

**CAMBIO CLIMÁTICO, TURISMO Y RIESGO DE INCENDIOS
FORESTALES, DE PASTURAS Y DE INTERFASE, EN EL SUDOESTE
BONAERENSE, SU ANÁLISIS CON GEOTECNOLOGÍAS.**

Julio Uboldi¹
Julieta Laucirica²
Paula Michalijos³
Mariana Mancino⁴

Resumen

Localización: El área de estudio se ubica en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, República Argentina (cuyas coordenadas centrales son 37° 53' 00'' S y 62° 01' 33'' O), en este sector se ubican las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires, también conocidas como Sistema de Ventania, las que junto a otros atractivos turísticos existentes en la región (playas, aguas termales, ríos y arroyos), motivan una notable afluencia turística, principalmente en el período estival, aumentando el riesgo de incendio dadas las elevadas temperaturas registradas en los últimos años.

Objetivos:

- 1-** Determinar la existencia de variaciones anuales de temperatura en la zona de estudio, que faciliten la ocurrencia de incendio.
- 2-** Localizar aquellos sitios que presenten mayor riesgo de incendio forestal y de pasturas.
- 3-** Analizar las características físicas de estos sitios y evaluar la influencia antrópica ejercida sobre ellos, utilizando geotecnologías (análisis de imágenes satelitales y utilización de sistemas de información geográfica).
- 4-** Elaborar una cartografía de riesgo de incendio forestal, de pasturas y de interfase a nivel local (escala 1:5.000) y regional (escala 1:50.000)

Aportes geográficos:

¹ Dpto. de Geografía y Turismo – Univ. Nac. del Sur Prov. de Buenos Aires – República Argentina. E-mail: juboldi@criba.edu.ar

² E-mail: - julicaribe@hotmail.com

³ E-mail: mpmichalijos@yahoo.com.ar

⁴ E-mail: mancinomariana@gmail.com

Se aplica una metodología de trabajo, la que mediante el uso del SIG permite relacionar rápidamente información específica proveniente del medio físico y antrópico, obtenida a partir del trabajo de campo, uso de fotografías aéreas e imágenes satelitales en un entorno digital, en una región sobre la que no existen antecedentes de este tipo de estudios. El resultado es la obtención de una cartografía temática referida al riesgo de incendio.

Palabras clave: Incendios Forestales, de pasturas y de interfase – Geotecnologías – Cartografía de riesgo de incendio

Abstract

Location: the area we are going to study, is located on the southwest of the Buenos Aires province, Argentina (the central coordinates are 37° 53' 00" S and 62° 01' 33" W), on this sector are located the Southern Sierras of the Buenos Aires province, known as de Ventania System, which also offers touristic attractives that exist on the area (beaches, thermal waters, rivers and streams), they motivate the touristic affluence mainly during summer, increasing the forests fire risk because the high temperatures registered on the last years.

Objectives:

1. Determine the existence of annual variations of temperature on the researched area that may ease the fire.
2. Locate the places that have the bigger risk of forest and pastures fire.
3. Analyze the physics features of these places and evaluate the anthropic influence on them, by using geotechnology (analysis of satellital imagery and utilization of a geographyc information system).
4. Make a risk mapping of forest, pasture and interfaces fires on the local level (scale 1:5000) and on the regional level (scale 1:50000).

Geographyc contribution: The methodology we apply is through the utilization of GIS that allows relating, quickly, specific information from the physical and anthropic environment, acquired from aerial photographs and satellite imagery, about a region where there is not a background of this kind of investigation. The result is the obtaining of a thematic mapping refered to the risk of fire.

Keywords: Forest Fires, pastures and interface - . Geotechnology – Risk fire mapping.

Introducción

Nuestra área de estudio se ubica en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, República Argentina (cuyas coordenadas centrales son 37° 53' 00'' S y 62° 01' 33'' O), se encuentra constituida por 22 partidos, muchos de los cuales desarrollan intensas actividades turísticas, ya sea porque se ubican sobre el litoral de la Provincia, sobre las Sierras Australes, poseen aguas termales o aspectos históricos y religiosos que motivan la concentración de personas, además hoy en día se está buscando el desarrollo de un turismo alternativo o no tradicional, originándose un incremento del turismo receptivo (Angeles, G. et al, 2009).

Dentro de la región de aproximadamente 100.000 km² de superficie, es posible distinguir claramente tres sectores: un litoral marítimo, un área serrana y un área de llanura, todas con desarrollos turísticos o con altas potencialidades para desarrollar la actividad (Vaquero, M., et al 2005).

El sector más susceptible a sufrir incendios, ya sean naturales (caída de rayos) o provocados, es el serrano, en donde al menos una vez al año ocurre uno, dos o tres eventos, los que se ven estimulados por el tipo de vegetación (pasturas con alta combustibilidad), bosques de pinos, morfología abrupta, dificultad en su accesibilidad, dispersión del turista en toda la Comarca Serrana, el sitio se ubica en el partido de Tornquist, en rojo en el mapa de la figura 1.

En el litoral marítimo la ocurrencia de incendios es menor, en estos sectores la población turística se concentra en las playas y ocasionalmente invade el monte cercano para realizar actividades de turismo aventura, en naranja los partidos de Tres Arroyos y Cnel. Rosales al norte, Villarino y Patagones al sur

Finalmente, el sector de la

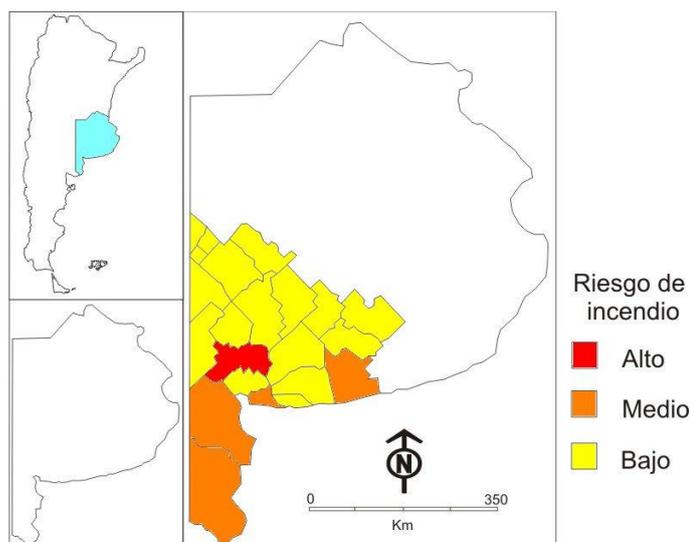


Fig.1: Ubicación del área del estudio y riesgo de incendio por partido.

llanura se encuentra dedicado a actividades agropecuarias, muy controlado por los dueños de los campos, los incendios aquí son ocasionales y provocados por caídas de rayos, descuidos de los conductores a lo largo de las rutas o de los trabajadores rurales, registrado en color amarillo.

A partir de diversos estudios, realizados principalmente sobre las Sierras Australes, ha sido posible observar una directa relación entre las actividades turísticas y la ocurrencia de incendios, afectando principalmente el pastizal pampeano y la foresta del lugar, en mucho menor grado a las poblaciones existentes. En el extremo sur de la Prov. de Buenos Aires, la principal causa de incendio es la utilización del fuego como desmonte de la vegetación autóctona, es común que estos incendios provocados, rápidamente se encuentren fuera de control, excediendo sus límites a los de la parcela que se deseaba desmontar.

Aspectos climáticos

Con respecto a los aspectos climáticos, en los últimos años ha sido posible observar profundas perturbaciones climáticas, atribuibles en parte al avance del calentamiento del planeta y al ritmo estadístico de la ocurrencia de estos fenómenos (Glave, A., 2006).

La variabilidad climática es una característica de esta región, dado que existe una alternancia permanente de masas de aire, afectando principalmente a las precipitaciones y temperaturas, registrando valores extremos característicos de regiones áridas o semiáridas, en el mes agosto de 2008, la región fue declarada bajo emergencia agropecuaria por sequía.

Por sus características climáticas, el Suroeste bonaerense está comprendido en la franja planetaria de climas templados con veranos e inviernos bien marcados y primaveras y otoños moderados. Las lluvias, no siempre suficientes, otorgan un carácter subhúmedo a esta variedad de clima templado, denominado también de transición (Campo et al, 2009).

Si bien la interacción de las masas de aire no genera límites precisos, dando lugar a variaciones en los mismos, el sur de la región es el más afectado por el déficit de agua, dando lugar a la denominada “diagonal árida argentina” (Bruniard, 1982 - Rocatagliata, 1988) (Fig. 2).

Las precipitaciones medias anuales varían entre 841,1 mm al Este y 380 mm al Oeste, de norte a sur los valores son similares, 800 mm y 350 mm respectivamente (Fig. 3 - Campos de Ferreras et al, 2004), normalmente, las mayores precipitaciones suelen ocurrir en verano (alrededor de 127.0 mm en el mes de enero) y las menores en invierno (26 mm en el mes de julio),

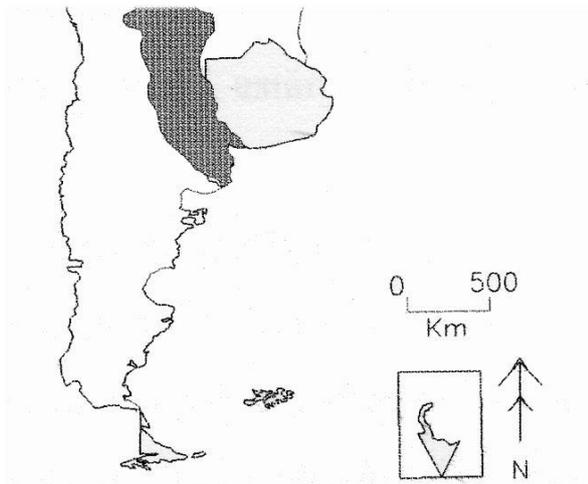


Fig. 2: La diagonal árida en el área de estudio. (Rocatagliata, 1988)

Con respecto a las temperaturas, los valores medios anuales de este a oeste se mantienen en entre 14 y 15° C, de norte a sur existe también oscilan en torno a los 15° C, las mayores diferencias ocurren entre estaciones, en verano son habituales los registros que llegan y superan los 40° C, mientras que en invierno son normales las temperaturas por debajo del índice de congelamiento (0° C a -7° C o -9° C), (Fig. 4 - Campos de Ferreras et al, 2004),

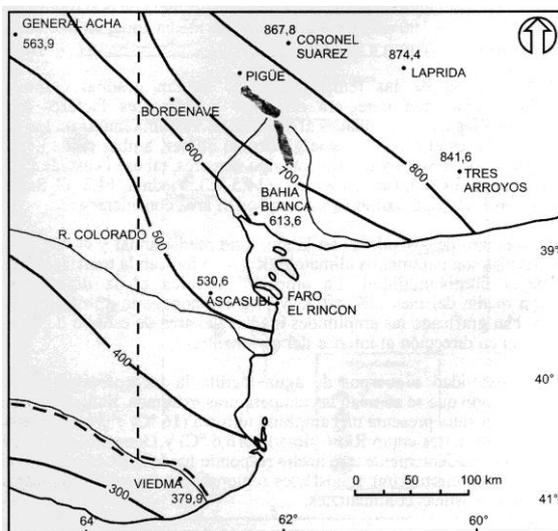


Fig. 3: Mapa de isohietas (Campo de Ferreras, 2004)

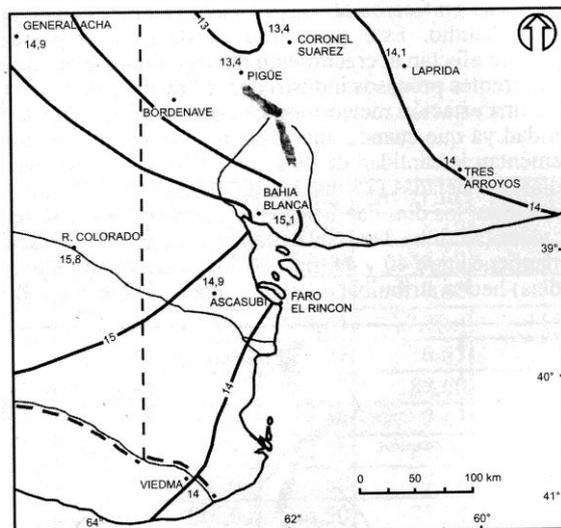


Fig. 4: Mapa de isotermas (Campo de Ferreras, 2004)

Todos estos valores y especialmente los correspondientes a las precipitaciones, están sujetos a notables movimientos cíclicos que se originan en períodos de años húmedos o secos, lo que normalmente se conoce como la presentación de un Niño

(período húmedo) o una Niña (período seco) (Glave, A., 2006). Según el esquema de la figura 5, nos encontraríamos dentro del inicio de un período seco, hecho comprobado con mediciones y observaciones realizadas en el campo, las que indican que en esta última fase estos valores tienden a ser mas extremos (menos precipitaciones distribuidas de manera atípica a lo largo del año).

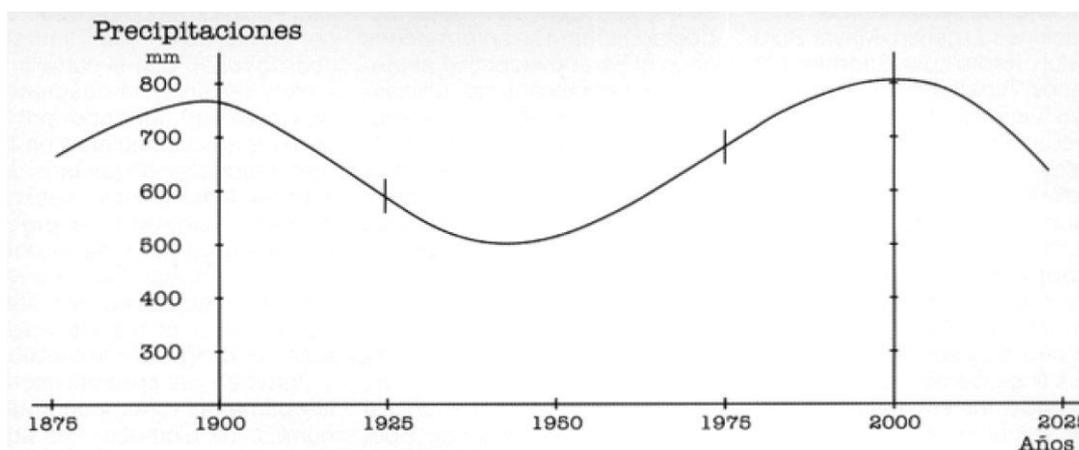


Fig. 5: Períodos o fases determinados por Glave (2006) que reflejan las características de las precipitaciones en la región del suroeste

En la región del suroeste, los vientos no son menos importantes, existe variedad en los mismos, Tenemos El Pampero, La Sudestada y el Viento Norte. El primero proviene del sur, es un viento frío o templado pero siempre seco, con velocidades que superan los 40 km/h, siempre esta asociado al paso de un frente frío (Gil, V. 2009). La Sudestada afecta el litoral de la Prov. de Buenos Aires, se caracteriza por vientos regulares a fuertes (superiores a los 35 km/h), acompañados de precipitaciones y disminución de temperaturas, ingresa al continente con sentido Sureste-Noroeste, se origina en Anticiclón del Pacífico. El viento Norte es característico de la estación estival, es acompañado de altas temperaturas y sequedad en el ambiente, tiene su origen en el Anticiclón del Atlántico Sur.

Como ha sido posible observar de los tres vientos predominantes en la región, dos son secos, característica que contribuye a aumentar el déficit de agua y por consiguiente el riesgo de incendio.

La mayor ocurrencia de incendios forestales y de pasturas coincide con el período estival, cuyas características son altas temperaturas, escasez de precipitaciones, alta afluencia turística y pasturas naturales con un considerable desarrollo, cabe destacar

que la vegetación existente en la región, ya sea pasto natural o foresta, se vale del fuego para su desarrollo, los incendios forman parte de su evolución natural.

El turismo

El Sudoeste de la Prov. de Buenos Aires ofrece recursos geoambientales de variada jerarquía (un litoral marítimo, un área serrana y un área de llanura), que permitió el diseño de circuitos turísticos (Vaquero, M et al, 2005), un ambiente poco degradado, buenas comunicaciones terrestres, facilidades en el alojamiento y la oferta de recursos socio-culturales a motivado el desarrollo en la region de las nuevas modalidades del turismo: el ecoturismo, el turismo rural, deportivo, de aventura, religioso, salud, científico, cultural, urbano-arquitectónico, conforman un abanico de posibilidades que existen en la región del Sudoeste. En el área de estudio se destacan el Balneario de Monte Hermoso con 50.000 plazas hoteleras y Sierra de la Ventana con mas de 10.000.

El riesgo de incendio

Estudios ya realizados y en desarrollo, demostraron que la ocurrencia de eventos se encuentra directamente relacionada con la actividad turística, recordemos que en el área serrana encontramos una población turística dispersa por toda la Comarca , mientras que en el sector correspondiente al litoral marítimo el turismo se concentra en las playas, esta es una de las variables que explica el porque de una mayor ocurrencia de eventos en el área serrana, la que se encuentra ubicada en los partidos de Cnel. Suarez, Cnel Pringles, Puán, Saavedra y Tornquist, este último es el que concentra la mayor actividad turística, dado que posee una infraestructura acorde a la actividad y una gran variedad paisajística, es también el que mayor cantidad de incendios registra en época estival, con la consiguiente amenaza que ello significa para la infraestructura turística creada y para las poblaciones existentes en la Comarca, algunas de ellas denominadas localmente “villas”.

Esta es la razón por la cual hemos comenzado nuestros estudios desde el año 2006, en el sector serrano del partido de Tornquist, en sitios donde la ocurrencia de incendios era notablemente mayor: la localidad de Villa Ventana y el Parque Provincial

Ernesto Tornquist, mientras que sobre el sector litoral llamaron nuestra atención las localidades de Claromecó y Pehuen-Co, sitios en donde actualmente estamos desarrollando nuestros estudios.

La metodología

En nuestro análisis hemos seleccionado dos geoambientes completamente diferentes, uno serrano (Parque Tornquist y Villa Ventana) y otro litoral (Claromecó y Pehuen-Co), si bien el estudio se realiza aplicando geotecnologías (teledetección y sistemas de información geográfica), las variables son diferentes, las mismas se detallan mas adelante.

En ambos casos se utilizaron fotografías aéreas a escala 1:20.000, dado que se buscaba el mayor nivel de detalle, se corrigieron geoméricamente a partir de puntos registrados con un sistema de posicionamiento global, con un error que oscilaba entre 4 y 5 mts., y se fotointerpretaron analógicamente a partir de pares estereoscópicos, la fotointerpretación se digitalizó con el programa ArcGis 9.2.

Con imágenes satelitales obtenidas por el Landsat V y proporcionadas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) de la Rep. Argentina, se obtuvieron productos especiales, tales como índices de vegetación y componentes principales.

Cabe destacar que paralelamente se realizaron estudios sobre las características de la vegetación, su distribución y combustibilidad.

Se utilizaron también las cartas topográficas 1:50.000, del instituto Geográfico Nacional Argentino, las mismas fueron de gran utilidad para el trabajo realizado sobre el área serrana, dado que permitió digitalizar las curvas de nivel.

Resultados

El geoambiente serrano (Villa Ventana y el Parque Tornquist): Villa Ventana: El presente estudio se desarrolla en el sector meridional del Sistema de Ventania, sobre el sector centro Oeste del cordón de Sierra de la Ventana, el área comprende las cuencas de los arroyos El Belisario y Las Piedras y abarca 26 km² (Fig. 6), la coincidencia en la

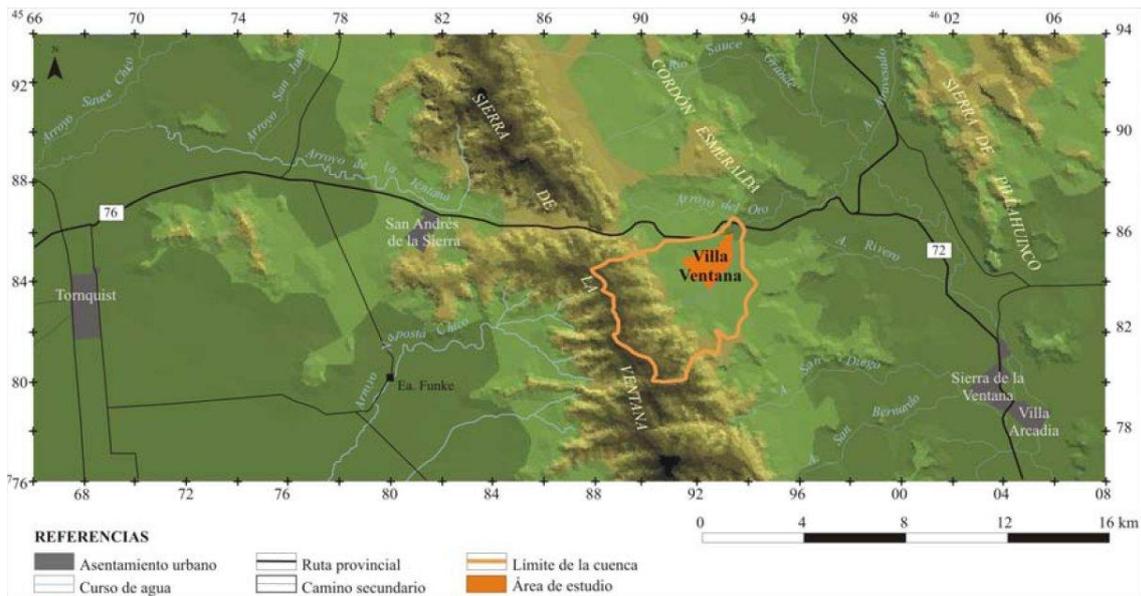


Fig. 6: El área de estudio en el geoambiente serrano (cartografía realizada por Casado A. en Uboldi, J. et al 2006)

delimitación con el área de las cuencas se justifica por la interrelación de los elementos intervinientes en el fenómeno incendio: recursos hídricos, vegetación, relieve y población, ya que en la zona correspondiente al interfluvio de los dos arroyos se ubica la localidad de Villa Ventana.

Se analizó el riesgo de incendio forestal y de pasturas para la cuenca, y el riesgo de incendio de interfase para la localidad de Villa Ventana. En el primer caso las variables utilizadas fueron: pendientes, orientación de las pendiente, vientos dominantes, tipo de vegetación, combustibilidad, velocidad de propagación de las llamas, liberación de calor, movimiento horizontal del fuego, longitud de las llamas y uso del suelo (existencia de cultivos).(Fig. 7)

Las variables mencionadas fueron introducidas en el SIG y el resultado fue un mapa síntesis originado en los sucesivos cruces de variables, dando lugar a cinco categorías: muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto (fig: 8)



Fig. 7: Esquema metodológico conteniendo las variables utilizadas y su cruce en el sistema de información geográfica (Uboldi, J. et al 2006)

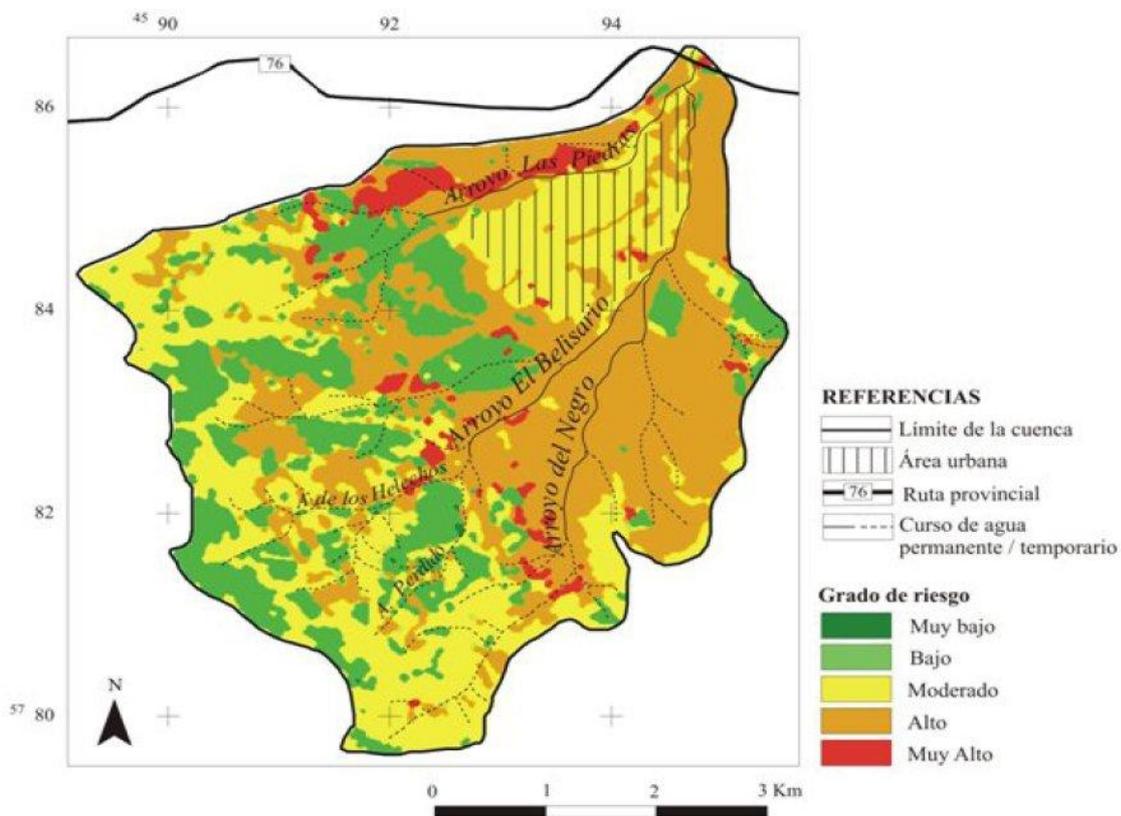


Fig. 8: El riesgo de incendio en la cuenca de los arroyos Las Piedras y El Belisario (cartografía realizada por Casado A. en Uboldi, J. et al 2006)

En el segundo caso (Villa Ventana), se consideraron los diferentes tipos y estados de la vegetación, pendientes, densidad de ocupación, distancia a cisternas (depósitos de agua), existencia de piscinas dentro de las propiedades y su dimensión, , dando lugar a la cartografía de la fig. 9, la que contiene, al igual que la anterior cinco categorías de riesgo de incendio.

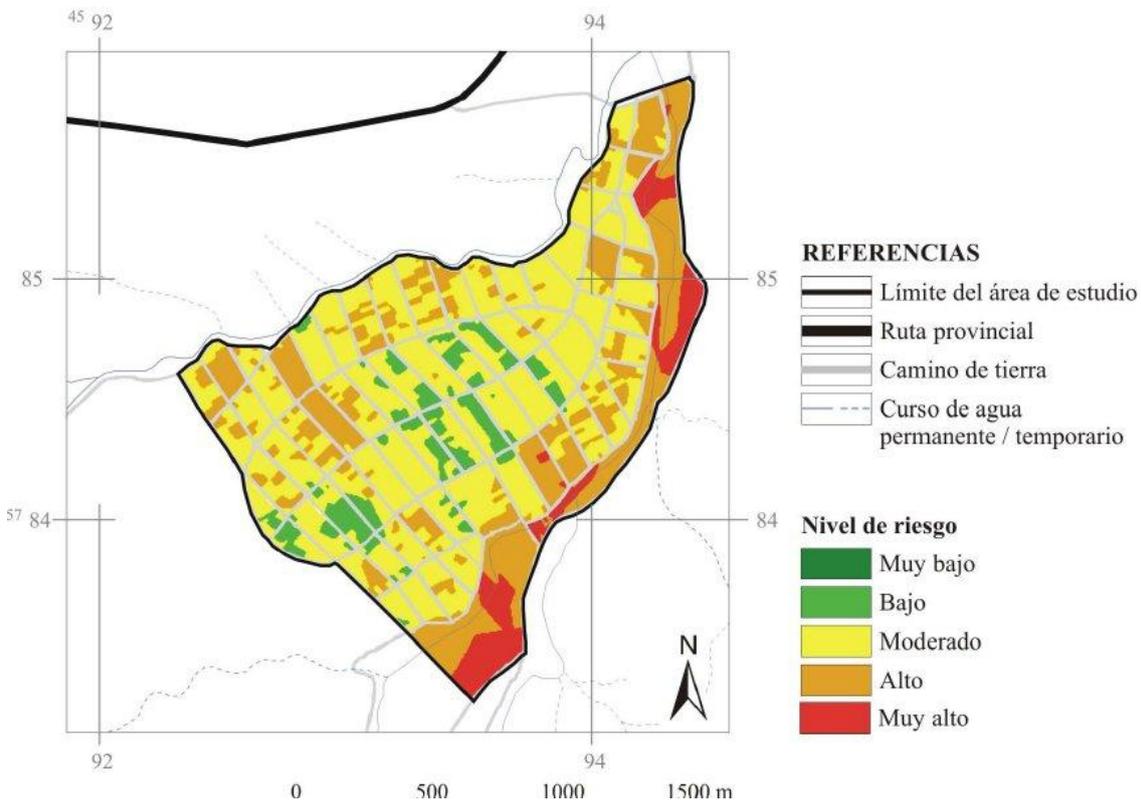


Fig.: 9 Cartografía de riesgo de incendio de interfase en Villa Ventana (cartografía realizada por Casado A. en Uboldi, J. et al 2006)

Finalmente se realizó un análisis similar en el Parque Tornquist, el mismo se encuentra rodeando por el sector norte a la localidad de Villa Ventana, su creación respondió a la necesidad de contar con una reserva del pastizal natural y otras especies endémicas, es considerado una reserva natural estricta, parque y monumento natural provincial, la ruta provincial 76 lo cruza en sentido este – oeste, en el área del parque se han originado de manera recurrente incendios provocados.

Las variables utilizadas son similares a las mencionadas, pero en este caso se agregó la presencia de la ruta como factor de riesgo, ya que el análisis histórico de ocurrencia de incidencia de incendios indicaba que la mayoría de ellos se había

originado a lo largo de ella, se construyó un corredor de alto riesgo, de 500 mts. a ambos laterales de la ruta y se agregó al SIG.

El geoambiente litoral

En este caso, los estudios se están desarrollando, comprenden por el momento los balnearios de Claromeco y Pehuen-Co, ambas localidades se encuentran separadas entre si por 120 km aproximadamente, Pehuen Co se encuentra a 80 km aproximadamente de la ciudad de Bahía Blanca.

Las características de ambos asentamientos son diferentes desde el punto de vista del riesgo de incendio, mientras que el casco urbano de Claromeco no posee una densidad de vegetación significativa, concentrándose esta en las afueras de la ciudad estando constituida por pasturas y bosques de eucaliptos, en la localidad de Pehuen-Co,



Fig. 10: La localidad de Pehuen-Co, en la región geoambiental litoral

la abundante vegetación constituida principalmente por eucaliptos, alterna con la presencia de viviendas, dando lugar a un análisis de riesgo de incendio de interfase (Fig. 10).

En ambos casos las variables utilizadas son: Presencia, ausencia, características y densidad de vegetación, transitabilidad y accesibilidad a los diferentes sitios, ya que el suelo se encuentra constituido por arena, disponibilidad de agua dulce, proximidad a las fuentes de agua, tanto dulce como salada.

Conclusiones generales

Si bien es apresurado mencionar un cambio climático en la región del sur oeste bonaerense, es posible afirmar que ha existido un desplazamiento de las isohietas hacia el nor-oeste, dando lugar a situaciones de sequía extrema, incrementando esta situación el hecho de que nos encontramos en un período seco.

Normalmente el análisis ambiental comprende la interacción de múltiples variables, desde los aspectos socio económicos a los netamente ambientales, utilizando sistemas de información geográfica y aplicando el método presentado, es posible la integración de las mismas de una manera precisa, ya que toda la información se encuentra geo referenciada.

Todos los resultados obtenidos fueron corroborados a través de los controles de campo, además la problemática planteada ha sido corroborada con el incendio ocurrido durante la última semana del mes de Enero de 2008, su ocurrencia se originó a lo largo de la ruta 76, en coincidencia con la presencia del Parque Tornquist, sitio cartografiado como de riesgo muy alto, afectando mayoritariamente a vegetación de pastizal, la que posee una muy alta combustibilidad.

La consideración de variables y su combinación en un medio informatizado, facilita el establecimiento de las relaciones entre los elementos considerados, brindando una valiosa herramienta a los actores de la región que tienen protagonismo ante una emergencia o ante la preservación del medio ambiente (Técnicos, Agrónomos, Defensa Civil, Bomberos).

Referencias

Angeles, G.; Vazzano, P.; Aliaga, V.; Zinger, S.; Vaquero, M.; 2009: Implementación de un sistema de información geográfica para la planificación y análisis espacial del turismo sostenible en el SO bonaerense. María del Carmen Vaquero y Juan Carlos Pascale (Editores). En “El territorio, las actividades económicas y la problemática ambiental en el Sudoeste Bonaerense. Actas de las V Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense. EdiUNS: Bahía Blanca, Argentina. ISBN 978-987-1620-02-9. pp 15 a 19.

Bruniard, E., 1982: La diagonal árida argentina: un límite climático real. Revista Geográfica N° 95.

Campo de Ferreras, Alicia M.; Capelli de Stefens, Alicia M.; Diez, Paula Gabriela, 2004: El clima de suroeste bonaerense. Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. 99 pp. Bahía Blanca

Campo, Alicia M.; Ramos, María B.; Zapperi, Paula A., 2009: Análisis de las variaciones anuales de precipitación en el Suroeste bonaerense, Argentina. Actas electrónicas del 12 Congreso de Geógrafos Latinoamericanos, Montevideo. Uruguay. 12 pp.
http://egal2009.easyplanners.info/area07/7085_Campo_Alicia_M_.pdf

Gil, Verónica. 2009: Hidrogeomorfología de la cuenca alta del río Sauce Grande aplicada al peligro de crecidas. Tesis Doctoral en Geografía.. Dpto. de Geografía y Turismo – U.N.S. Tomo I: 135 pp. Tomo II: 269 pp. Bahía Blanca

Glave, Adolfo, 2006: Influencia climática en el sudoeste bonaerense y sudeste de la pampa. Acaecer, 31 (360): 18-23.

Rocatagliata, J.A., 1988: La Argentina: Geografía General y los marcos regionales. Grupo Ed. Planeta. Buenos Aires. 783 pp.

Uboldi, J., Casado, A., Campo, Alicia, 2006: Sistemas de información geográfica y elaboración de cartografía para la prevención de incendios forestales. II Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y Otras Áreas Protegidas. 30 de Setiembre al 6 de Octubre de 2007. Bariloche. Argentina.

Uboldi, J., Casado, A. 2006: Evaluación del riesgo de incendio de interfase para la localidad de Villa Ventana, Provincia de Buenos Aires. II Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y Otras Áreas Protegidas. 30 de Setiembre al 6 de Octubre de 2007. Bariloche. Argentina.

Vaquero, M., Ercolani, P., 2005: El desarrollo del turismo en el Sudoeste de la Prov. de Buenos Aires: posibilidades y restricciones. María del Carmen Vaquero y Mabel N. Cernadas de Bulnes(Editores). En “Producción, recursos y medio ambiente en el Sudoeste bonaerense. Actas de las III Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense. EdiUNS y REUN: Bahía Blanca, Argentina. ISBN 987-1171-15-3. pp 413 a 420.