyectos Territoriales, Planes Regionales y Urbanos y Estudios para localizar Inversiones. (*DPPF, 2000*). Se selecciona a nivel del país, la ciudad de Cienfuegos para la localización de industrias; fundamentalmente de aquellas en que su factor locacional principal es la actividad portuaria.

Partiendo de la realidad territorial y de las necesidades sociales, “el aporte de la Planificación Física en el Ordenamiento Territorial y Urbano se fundamenta en

su capacidad para relacionar variables y procesos económicos, sociales y ambientales en el territorio y en los asentamientos, y analizarlos en función de sus objetivos físico-espaciales; entendidos estos como la creación de ámbitos, en los que puedan desarrollarse un modo de vida caracterizado por los valores culturales, éticos, políticos, ambientales y económicos que caracterizan a la sociedad, y a cuya formulación la misma Planificación Física contribuye”. (IPF, 1998)

La localización de las inversiones se establece de los Planes y estudios de Ordenamiento Territorial y de Urbanismo (Resolución 91/2006 Artículo 72), los cuales tienen su expresión final en la síntesis constituida por premisas, criterios, lineamientos, objetivos, acciones, y regulaciones según corresponda, las que están referidas entre otras: al uso y destino del suelo, al uso y protección de los recursos naturales y el medio ambiente; a los intereses de la defensa; a la organización física espacial de las actividades productivas y sociales; al trazado y localización de las infraestructuras técnicas.

“Los programas del ALBA convenidos en Cuba favorecen el desarrollo exógeno y endógeno de Cienfuegos por su posición al sur de Cuba, un puerto priorizado y en desarrollo y toda una infraestructura creada; para los que se inicia todo un grupo de estudios coordinados de ordenamiento territorial y urbano en el 2007, rectorados por el Sistema de Planificación Física de la provincia; tanto para el desarrollo agrario, industrial y la construcción”. (IPF, 2010)

“En la situación actual que se encuentra el mundo, pleno de cambios, inestabilidad e incertidumbre, con impactos que alcanzan todos los confines y que los especialistas han denominado globalización, es incuestionable la importancia del ordenamiento y la planificación territorial. Apostar estratégicamente para un futuro que queremos y que podemos construir, es una

meta apremiante en pos del desarrollo y la sostenibilidad territorial". (Torres, 2008).

### 2.1.3 Carencia que se quiere llenar con la investigación

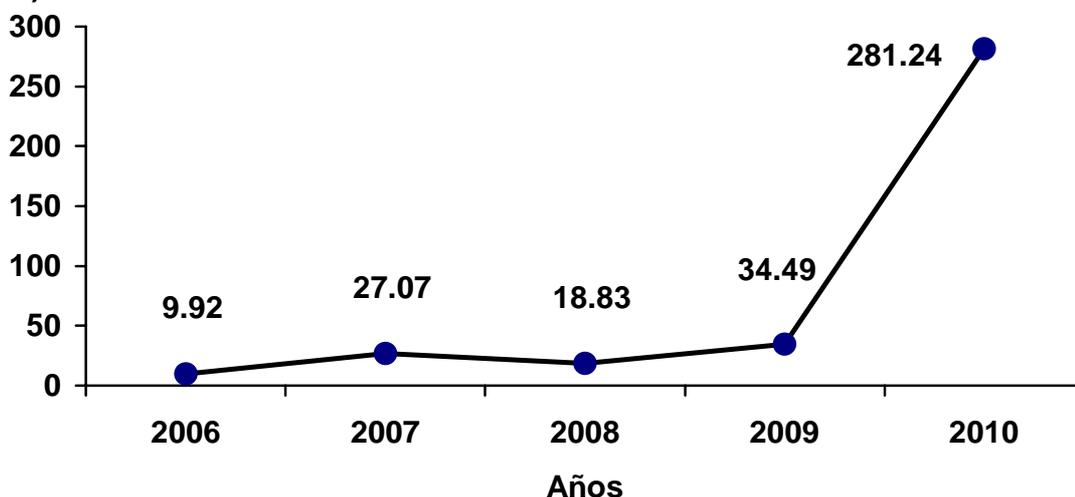
Actualizar el inventario de los suelos alterados por el proceso inversionista, así como por otros conceptos es la segunda disposición transitoria del Decreto 179, por lo que el presente estudio propiciará dar cumplimiento a la referida disposición y permitirá conocer el impacto de este proceso en la superficie agrícola del municipio de Cienfuegos.

## 2.2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Disminución de la Superficie agrícola del municipio de Cienfuegos.

El comportamiento del recurso suelo en el municipio de Cienfuegos en los años evaluados muestra una disminución progresiva de la superficie cultivable, pudiéndose observar que en el año 2006 fueron alteradas 9.92 ha, manteniendo los niveles de afectación hasta 34.49 ha en el 2009, alcanzando 281.24 ha en el año 2010, siendo este año el de mayor impacto en el periodo evaluado, provocado fundamentalmente por el desarrollo industrial del Polo Petroquímico. En el transcurso de estos 5 años la superficie cultivable ha disminuido en 371.55 ha, lo que representa el 2.3 % de la superficie agrícola del municipio.

Area (ha)



### Figura 1: Disminución de la Superficie agrícola (ha)

Estudios similares se realizaron en la Dirección Provincial de Suelos de Cienfuegos en el año 1995, evaluando 12 años desde 1983 hasta el 1994, obteniéndose como resultado fundamental la existencia de 204.79 hectáreas de suelos afectados por el proceso inversionista, representando el 1.24 % de la superficie agrícola. Pudiéndose comprobar que estos resultados promedian una pérdida de Suelos de 17.06 ha por año. (*Dirección de Suelos, 1995*).

En los últimos 5 años se ha agudizado la afectación al recurso Suelo en 74.31 ha promedio por año, con un incremento de 57.25 ha de suelos afectados por el proceso inversionista en relación al estudio anterior.

Todo ello muestra que el fenómeno de la urbanización constituye un factor antropogénico de gran impacto en la afectación del recurso Suelo, que al igual que la erosión, y la desertificación cobra gran significación en la problemática ambiental nacional.

Estudios similares son realizados por el Centro de Investigaciones de los Recursos Naturales (CIREN) en Chile, donde se corrobora que la demanda por cambio de uso para fines de expansión urbana, industrial, minera y otro tipo de proyectos, se hace cada vez más creciente. Cambiar el destino de uso de suelo a fines distintos del uso silvoagropecuario resulta relativamente fácil, impulsado por políticas de desarrollo urbanístico. Las evaluaciones de impacto ambiental de proyectos públicos y privados no valoran debidamente el suelo de mayor productividad y no permiten reales opciones para dirigir su localización de modo que afecten lo menos posible suelos más valiosos. (*Lagos y Ruiz, (2004)*).

### Área afectada por tipos de suelos

En la figura 2 se muestra la afectación por tipo de Suelo, obteniéndose el mayor impacto sobre la Rendzina Roja; Típica (XIII A), con 187.43 ha afectadas, representando el 5.3% de los suelos de este tipo, que ocupan 3 544.15 ha; el 13.7 % del área total del municipio; este comportamiento está justificado por el predominio de estos suelos en las áreas de mayor incidencia del desarrollo industrial; en el año 2010; ubicado en la zona de Calicito (Tabla 1 Anexos), seguido de los Pardos con Carbonatos (XA), que tuvieron una disminución de 138.77 ha, representando el 1.5 % del área total municipal, los cuales abarcan 9 502. 8 ha; el 36.7 %; siendo los de mayor predominio en el municipio, y una afectación de 45.15 ha de los Fersialítico Pardo Rojizo; Típico (VIII A) que representa el 3.3 % de este tipo. La menor afectación fue para los Húmico Carbonático; Típico (XII A) y los Pardo sin Carbonato; Típico (IX A), con 0.18 y 0.02 ha respectivamente, ocupando estos tres últimos un área de 7 569. 8 ha, representando el 29.2 % del área total del municipio.

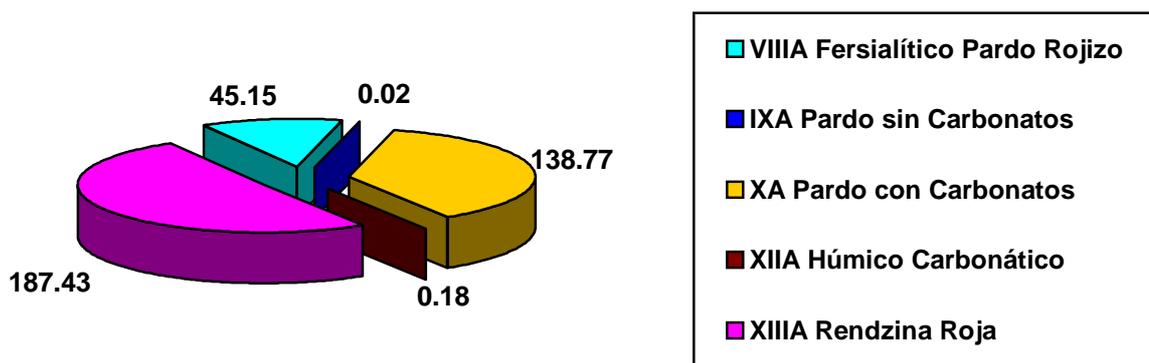


Figura 2: Afectación por tipo de suelo (ha)

Con relación al inventario del año 1995, los suelos más afectados fueron los de tipo XA, con una disminución de 212 ha, 16 ha del tipo XIII A y 59 ha de los XIIA, en los 12 años analizados. (*Dirección de Suelos, 1995*).

Los resultados del actual estudio, muestran una similitud con los estudios realizados en el año 1995, donde la mayor afectación se acentúa en los suelos Pardo con Carbonatos y Rendzina Roja; propiciado por el predominio de estos en el municipio estudiado.

### Área afectada por Categoría Agroproductiva

En cuanto a la afectación de las áreas por categoría agroproductiva se pudo apreciar que los suelos más afectados fueron los de categoría IV con 148.99 ha y los III con 133.4 ha respectivamente, este comportamiento está relacionado con la figura anterior ya que dentro de estas categorías se encuentran los suelos de tipo XIII y XA, que coinciden con los ubicados en las áreas del desarrollo petroquímico. (Figura 3)



Figura 3: Área afectada por Categoría Agroproductiva (ha)

Este resultado muestra el trabajo de la OCET, en cuanto a la orientación y aprobación de las solicitudes de microlocalización hacia suelos de baja agroproductividad, dando cumplimiento al artículo 14 del Decreto 179 de “Protección, Uso y Conservación de los Suelos”. (De la Cruz, et al 2003), a diferencia del estudio anteriormente mencionado que arrojó una afectación de los suelos con evaluación agroproductiva I y II.

El 76,8% de los suelos de Cuba, poseen las más bajas categorías agroproductivas, lo cual impide reflejar más del 30% del potencial productivo de las especies cultivables allí sembradas. Esta situación indica que entre los efectos directos de la desertificación, se encuentra la reducción de la capacidad de los suelos para producir alimentos y satisfacer las necesidades más urgentes de la población. (Informe Nacional, 2000)

Álvarez, Hazel y Fuentes, (2003) expresan que “como resultado del estudio de los suelos a escala 1: 25 000, según criterios de la II Clasificación Genética de Suelos de la Academia de Ciencias de Cuba, el 88 % de estos en la Provincia de Cienfuegos se califican como poco y muy poco productivos. Entre los factores degradantes de los mismos, los de mayor relevancia son la erosión, baja fertilidad natural, y baja retención de humedad”.

### **Afectación por uso de Suelo**

El estudio mostró los resultados obtenidos en cuanto a la disminución de área por el tipo de uso de suelo, pudiéndose comprobar que se afectaron 269.85 ha de uso Forestal, seguido de los pastos naturales con una disminución de 49.62 ha, 24.88 ha de cultivos varios, 12.2 de caña, 8.9 ha frutales y 6.1 ha de Henequén. (Figura 4).

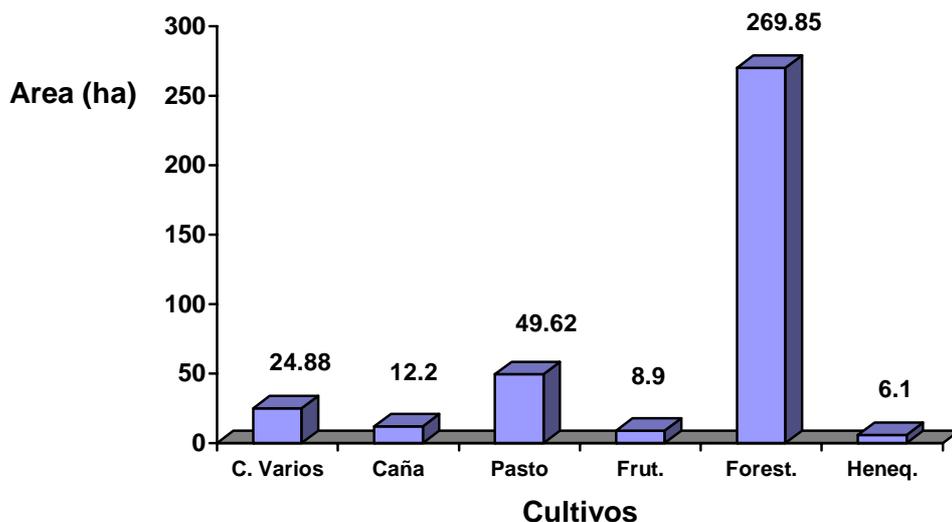


Figura 4: Área afectada por uso de suelo (ha)

Al hacer una valoración general de las afectaciones causadas al uso del suelo, se puede apreciar que el mayor impacto estuvo dirigido al uso forestal, al evaluar el comportamiento de este indicador, podemos observar cuanto se afectó el recurso forestal en cada año evaluado (Tabla # 3 Anexos). Todo ello ha estado propiciado en gran medida por el desarrollo industrial, fundamentalmente de la industria Petroquímica, donde las áreas solicitadas son en zonas boscosas del municipio, que a pesar de no haber sido concebidas para este fin en los planes de ordenamiento territorial, son las más propicias en estos momentos por la significación económica que implica este desarrollo para la Provincia y en general para el país.

Entendemos que en este aspecto se valora el resultado sin hacer un enfoque holístico; o sea en las tres dimensiones; se tiene en cuenta el impacto económico del desarrollo, pero se obvia el impacto social y medioambiental.

Tamayo, 2005 citando a Riverol, M. (1994) expresa “Los recursos naturales en la región se encuentran sometidos a una presión y un aprovechamiento cada vez

mas intensivo. Es una consecuencia de la explotación irracional por intereses mercantilistas, la fragilidad de los suelos, el alto crecimiento demográfico y las necesidades básicas, la escasez de recursos de los agricultores y el limitado apoyo institucional.

Los conflictos en el uso del suelo surgen entre las áreas urbanas y rurales y dentro de cada una de ellas. Ejemplos de estos conflictos se encuentran en las áreas urbanas en relación con los denominados cinturones verdes, y en los cambios en el paisaje rural que trae consigo la creación de embalses y la construcción de carreteras nuevas. Propuestas para modificar los usos del suelo son objeto de estudio en muchos países, para controlar el planeamiento y asegurar que las decisiones no sean tomadas ligeramente tras un análisis superficial. En algunas naciones, la controversia entre diferentes propuestas de planeamiento urbano puede convertirse en una cuestión pública, como ha ocurrido en el Reino Unido o Suiza. Es alarmante el desarrollo industrial que está experimentando el mundo actual, y un ejemplo de ello se aprecia en Ohio estado nororiental de la región del Medio Oeste, en los Estados Unidos, donde la industria fue reemplazando de forma gradual a la agricultura como principal actividad económica del estado. La fuerte expansión industrial de Ohio que se produjo tras la I Guerra Mundial provocó el rápido crecimiento de varias de sus ciudades más importantes. Durante la II Guerra Mundial la economía comenzó a recuperarse de la recesión sufrida en la década de 1930. Tras este desarrollo rápido y dinámico, el estado ha tenido que enfrentarse, por un lado, al problema de la contaminación industrial y, por otro, a la creciente demanda de una mejora de los servicios sociales. Otro ejemplo de este desarrollo es China, donde el rápido crecimiento de la industria pesada ha dañado algunos entornos urbanos y absorbido fondos que se podrían haber dedicado mejor a la agricultura, la industria ligera y la mejora de las instalaciones urbanas; incluso el desarrollo tecnológico llegó a estancarse. (MOPU, 1980)

El municipio de Cienfuegos no escapa de esta realidad mundial ya que el desarrollo económico; en gran parte; ha sido a expensas del sacrificio de grandes áreas agrícolas, el crecimiento urbano y el desarrollo industrial, han tenido fuerte influencia en la disminución progresiva del área agrícola del territorio, ya que no siempre se ha tomado la decisión correcta a la hora de decidir la ubicación de las inversiones necesarias para solucionar las demandas generadas por este comportamiento.

### **3. CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

- 1 El proceso inversionista como factor antropogénico ha provocado la disminución de 371.55 ha de la superficie agrícola del municipio (2.3 %), constituyendo otra de las causas que provoca la pérdida de los suelos de manera acelerada e irreversible.
- 2 Los suelos con mayor afectación fueron la rendzina roja, con un total de 187.43 ha, representando el 50.4 % del total del área afectada, ubicados en la zona de Calicito, donde se encuentra enclavado el mayor número de inversiones del desarrollo petroquímico.
- 3 Los suelos de categorías III y IV fueron los más afectados, constituyendo las áreas forestales las de mayor impacto.

## **4. RECOMENDACIONES**

## *RECOMENDACIONES*

- 1 Orientar el desarrollo urbanístico e industrial del municipio de Cienfuegos a aquellas áreas que fueron concebidas para este fin, sin que represente un daño económico, ambiental y social y su vez un freno para el desarrollo agrícola de la provincia.
- 2 Lograr la intersectorialidad en el ordenamiento territorial, dándole al MINAG su papel protagónico como rector de las acciones sobre este recurso.
- 3 Llevar estos resultados a una base de datos geoespacial, con el objetivo de mantener actualizado el inventario de los suelos alterados de manera sistemática, dando cumplimiento a la primera disposición transitoria del Decreto 179.
- 4 Implementar este estudio en el resto de los municipios, como herramienta indispensable para la toma de decisiones de los actores que rigen el proceso inversionista de la provincia.

## **5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA**

1. Alfonso, C. A y Monederos, M. 2004. "Uso, Manejo y Conservación de los suelos,. *Agricultura Orgánica*; No.2, Año 10. p 28.
2. Álvarez, Hazel y Fuentes, M. 2003. *Comportamiento de la Sostenibilidad y sus impactos en la Agricultura Cienfueguera en Programa Resúmenes V Encuentro de Agricultura Orgánica*. ACTAF. La Habana, Cuba. p 203.
3. Aranda, V., J.Serrano, M. Soriano, et al.: "Un Sistema de Información y de ayuda a la desición en el ámbito de Olivar granadino, basado en la lógica difusa", *Edafología*, 7(2): 47-56, 2000.
4. Arias et al, 2010. *Manejo sostenible de los Suelos en Cuba*. Curso Universidad para todos.
5. Artículo: *Las Fuerzas del urbanismo en el desarrollo de las ciudades*. Disponible en: <http://ciudades.blogcindario.com/2005/06/00001.html>.  
Consultado Marzo 2011.
6. ACTAF. 2001. *Transformando el Campo Cubano. Avances de la Agricultura Sostenible*. La Habana, Cuba. 283 p.
7. Balmaceda, C. y D. Ponce de León. *Evaluación de tierras con fines agrícolas*. La Habana. 2009.
8. Bennett, H y Allison, R. 1962 *Los suelos de Cuba y algunos nuevos suelos*. Edit. Revolucionaria. La Habana, Cuba. 165 p.
9. Berry, 1976. *La urbanización como fenómeno social*. Enciclopedia Microsoft® . © 1993-2008. Microsoft Corporation..

10. *Boletín Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables*.  
Vol. I. Nº 5. AGOSTO 2004 - [boletin.deproren@sag.gob.cu](mailto:boletin.deproren@sag.gob.cu).
11. Cabrer, P., y R. García, 1976. *Suelos Agrícolas Cubanos*. Editorial Científico-Técnica. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1976.
12. Cairo, P.; Quintero, G. 1980. *Suelos*. Edit. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 367 p.
13. Cerdá, I. (1867). *Teoría General de la Urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona*.
14. CICT de la DPPF, 2000. *Atesora, entre otras publicaciones, muchos de los trabajos terminados de Ordenamiento Territorial y Urbano desde 1964*.
15. CITMA. 1997. *Ley 81 de Medio Ambiente*. Edit. CIEN. La Habana, Cuba. 539 p
16. *Constitución de la República de Cuba de 1976 con las reformas de 1992 (en línea)* disponible en:  
<http://www.georgetown.edu/pdba/Constitutions/Cuba/cuba1992.html>.
17. Clark, A.N. 1989. *Historia de la Revolución Urbana*. Encarta ® 2009.
18. De la Cruz, J; Herrera, M. y Ramis, E. 2003. *Manual de Procedimientos, disposiciones legales y control Estatal*. Oficina de Control y Evaluación de la Tierra. Versión II. Instituto Nacional de Suelos. Edit. MINAG. La Habana, Cuba. (Material Mecanografiado) 40 h.
19. Dirección de Suelos 1995. *Inventario de Suelos alterados*. (Material Mecanografiado). Cienfuegos, Cuba. 29 h.

20. *Dirección Provincial de Planificación Física (DPPF), 1984. Historia de la Planificación Física en Cienfuegos. Documentos manuscritos. Cienfuegos. 25 h.*
21. *DPPF, 2000. Trabajos de Ordenamiento Territorial y Urbano desde 1964. CICT. Dirección Provincial de Planificación Física. Cienfuegos.*
22. *Encarta ® 2009. Urbanismo. Enciclopedia Microsoft ® © 1993-2008 Microsoft Corporation.*
23. *FAO.: Directivas: evaluación de tierras para la agricultura de secano. Boletín de Suelos de la FAO, 55, Roma, 1990.*
24. *FAO.: Esquema para la evaluación de Tierras, Boletín de Suelos de la FAO, 32, Roma, 1976.*
25. *FAO.: Evaluación de tierras para la agricultura en regadío: Directivas. Boletín de Suelos de la FAO, 52, Roma, 1985.*
26. *FAO.: Land evaluation. Towards a revised framework. Land and water discusión paper 6. Food and agricultura Organization of the United Nations. Rome, 2007.*
27. *Fuentes, J. M. 2004 Modelo estratégico para el ordenamiento y planificación de la oficina de control y evaluación de tierras (OCET) de la provincia Cienfuegos. Tesis en opción al título de Master en Ciencias Agrarias. Universidad Agraria de La Habana.*
28. *Hernández et al. , 2006. La historia de la clasificación de los suelos en Cuba. La Habana, 2006*

29. *Hernández y col., 1999. Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba. 64 p.*
30. *Hernández, A. 2004. Impactos de los cambios globales en los suelos de las regiones secas. Agricultura Orgánica; No.2, Año 10. p 9.*
31. *Hernández, A. 2005. Curso de Edafología, Universidad de Nayarit, noviembre de 2005.*
32. *Hernández, A., y O. Ascanio, 2001. Desarrollo y Estado Actual de la clasificación de suelos en el mundo y en Cuba. Boletín No. 4. Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo. 2001 pp 3-6*
33. *Historia de las civilizaciones. Encarta ® 2009.*
34. *Hünнемeyer, A.J.; De Camino, R.; S. Müller. 1997. Análisis del desarrollo sostenible en Centro América: Indicadores para la Agricultura y los Recursos Naturales. Proyecto IICA/GTZ sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible. 157 p.*
35. *Informe nacional de la Republica de Cuba a la IV conferencia de las partes del convenio de las naciones unidas de lucha contra la desertificacion y la sequia. Ciudad de la Habana, abril de 2000. Disponible en: <http://www.unccd.int/cop/reports/lac/national/2000/cuba-spa.pdf>*
36. *Instituto de Planificación Física, 2008. Etapas del Desarrollo territorial en Cuba Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/2007c/311/Etapas%20del%20Desarrollo%20Territorial%20en%20Cuba.htm>*

37. Instituto Nacional de Suelos. 1988. *Clasificación Agro Productiva, según un método Inductivo Cuantitativo (Material Mecanografiado)*. MINAGRIC. La Habana, Cuba. 38 p.
38. IPF, 1998. *Guía para la elaboración del PGOTU. Guía para actualizar los Planes de Ordenamiento Municipales y Urbanos de los Asentamientos*.
39. IPF, 2010. *Recuento de 50 años de planificación física en Cienfuegos. Documento Digital. Dirección Provincial Planificación Física. Cienfuegos. Cuba. 18 h.*
40. J. P. Thiry. (1973). *Teoría sobre el fenómeno del urbanismo*. Encarta® 2009.
41. Lagos, M. y G. Ruiz., 2004: *Boletín Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Vol. I. Nº 5. AGOSTO 2004 - Disponible en: [www.ingenierosenrecursosnaturales.uchile.cl](http://www.ingenierosenrecursosnaturales.uchile.cl)*
42. Marrero et al, 2006. *El Suelo, el agua y el manejo forestal. Taller Nacional para la capacitación de extensionistas en las principales medidas para contrarrestar los efectos de la degradación del suelo en áreas forestales. Agrinfor. MINAG.*
43. Mesa et al, 1988; *Clasificación Agro Productiva, según un método Inductivo Cuantitativo (Material Mecanografiado)*. MINAG. La Habana, Cuba. 38 p.
44. Mesa et al, 1993. *Manual para la explotación del Software Agro-24 Versión 4.0 (Material mecanografiado)*. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba. 25 h.
45. Mesa et al., 1992. *Características Edafológicas de Cuba según el mapa a escala 1: 50 000. Edit. Científico – Técnica. La Habana, Cuba. 189 p.*

46. MINAGRI. 1994. Decreto 179 "Protección, Uso y Conservación de los Suelos y Contravenciones. La Habana, Cuba. 35 p.
47. MINAGRIC. 1999. Datos Básicos del Ministerio de la Agricultura. (Material Mecanografiado). La Habana, Cuba. 15 h.
48. MOPU, 1980. El suelo como factor de localización industrial. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Centro de Publicaciones, 1980. Obra de carácter divulgativo.
48. PNUMA, 2007. Perspectivas del medio ambiente mundial. GEO4. Medio ambiente para el desarrollo. Capítulo3: "Tierras". pp 81-114.
49. Ponce – Hernández, R.: Zonificación Ecológica – Económica: Una Propuesta Metodológica para la Amazónica, 65. Caracas, Venezuela. 1998.
50. Rajadel, O. N. 2001. Gestión del Cambio Institucional en la Estación de Pastos y Forrajes Escambray. Cienfuegos. 102 h.. Tesis (en opción al título de Master en Dirección) -- Universidad de Cienfuegos.
51. Ramis, E; Herrera, M; Rosario, J. 1995. Inventario de Suelos Alterados por diferentes Conceptos. (Material Mecanografiado). La Habana, Cuba. 20 p.
52. Redman, Charles L, 2009. Human Impact on the Ancient Environment. Centro de Estudios Medioambientales. Universidad Estatal de Arizona. Encarta ® 2009.
53. Resolución 22/2001. Creación de las Oficinas de Control y evaluación de Tierras. Instituto de Suelos. Cuba. 2 p.
54. Resolución 91/2006. Indicaciones para el proceso inversionista. Ministerio de Economía y Planificación. Cuba. 79 p.

55. Romero, S.; S. Sepúlveda. 1999. *Territorio, agricultura y competitividad*. Cuaderno N° 10: CODES-IICA. [Página de Desarrollo Sostenible del IICA: http://infoagro.net/codes](http://infoagro.net/codes).
56. Santa Biblia, (Antiguo Testamento, Números 13: 18-28), Versión Reina Valera 1960, China, 2007.
57. Tamayo, R. 2005. *Suplemento Científico Técnico* (en línea) disponible en: [http://www.jrebelde.cubaweb.cu/secciones/en-red/marzo13-2005/el\\_suelo.htm](http://www.jrebelde.cubaweb.cu/secciones/en-red/marzo13-2005/el_suelo.htm).
58. Torres López, E, 2008.: "Desarrollo urbano sustentable" en *Observatorio de la Economía Latinoamericana* N° 101, agosto 2008. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/>
59. "UNFPA", 2006. *Boletín. Fondo de Población de las Naciones Unidas*. Disponible en: <http://www.unccd.int/cop/reports/lac/national/2000/cuba-spa.pdf>. Consultado Enero 2011.
60. Urquiza, N. 2002 *Agroproductividad de los Suelos* (en línea) disponible en <http://www.google.com/search?q=cache:cg1pNj5ShicJ:www.medioambiente.cu/deselac/downloads/Compendio%2520Manejo%2520Sostenible%2520de%2520suelos.pdf>
61. Urquiza, N. y col. 2002 *Compendio Manejo Sostenible de los Suelos* (en línea) disponible en: <http://www.medioambiente.cu/deselac/downloads/Compendio%20Manejo%20Sostenible%20de%20suelos.pdf>.

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

- Alier, J.L. Cazorla, A. y Martínez, J.E. 1996. Modelo informático de optimación del uso del suelo. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Obra de carácter divulgativo.*
- Altieri, M.A. 2001. Agroecología: Principios y estrategias desde las perspectivas cubanas. Transformando el campo cubano. Avances de la Agricultura Sostenible. Cuba.*
- Ayes, G. 2003. Medio ambiente, impacto y desarrollo. Editorial Científico Técnica, La Habana, 179 p.*
- CITMA, 2007. Estrategia Ambiental Provincial. Cienfuegos, Cuba. 90p.*
- Dirección General para la Vivienda, el Urbanismo y la Arquitectura. 1996. Informe sobre suelo y urbanismo en España. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Centro de Publicaciones,. Obra de carácter divulgativo.*
- Fariña Tojo, José. 1989. El suelo como soporte de la actividad urbanística. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Obra de carácter práctico y divulgativo.*
- García Gil, FJ. 1989. Suelo y ordenación urbana. Pamplona: Editorial Aranzadi. Obra de carácter divulgativa de derecho administrativo.*
- Hernández Orozco, J. 1983. Suelo y ocio. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública. Obra de carácter divulgativo sobre un aspecto en el uso del suelo.*
- Ingelmo Sánchez, F. y Cuadrado Sánchez, S. 1986. El agua y el medio físico del suelo. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Obra de carácter divulgativo de técnicas agrícolas.*

*La política del suelo en el siglo XXI: ¿intervención o liberalización?. 1995 Granada: Centro de Estudios Mundiales y de Cooperación Interprovincial. Obra de economía regional y territorial.*

*Legislación Ambiental Cubana Relacionada con el Manejo Sostenible de Tierra. CITMA, CIGEA. 2009. Tomo I - IV.*

*MOPTMA. 1994. Normativa urbanística estatal sobre régimen del suelo. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Centro de Publicaciones. Obra de carácter divulgativo sobre normativa de suelo.*

*Quintana López, T y M Lobato. 1996. La constitución y gestión de los patrimonios municipales del suelo. Madrid: Marcial Pons, Ediciones Jurídicas. Obra de carácter específico sobre gestión de suelo municipal.*

*Sampier, Roberto. 2004. Metodología de la Investigación. Tomo I, II. Editorial Felix Varela. Habana. Cuba. 475p.*

*Trapero, JJ. 1994. Las figuras del planeamiento previstas en la ley del suelo. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Publicaciones. Obra de carácter divulgativo.*

*Wingo, L. 1972. Transporte y suelo urbano. Barcelona: Oikos-Tau,. Obra de carácter didáctico.*

## **6. ANEXOS.**

Tabla 1: Afectación por Tipo-Subtipo de Suelo.

Tipo-Subtipo	Año				
	2006	2007	2008	2009	2010
Fersialítico Pardo Rojizo Típico (VIII A)					45.15
Pardo sin carbonato Típico (IX A)			0.02		
Pardo con carbonato Típico (X A)	3.74	27.07	18.81	3.06	86.09
Húmico Carbonático Típico (XII A)	0.18				
Rendzina roja Típica (XIII A)	6.0			31.43	150.0
Total	9.92	27.07	18.83	34.49	281.24

Tabla 2: Afectación por Categoría Agroproductiva de Suelo.

Tipo-Subtipo	Año				
	2006	2007	2008	2009	2010
Muy Productivo (70 – 100 % RMP)		0.08			
Productivo (50 – 70 % RMP)	1.0	11.11	0.27	0.16	76.54
Poco Productivo (30 – 50 % RMP)	2.74	3.02	0.72	2.72	124.20

Muy poco productivo (< 30 % RMP)	6.18	12.86	17.84	31.61	80.50
----------------------------------	------	-------	-------	-------	-------

Tabla 3: Afectación por Uso de Suelo.

Uso	Año				
	2006	2007	2008	2009	2010
Caña		12.2			
Pasto	3.74	10.01	0.74	2.88	32.25
C. Varios	0.18		8.0		16.70
Forestal	6.0	4.86	10.09	31.61	217.29
Henequén					6.1
Frutales					8.9
Total	9.92	27.07	18.83	34.49	281.24