

Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS) Herramienta para el Análisis de Incendios y Combustibles NRIS-INFORMS¹

David S. Martinez²

Resumen

En conjunción con el tema del simposio “teoría y métodos para la planificación estratégica de fuegos”, el Departamento para la Gestión de Fuegos y la Aviación de la Región Sudoeste está actualmente desplegando y utilizando el Sistema de Información de los Recursos Naturales (NRIS). En la actualidad, este sistema está dando apoyo al inventario de la región y haciendo un seguimiento del programa de evaluación de las zonas de tratamientos cubiertas por el Interfaz entre Espacios Urbanos y Naturales (WUI). El objetivo del programa es recoger información de estas zonas de tratamiento WUI. Esta información se almacena como datos de explotación en la base de datos de la vegetación del terreno del que se han obtenido las muestras (FSVEG), que es un módulo dentro del sistema de base de datos general del NRIS. Este sistema integra información de varios Bosques y Regiones, lo que permite el uso de los modelos científicos más avanzados y proporciona sólidas interpretaciones.

Este sistema proporciona el intercambio de datos entre el módulo FSVEG y la Herramienta para Incendios del Sistema Integrado de Gestión de Recursos Forestales (INFORMS), que se utiliza junto con numerosas aplicaciones de modelado, entre las que se incluyen el FVS (Modelo de simulación de la vegetación forestal), FFE (Extensión entre fuegos y combustibles), el Modelo de Simulación del Área del Incendio (FARSITE), el Modelo del Comportamiento del Fuego de Copas NEXUS, el Modelo de las Consecuencias de los Incendios de Primer Orden (FOFEM), el Programa de Análisis Plus para la Gestión de Combustibles (FMA+), el Proceso del Análisis de Riesgos de los Incidentes Inusuales (RERAP), y el nuevo Modelo Espacial Flam Map para determinar si las prescripciones de vegetación dentro de las áreas WIU son efectivas a la hora mantener el fuego en el suelo y evitar que se transforme en un incendio de copas, así como para hacer un seguimiento de la reacción de la vegetación antes y después del fuego en relación al tratamiento de combustible en las áreas WUI.

Esta técnica permite a los responsables de la ordenación del territorio medir los efectos, tanto negativos como positivos, de las perturbaciones mecánicas y naturales y de los tratamientos antiincendios prescritos en las comunidades vegetativas existentes y potenciales. Asimismo, dicha técnica establece una base científica para las estrategias de ordenación presentes y futuras al crear documentación sobre los datos de referencia y los posibles efectos de los diferentes tratamientos y estrategias.

Se espera que esta herramienta para evaluar los tratamientos de reducción del combustible a través de la aplicación de una metodología común en distintos paisajes y designaciones de vegetación, tenga unos costes menos prohibitivos y además sea más fácil de aplicar de forma sistemática con los sistemas de modelado desarrollados por el USFS. Así, una vez conectados a través de Internet y los sistemas de adquisición de datos a tiempo real, se espera que este sistema genere una mayor colaboración y coordinación entre las distintas

¹ Una versión abreviada de este trabajo se presentó en el segundo simposio internacional sobre políticas, planificación, y economía de los programas de protección contra incendios forestales: una visión global, 19–22 Abril, 2004; Córdoba, España.

² Ecólogo Regional del Fuego, Fire & Aviation Management, Southwestern Region, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 333 Broadway, S.W., Albuquerque, NM 87102; email: dmartinez@fs.fed.us.

iniciativas para el control de incendios en espacios naturales, la reducción de combustibles de riesgo, y las actividades mecánicas o prescritas del fuego.

Introducción

INFORMS (Sistema Integrado de Gestión de Recursos Forestales) es un marco de apoyo a la toma de decisiones diseñado específicamente para la plataforma IBM del Servicio Forestal. Ha sido pensado para ayudar a las tareas de planificación relacionadas con las cuencas hidrográficas (zonas de captación) y de los distintos proyectos, así como para ayudar a los usuarios de los bosques y los distritos en la adjudicación de recursos a los distintos proyectos, es decir, a la toma de decisiones conformes a los procesos establecidos por la Ley Nacional de Protección del Medioambiente (NEPA).

La interfaz de INFORMS está construido básicamente sobre ArcView, con las Formas Oracle que sean necesarias para dar apoyo a las funciones esenciales. Cuando ni Oracle ni ArcView han podido suministrar la funcionalidad requerida, se han utilizado algunas ventanas personalizadas que no son de Oracle ni de ArcView.

La estructura de datos de Oracle da apoyo a numerosas funciones de planificación y permite:

- Dar apoyo a todos los procesos de NEPA y mejorar la cantidad y la calidad de la toma de decisiones.
- Capturar un proyecto aislado o un conjunto de datos de apoyo a la toma de decisiones de la base de datos espaciales y de atributos de la corporación.
- Establecer quienes son los miembros de los equipos de los distintos proyectos y determinar su nivel de acceso a las funciones de INFORMS.
- Acceder y activar distintas herramientas de análisis como modelos y consultas registradas, rutinas de macro lenguaje Arc y normas básicas (componentes basado en el conocimiento)
- Construir y retener distintas alternativas del proyecto mediante temas de Arc View y grupos de datos de Oracle.
- Realizar un seguimiento de los proyectos y las decisiones gracias al registro de eventos o análisis.

Las herramientas de análisis utilizadas en INFORMS varían dado que los distintos usuarios determinan la serie de herramientas que quieren que formen parte de INFORMS. Esto puede incluir la información necesaria para que los análisis resulten fidedignos y adecuados para cada caso.

Mapeo de la Vegetación

Dado que INFORMS ha sido diseñado para analizar en los Servicios Forestales la Ley Nacional de Protección del Medioambiente (NEPA), uno de los problemas encontrados hasta la fecha ha sido poder ver las condiciones futuras de la vegetación con o sin tratamiento. Esto se ha hecho fácilmente con el Simulador de Vegetación Forestal (FVS) para un único rodal, pero no se puede conseguir para todos los datos de la vegetación del paisaje de toda la zona del análisis, a no ser que se examinen todos los rodales.

La solución a este problema se encuentra en el uso de la tecnología del Análisis del Vecindario Más Similar (MSN). El equipo de aplicaciones de INFORMS ha encontrado que con el uso de estas dos tecnologías (FVS & MSN) junto con los datos de las imágenes del satélite de tierra es posible crear mapas de alta calidad de las condiciones actuales y futuras de la vegetación.

Asimismo, esta aplicación ha permitido crear unos excelentes mapas de la vegetación del paisaje para las tierras pobladas con vegetación forestal. Los requisitos necesarios para realizar estos mapas son:

- Estrato del Sistema de Información Geográfica (GIS) del polígono de vegetación de rodal forestal.
- Imágenes del satélite de tierra de manantiales recientes.
- Exámenes de rodales equitativamente distribuidos según todos los tipos de vegetación en un mínimo del diez por ciento de los polígonos.
- Los datos de los exámenes de rodales se deben introducir en la base de datos de FSVeg para normalizar la fuente de los datos.
- Modelo de Elevación Digital adaptado para el Área de Análisis del MSN.

Este tipo de datos está comúnmente disponible. Con esta información, las herramientas de la aplicación de INFORMS simularán el crecimiento de los rodales hasta la fecha de la imagen del satélite de tierra para obtener un cálculo más preciso de los mismos en relación con los valores de reflectancia representados. Estos exámenes de los rodales pasan entonces a considerarse como rodales de referencia. Con base a los datos del satélite terrestre y DEM, la aplicación MSN encontrará el rodal más similar y lo utilizará para representar cada uno de los rodales sobre los que no se tiene información actualizada. Así, se va completando un cuadro “para/uso”. Se trata de un mero cuadro de referencia que se utiliza cuando una aplicación de INFORMS necesita datos para un rodal que no haya sido examinado.

Este proceso permite además la obtención de datos de gran exactitud sobre la cobertura vegetal actual GIS con una gran precisión para todos los rodales. Los resultados obtenidos se emplean en la producción de mapas sobre la incidencia de los combustibles en la vegetación y se utilizan en reuniones públicas, análisis de combustibles y en la planificación de actividades para extinguir incendios con FARSITE.

Actualmente se están realizando esfuerzos para crear nuevos atributos útiles en los diferentes tipos de análisis de recursos. Estos atributos comprenden:

- Área basal de las especies arbóreas.
- Especies de árboles de las tres primeras especies por orden dominante descendiente.
- Altura media de los rodales.
- Media cuadrática del diámetro.
- Cobertura de la copa de las especies arbóreas.

Los métodos tradicionales de procesamiento de imágenes generalmente no proporcionan estos atributos. Se podrían obtener estos resultados con un mayor grado de precisión, que si fuera necesario se podría mejorar con más exámenes de muestras

de rodales, incorporando un método de producción sistemático de la calidad deseada de la cobertura.

Otra ventaja de este método es que este estrato actualizado de alta calidad de la vegetación se puede mantener de forma expeditiva y sin grandes costes de un año para otro simplemente mediante el mantenimiento del estrato del polígono del rodal, la actualización anual de la imagen del satélite terrestre y el mantenimiento de un programa mínimo de examen de los rodales para recogida de datos.

Paquetes de Análisis de Fuegos y Combustibles

En la actualidad, INFORMS se utiliza principalmente para dar apoyo a los procesos de NEPA, particularmente en sus aplicaciones de Reducción de Combustibles. Esta aplicación usa datos de la base de datos FSVeg. que luego proyecta al futuro mediante el Simulador de Vegetación Forestal, incluso la Extensión de Fuegos y Combustibles (FVS/FFE) en las condiciones actuales y hasta un máximo de cuatro décadas, en caso de no aplicarse tratamiento. El sistema permite además crear todas las alternativas de tratamiento que se deseen. Éstas pueden además representar los mismos periodos de crecimiento para comparar la diferencia entre los casos con y sin tratamiento, y entre los distintos tratamientos.

Las herramientas de INFORMS originan varios productos de gran valor:

- El Producto I crea un mapa para cada periodo de tiempo. Conocida como el modelo de combustión, se trata de una matriz del índice de flameado (la velocidad del viento necesaria para que un fuego de suelo flamee los árboles del rodal) y el índice de copado (la velocidad del viento necesaria para sostener un fuego de copas). La matriz de estos dos valores generados por FVS/FFE aparece como cinco tipos de intensidad de combustión. Esto a su vez genera un mapa para cada polígono de rodal poblado de vegetación con distintos tonos de rojo, donde los rojos oscuros representan una mayor intensidad. Este mapa se puede utilizar para distintos fines en la planificación de la reducción de combustibles de los distintos proyectos. Entre estos fines se cuenta la capacidad de visualizar las áreas de mayor riesgo para su posible tratamiento y su relación con otras áreas de riesgo. Los mapas nos permiten comparar distintas áreas de análisis, tales como las cuencas hidrográficas o de captación y poder establecer así las zonas prioritarias de tratamiento. Asimismo, los mapas son bastante útiles para informar al público sobre las condiciones de las zonas cercanas a donde viven, o simplemente sobre las zonas que les puedan preocupar.
- El Producto II es la creación de los datos de disponibilidad inmediata de FARSITE. FARSITE es una aplicación de simulación de incendios que modela la propagación y la intensidad del fuego en las condiciones que haya establecido el usuario. Los estratos se crean para condiciones actuales y futuras. El uso primario de FARSITE en la planificación de los proyectos es hacer un ejercicio de simulación de fuego en un área de análisis con y sin tratamiento, para evaluar los efectos de los tratamientos que se proponen. Se puede utilizar FARSITE para optimizar los diferentes tratamientos; estos datos además nos proporcionan una excelente herramienta de comunicación con el público.

- El Producto III es el Sistema de Visualización de Rodales (SVS). INFORMS crea archivos que muestran como arderá un rodal con o sin tratamiento. Esto resulta útil para el equipo de identificación y para el debate público de los efectos. En estos momentos se está trabajando en un método automático para alcanzar este objetivo.

Conclusiones

La aplicación de INFORMS ha proporcionado un sistema de modelación de última tecnología a los responsables de ordenación del territorio del suroeste del Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS). El sistema ha permitido la evaluación presente y futura de las condiciones de riesgo de incendio existentes en las zonas forestales en las que se han realizado o no esfuerzos para la reducción del peligro de incendios. Se han sacado modelos de los diferentes tipos de vegetación para evaluar sus efectos potenciales en cuanto a riesgos actuales y futuros de incendio. Esta información se procesa y se obtienen mapas de riesgo de incendios que posteriormente estudian los Especialistas de Gestión de Incendios/Combustibles. Todo esto ha contribuido para enfocar todos los esfuerzos presentes y futuros con el objeto de mitigar el combustible y mejorar el mantenimiento, y para el desarrollo y modificación de los análisis medioambientales y de planificación en la región del suroeste.

La capacidad de crear modelos, ha permitido además una toma de decisiones de alto nivel y atendiendo a múltiples criterios. Esto se ha conseguido gracias al interfaz GIS y se ha utilizado para evaluar la toma de decisiones y los parámetros mediante el análisis de los datos espaciales y geoespaciales. Se han estudiado los efectos resultantes del estrechamiento de los regímenes de los parámetros del mundo real, y esto teniendo en cuenta múltiples cuestiones relacionadas con la Ley Nacional de Protección del Medioambiente (NEPA), las actividades de extinción de incendios en zonas naturales y otras muchas aplicaciones.

Los esfuerzos de inventariado, control y análisis realizados por la región del suroeste han permitido a los responsables de la ordenación del territorio seguir de cerca los efectos de las alteraciones del paisaje y ajustar las prescripciones en los planes futuros de ordenación del territorio. El registro de las respuestas positivas y negativas a los tratamientos mecánicos y prescritos, validan las actuales estrategias de mitigación del combustible y proporcionan a la agencia un conjunto de datos más completo y actualizado a la hora de evaluar los efectos de las actuales practicas de ordenación del territorio. Esto permite a los responsables de la ordenación territorial ajustar las prescripciones según los datos recopilados por medios científicos y siguiendo protocolos normalizados y técnicas de muestreo modernas. Por otra parte, todo esto ayuda a asegurar el mantenimiento de un ecosistema forestal sano, vibrante y resistente para hoy y para mañana.

Esta página se deja en blanco intencionadamente.