

Titulo: Prevención de desastres naturales originados por descargas eléctricas atmosféricas en Pinar del Río.

Sarah Mesa Sotolongo¹, Jesús Cabrera Reina², Juan M. Díaz Díaz¹, Mariela Francisco¹, Idalmis Caro Álvarez¹.

1-Centro Meteorológico Provincial, Delegación CITMA Pinar del Río. Cuba.

Email: sarah@meteoro.pinar.cu

2-Cuerpo de Guardabosques de Pinar del Río. MININT. Cuba.

RESUMEN

Pinar del Río, es la provincia mas occidental del archipiélago cubano, posee un área de 10 901 km cuadrados, donde encontramos 2 de las 6 Reservas de la Biosfera del país (Sierra del Rosario y La Península de Guanacabibes), un Patrimonio de la Humanidad (Viñales), la mayor densidad de áreas protegidas y la mayor cobertura boscosa del país, con un área de 427 272 hectáreas. Este territorio es afectado frecuentemente por descargas eléctricas, por lo que en el mismo se desarrolló este trabajo durante el periodo 2000-2005, con el objetivo de mostrar las herramientas utilizadas en la prevención de incendios originados por descargas eléctricas atmosféricas y su impacto en el sector forestal, con la utilización de métodos de estadística descriptiva para cada variable, análisis de frecuencia, métodos cartográficos y el paquete estadístico "Estadist. Versión 6.0" se realizo el análisis de los datos, obteniendo como resultados una descripción de la implementación de modelos de pronósticos meteorológicos dirigidos a esta esfera y su impacto en la esfera forestal.

INTRODUCCIÓN

La electricidad es una de las formas posibles de energía, cuya existencia se manifiesta por numerosos y muy variados fenómenos.

La tierra y su atmósfera constituyen un enorme condensador cuyas armaduras son el suelo y la ionosfera (ambos buenos conductores de electricidad) y cuyo dieléctrico es el aire de la estratosfera y de la troposfera.

Este condensador se descarga constantemente , pero las nubes obran a modo de generador que lo recargan . Las nubes tormentosas de mucha altura ceden las cargas negativas de su base al suelo y las negativas de su parte más alta a las capas electrizadas de la atmósfera.

Los rayos y los relámpagos son manifestaciones comunes de la electrización de la atmósfera.

Las nubes ,durante su periodo de existencia ,evolucionan constantemente por lo que pueden presentarse bajo una variedad de formas casi infinita. Cuando la atmósfera es termodinámicamente inestable o pseudo-inestable (inestabilidad húmeda) pueden formarse cumulonimbos en diferentes circunstancias. Tales nubes suelen dar lugar a precipitaciones en forma de chubascos. Si estos fenómenos son acompañados por descargas eléctricas o relámpagos, se dice que hay tormenta. Los relámpagos provocan un fenómeno acústico, generalmente muy intenso, el trueno.(3)

Entre los puntos separados por un campo eléctrico de valor suficiente , se producen descargas disruptivas , que son los relámpagos. Estos pueden producirse entre dos partes distintas de una misma nube , entre dos nubes próximas , entre la base de una nube y el suelo o, a veces , entre una nube y el cielo despejado de alrededor.

Las descargas entre el suelo y las nubes son favorecidas por el llamado “poder de las puntas”. Las extremidades de los árboles , mástiles , torres, etc, dejan escapar un flujo de iones positivos (partículas cargadas positivamente)que se manifiesta , a menudo, en forma de penachos luminosos azulados, que va acompañado por un zumbido ,o silbido, característico. Hacia esos puntos se dirigen especialmente las descargas que van de las nubes hacia el suelo, pues los iones emitidos hacen al aire conductor. (1)

La acción del fuego en los bosques debido a causas naturales (relámpagos, erupciones volcánicas, calor, sequedad.....) data de tiempos inmemorables.

Antiguamente, las superficies forestales afectadas por fuegos de origen natural eran muy importantes, permitiendo en el lapso de tiempo generalmente largo que intervenía entre dichos fenómenos la recuperación del ecosistema. En la actualidad, los incendios forestales fortuitos son una minoría, siendo ahora el hombre el protagonista en más del 95% de los casos de origen conocido, sea por incentivos económicos (limpieza de tierra para el uso agrícola o el pasto

para la cría del ganado, el desarrollo urbano, la cosecha de madera, etc.), o por la imprudencia o incluso la perversidad.

[Http://www.laposte.net/cgi-bin/webmail.fcgi/forestfi.doc](http://www.laposte.net/cgi-bin/webmail.fcgi/forestfi.doc)----2005

Los incendios forestales causados por cualquiera de las razones descritas anteriormente pueden tener consecuencias socioeconómicas y medioambientales muy significativas, tales como la amenaza de la vida y la propiedad humana, la exposición de los suelos a la erosión, la destrucción de los ecosistemas naturales, la liberación precipitada de cantidades masivas de dióxido de carbono a la atmósfera, la pérdida de recursos económicos valiosos y la destrucción de áreas recreativas naturales. En definitiva, los incendios se oponen a los objetivos de una gestión forestal sustentable, de ahí la necesidad aplicar una política preventiva con la utilización de todas la herramientas posibles.(2)

OBJETIVOS

Mostrar las herramientas utilizadas en la prevención de incendios originados por descargas eléctricas atmosféricas en Pinar del Río y su impacto en el sector forestal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Pinar del Río, es la provincia mas occidental del archipiélago cubano, posee un área de 10 901 km cuadrados, donde encontramos 2 de las 6 Reservas de la Biosfera del país (Sierra del Rosario y La Península de Guanacabibes), un Patrimonio de la Humanidad (Viñales), la mayor densidad de áreas protegidas y la mayor cobertura boscosa del país, con un área de 427 272 hectáreas.

En este contexto se desarrolló este trabajo a partir del año 2000, teniendo en cuenta que una de las principales causas de origen de los incendios forestales eran naturales (descargas eléctricas atmosféricas) las que independientemente de los beneficios que le aportan al medio ambiente, contribuían al desarrollo de grandes desastres para el mismo, por lo que a partir de este método ayudamos a establecer un equilibrio entre los aspectos negativos y positivos de los rayos.

Se utilizó como materiales:

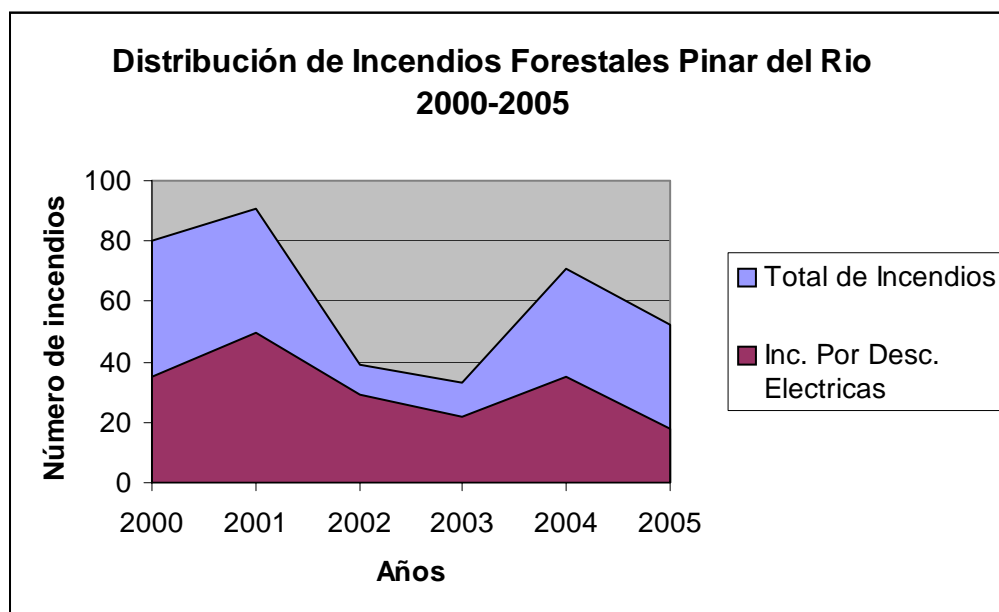
- La base de datos de incendios forestales del Cuerpo de Guarda Bosques del MININT. Pinar del Río. 2000-2005.
- La base de datos de tormentas locales del Centro Meteorológico de Pinar del Río. 2000-2005.
- Base de datos sobre nubosidad del Radar Meteorológico de La Bajada. Pinar del Río. 2000-2005.

Con la utilización de métodos de estadística descriptiva para cada variable, análisis de frecuencia, métodos cartográficos y el paquete estadístico “Estadist. Versión 6.0” se realizó el análisis de los datos.

RESULTADOS

Durante el periodo 2000- 2005 la provincia de Pinar del Río a estado afectada por 366 incendios de los cuales al hacer un análisis por causas, su principal origen esta dado por descargas eléctricas (Gráfico # 1), la cual acumula un número de 189 incendios para un 52% de incidencia.

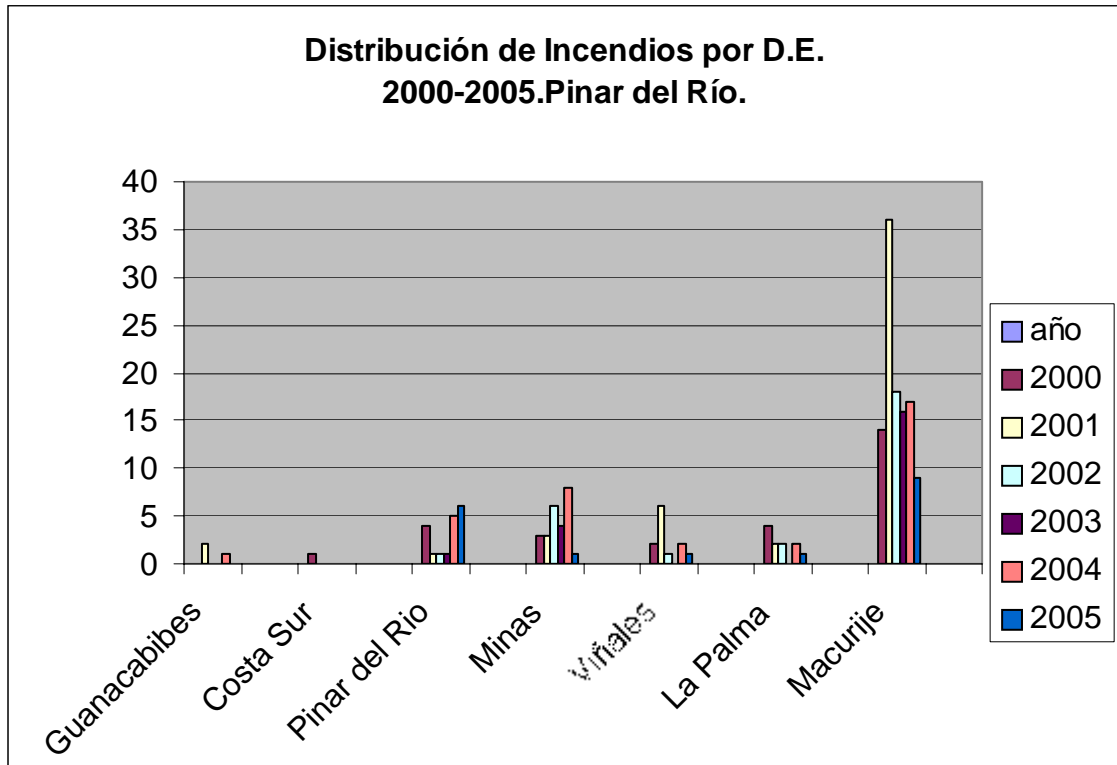
Gráfico # 1



Según reportes de archivo del CGB el periodo critico de alta peligrosidad para la ocurrencia de incendios por causas naturales para la provincia de Pinar del Río es en el periodo lluvioso, en los meses comprendidos entre Mayo y Septiembre, periodo de mayor actividad convectiva en el territorio.

Los circuitos mas afectados son: Macurije, Minas, Pinar del Río, Viñales y La Palma (Gráfico #2), donde se observa la distribución cuantitativa de los incendios por años.

Gráfico #2



Durante este periodo se ha aplicado una estrategia preventiva de estos siniestros con la utilización del Radar Meteorológico. Aparato electrónico emisor de ondas hertzianas muy cortas que son reflejadas por los obstáculos y al volver al radar permiten determinar la naturaleza de las superficies u objetos reflectores, la distancia y dirección en que se encuentran respecto al lugar de la emisión. Galiana, 1998.

Según Alfonso 1994 para pronosticar T.L.S. en Cuba en los meses cálidos se recomienda tener en cuenta:

- Inestabilidad marcada, tanto condicional como convectiva.
- Flujo débil de región Sudeste, con curvatura nula o anticiclónica en niveles bajos y Oestes desde 500 hPa hacia arriba, con aire frío en niveles medios, combinado con un sistema de brisas bien establecido en la superficie.
- Influencia de una onda polar en latitudes bajas, siempre que se espere que su influencia sea básicamente la de incrementar la actividad vespertina y el flujo superficial permita la aparición de las brisas.
- La existencia de bajas frías superiores. En ellas debe analizarse lo siguiente:
 - a) Bajas frías de mayo a octubre que incrementan el gradiente vertical de temperatura, pero que crean fundamentalmente divergencia superior

asociada a las corrientes que la acompañan.

- b) Excepto en casos extremos de divergencia superior, al analizar la actividad convectiva asociada a la baja fría hay que tomar al menos 850 y 200 hPa para evaluar la convergencia en niveles bajos, así como los posibles procesos de ciclogénesis en la superficie y el aporte de convergencia a mesoescala, las brisas, etc.
- c) Hay que observar el surgimiento, la estructura y la evolución de la baja fría, pues de ello depende el carácter o intensidad de la corriente al Norte, desde 300 hasta 100 hPa y las TLS que se produzcan.
- d) Al calcular la divergencia en los niveles altos, el término cizalladura horizontal del viento es mucho más importante que el de la curvatura del flujo.
- e) Las TLS que se producen en las condiciones descritas parecen requerir de la interacción es mucho más importante que el de la curvatura del flujo.
- f) Las TLS que se producen en las condiciones descritas parecen requerir de la interacción directa de un chorro ascendente de 20 a 40 m/s o más con un chorro superior desde 300 hasta 100 hPa.

Sobre este tema tenemos como antecedentes en Cuba, el trabajo desarrollado por Medina y Alfonso (inédito) 1998, como resultado de investigaciones desarrolladas a escala local en la zona de la Ciénaga de Zapata, provincia de Matanzas, donde propusieron a partir también del índice integral de Nesterov el “Índice de peligrosidad de incendios originados por descargas eléctricas” (IPDE)

Este índice se calcula por la fórmula:

$$IPDE = h \times Ts (Ts - Tpr)$$

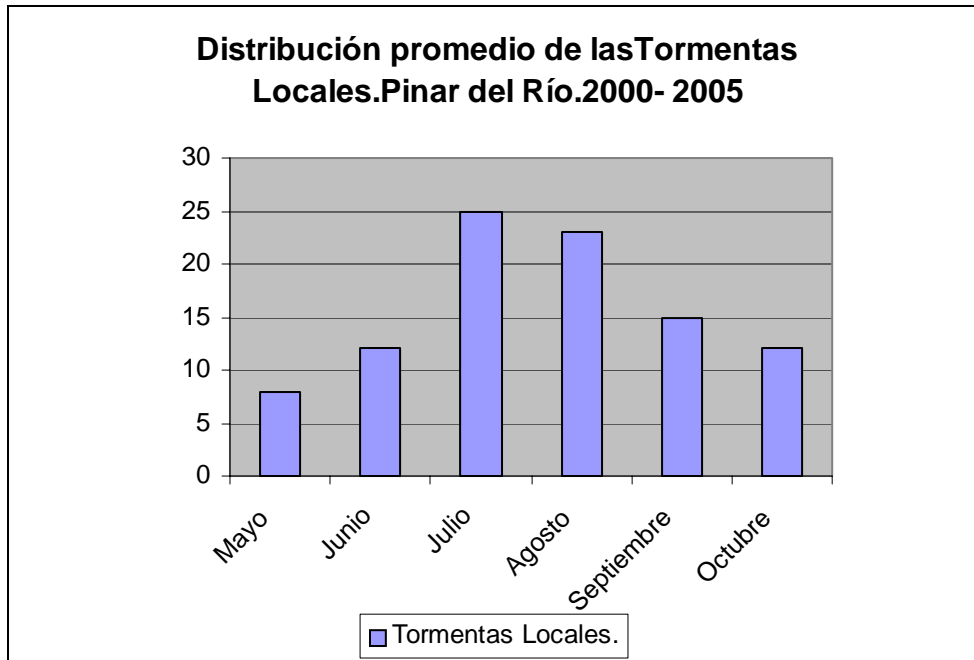
Donde:

IPDE es el Índice de peligrosidad originado por descargas eléctricas.
h, es la cantidad de días sin lluvias o inferiores a 10.0 mm.

Para calcularlo se determinan la cantidad de días sin lluvias considerando como tales a aquellos con precipitaciones inferiores a 10.0 mm, de acuerdo con Hernández et al (1990) y las temperaturas del aire observadas en los termómetros de bulbo seco y húmedo a las 13:00 horas del meridiano 75° W.

La distribución temporal de las tormentas en Pinar del Río varía en el periodo lluvioso (Gráfico # 3), según estadísticas observándose una elevada incidencia en el mes de Julio.

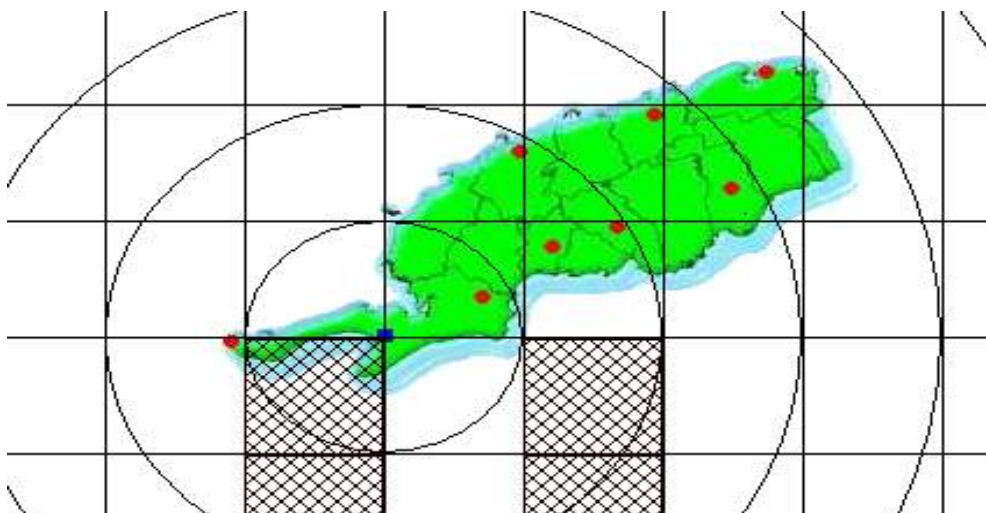
Gráfico # 3



En Pinar del Río, a partir de la información brindada por el radar meteorológico y otras variables se ha logrado establecer una matriz de datos los cuales permiten pronosticar las probabilidades de ocurrencia de incendios por descargas eléctricas.

Gráfico # 4

Esquema de evaluación espacial del Radar la Bajada. Pinar del Río.



Durante el periodo de aplicación de este modelo de pronóstico se observa que las áreas afectadas en su mayoría son pequeñas. Gráfico # 5 debido a la acción rápida del hombre y a la naturaleza.

Gráfico # 5

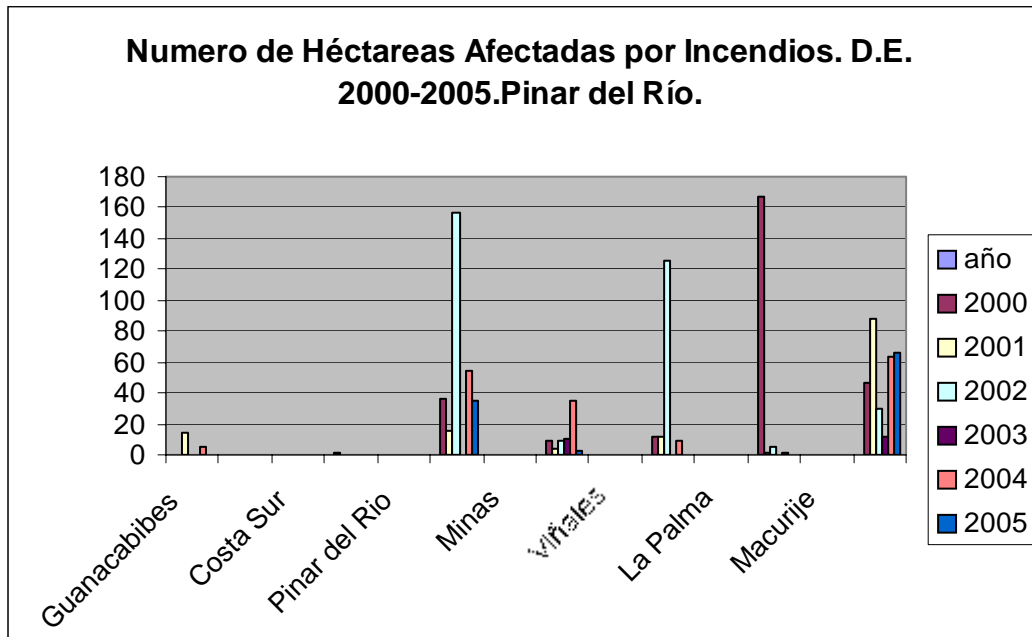
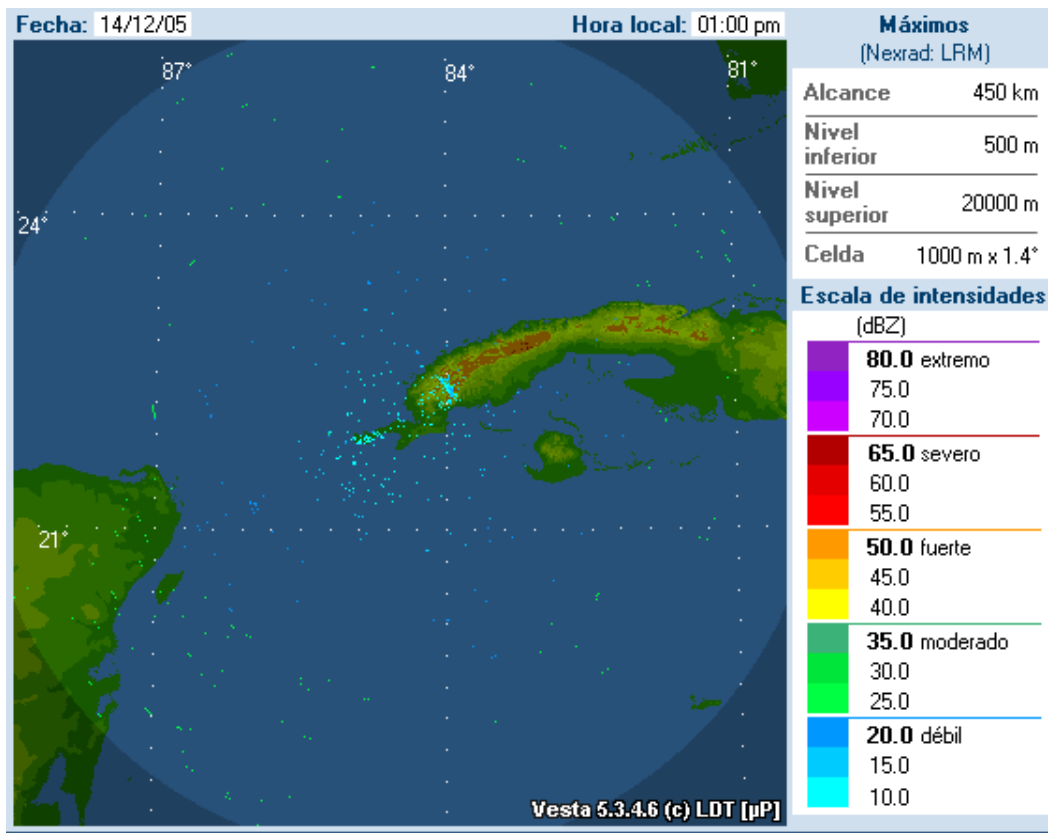


Gráfico # 6

Imagen digital del Radar la Bajada. Pinar del Río.



CONCLUSIONES

El mes crítico dentro del periodo lluvioso de afectación por descargas eléctricas es julio.

EL circuito de mayor afectación por estos siniestros es Macurije.

Las áreas afectadas por incendios forestales por causas naturales son pequeñas debido a la acción rápida del hombre y a la naturaleza.

Con la información del radar meteorológico se determinan las áreas de descargas eléctricas atmosféricas.

La aplicación de modelos de pronósticos meteorológicos contribuye a la eficiencia de la estrategia preventiva para los incendios forestales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Alfonso Arnaldo P. . Climatología de las tormentas locales severas de Cuba. Cronología Editorial Academia . La Habana, 1994.
2. Batista Antonio C. Manual sobre prevención de incendios forestales. Proyecto TCP/CUB/0066-FAO-CUBA. 2001.
3. Manual de instrumentos meteorológicos. Editorial Academia . La Habana, 1998.
4. Meteorología para Aviadores. Tomo 1. pág. 31 , 276-278.
5. Pequeño Larousse de ciencias y técnicas, Tomás de Galiana Mingot. Editorial Científico-Técnico. Ciudad de la Habana ,1988, pág.396, 397,. 590, 1007.
6. [Http://www.laposte.net/cgi-bin/webmail.fcgi/forestfi.doc](http://www.laposte.net/cgi-bin/webmail.fcgi/forestfi.doc)----2005.