



Plan Nacional de Manejo del Fuego
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

ISSN 2313-9420



Secretaría
de Ambiente
y Desarrollo
Sustentable



Jefatura de
GABINETE de Ministros

Evaluación de peligro de incendios.
Informes técnicos

INFORME TÉCNICO N°2

Incendio del Cerro Centinela de enero de 1999 Análisis de un caso

Miriam Marcela Muñoz
Fernando Epele
María del Carmen Dentoni



Programa Nacional de Evaluación
de Peligro de Incendios y Alerta Temprana

INFORME
TÉCNICO N°
2



Secretaría
de Ambiente
y Desarrollo
Sustentable



Jefatura *de*
GABINETE *de* Ministros

Evaluación de peligro de incendios. Informes técnicos
Informe Técnico N° 2 . Incendio del Cerro Centinela de enero de 1999.
Análisis de un caso

Autores: Muñoz, Miriam M.; Epele, Fernando. E. y María del Carmen Dentoni

Editor: Plan Nacional de Manejo del Fuego. Programa Nacional de Evaluación de Peligro de Incendios y Alerta Temprana.

Ruta 259 Km 4 - Esquel, Chubut, Argentina.

Publicación seriada de periodicidad irregular. ISSN 2313-9420 - Julio de 2012

Evaluación de peligro de incendios.
Informes técnicos

Informe Técnico N° 2
Incendio del Cerro Centinela de enero de 1999
Análisis de un caso

Muñoz, M. M.¹; Epele, F. E.² y M. C. Dentoni¹

Esquel, Chubut, Argentina
ISSN 2313-9420
Julio de 2012

Programa Nacional de Evaluación
de Peligro de Incendios
y Alerta Temprana

Plan Nacional de Manejo del Fuego
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

1 Plan Nacional de Manejo del Fuego (PNMF). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS).

2 Dirección general de Bosques y Parques (DGBYP) de la Provincia de Chubut.

“Este estudio de caso fue originalmente publicado como un Informe Interno del Plan Nacional de Manejo del Fuego (PNMF), en el año 2000. Se decidió incorporarlo como un informe técnico de esta serie que recién se inicia, por haber sido el primer incendio en el que se utilizaron y verificaron a campo, pronósticos meteorológicos especiales para incendios. Asimismo, se destinó personal técnico a la observación del comportamiento del fuego, práctica no habitual en esa época, actividad que se desarrolló en el marco del desarrollo del área de planes del Servicio Provincial de Manejo del Fuego de la Provincia de Chubut”

Colaboración y Agradecimientos

Los siguientes agentes de las Dirección de Bosques y Parques de la Provincia de Chubut (D. G. B. y P.) colaboraron tanto en las observaciones efectuadas a campo, como en la elaboración de este informe

- » Ing. Walter Schmidt : Tareas de apoyo organizativo.
- » Ing. Karina Araque: Confección de informes.
- » Ing. Vivian Postler: Ubicación del incendio y cálculo de superficie sobre imágenes georeferenciadas.
- » Gabriel De María: Evaluación de daños y relevamiento del perímetro en terreno.
- » Belarmino Álvarez: Jefe de Brigada. Destacamento Corcovado (D. G. B. y P.). Relevamiento de daños.

Los autores agradecen al Servicio Meteorológico Nacional (SMN), por la asistencia prestada durante el desarrollo de este incendio-

Contenido

1. Introducción	6
2. Objetivos específicos y metodologías utilizadas en cada uno de ellos.....	6
3. Descripción del lugar.....	8
4. Pronósticos meteorológicos	11
4.1 Verificación	12
4.2 Aplicación operativa	13
5. Cronología.....	14
6. Daños	22
7. Recursos de combate	22
8. Discusión y conclusiones.....	23
9. Bibliografía consultada.....	25
Anexo I. Verificación de pronósticos	26
Anexo II. Recursos afectados diariamente.....	28
Personal e instituciones que participaron y colaboraron con el operativo..	30

1. Introducción

La observación y el análisis de las causas, del comportamiento, de los recursos afectados y demás características de los incendios forestales, especialmente de aquellos de gran magnitud, comportamiento extremo o de difícil control, son herramientas muy importantes para la determinación de posibles situaciones de peligro. La evaluación de las condiciones asociadas a los grandes incendios permite generar la base para programas de prevención futuros. Para poder llevarla adelante, es necesario recopilar la información en el lugar y en el momento preciso, previendo para ello metodologías apropiadas en función de los objetivos fijados.

Luego de finalizado el incendio, es una práctica habitual en muchos países volcar la información obtenida y el análisis efectuado en informes que posteriormente son utilizados como herramientas para capacitación, evaluación de situaciones críticas y elaboración de programas de prevención, entre otras aplicaciones. En nuestro país los informes actuales solamente detallan las operaciones de combate y los recursos afectados.

Este informe se elaboró con el objetivo general de mostrar la importancia del análisis detallado de incendios para la mejor comprensión de los factores que afectan al comportamiento, la distribución de los recursos de combate y las tareas de control. El análisis de este caso permitirá establecer metodologías de observación que podrán ser utilizadas en el área de planes dentro de la estructura de combate y para el estudio de casos futuros.

2. Objetivos específicos y metodologías utilizadas en cada uno de ellos

Objetivo 1: Descripción del área afectada

Para la ubicación del lugar del incendio se tomó, como primera información del área afectada, un mosaico de fotos aéreas en escala 1:20.000 y cartas del Instituto Geográfico Militar (I. G. M.). Éstas fueron acompañadas con un seguimiento de sobrevuelos diarios que permitió la confección de croquis preliminares utilizados como base para la toma de decisiones operativas. Posteriormente se calculó la superficie del área afectada. A tal fin se utilizaron imágenes georeferenciadas Landsat en las cuales se volcaron los datos obtenidos a campo con posicionadores satelitales (G. P. S.), contando además con un plano de mensura del Instituto Autárquico de Colonización (I. A. C.). El

lugar de inicio del incendio fue identificado mediante la observación visual del área quemada durante la propagación inicial y se verificó en el recorrido de su perímetro. Posteriormente, Gendarmería Nacional y la Policía de la provincia realizaron las pericias necesarias para determinar la causa de ignición. La topografía y la vegetación se caracterizaron a partir de observaciones en el lugar y mediante la interpretación visual de imágenes satelitales actualizadas.

Objetivo 2: Análisis de la utilización de pronósticos meteorológicos

Se verificaron los pronósticos del Servicio Meteorológico Nacional (en adelante S. M. N.), comparando los mismos con registros de la estación meteorológica del Destacamento Corcovado de la D. G. B. y P. y con datos tomados a campo en proximidades del incendio.

Se analizó la utilización operativa de los pronósticos, a través de una evaluación efectuada por el jefe del incendio.

Objetivo 3: Descripción del comportamiento del fuego

La descripción del comportamiento del fuego se realizó en función de observaciones en el terreno de la evolución y propagación del mismo. Asimismo, se describió la interacción entre las condiciones meteorológicas y el comportamiento del fuego en función de los pronósticos meteorológicos recibidos, de los registros obtenidos a campo y de las observaciones de comportamiento.

Objetivo 4: Evaluación y relevamiento de daños

Para la evaluación de daños se efectuó en primer lugar la medición del perímetro, para lo cual se utilizaron posicionadores satelitales (GPS). Con los datos obtenidos se calculó la superficie del mismo y se superpuso el polígono resultante a la imagen satelital. Asimismo se georeferenciaron puntos extremos de divisiones entre pobladores.

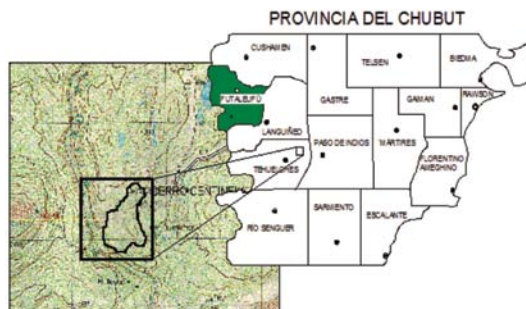
Objetivo 5: Descripción de los recursos afectados al combate

Los recursos utilizados para el combate se dividen en equipamiento y recursos humanos. Dentro de estos últimos se distingue el personal de combate que correspondía a la línea, y el de apoyo donde se agrupaba al personal de logística, de seguridad, de comando y de planes.

La diversidad de medios que fueron afectados muestra que desde el punto de vista operativo se dispuso un combate de tipo ampliado.

A fin de adecuar la estructura organizativa se pusieron en práctica los principios organizativos de supresión, considerando el abarcamiento o amplitud de control para cada mando de la estructura de línea y servicios.

Figura 1: Ubicación del incendio. La Comuna Rural Cerro Centinela está ubicada en el Departamento Futaleufú en la Provincia del Chubut. En la carta del Instituto Geográfico Militar (IGM), se observan los caminos de conexión con las localidades de Trevelin y Corcovado.



3. Descripción del lugar

3.1 Ubicación

El incendio tuvo lugar en la Comuna Rural de Cerro Centinela, distante 80 Km. al sur de la ciudad de Esquel, catastralmente ubicada en Legua 92 y 94, Lote s/n, Fracción I III, ensanche Colonia 16 de Octubre. Las coordenadas geográficas son 43° 29'48" latitud Sur y 71° 37'43" longitud Oeste (Fig.1).

El área afectada está limitada por el Río Hielo en el sector oeste y por caminos vecinales en los sectores Norte, Sur y Este, este último en dirección al pueblo. Algunos pobladores, habitando 5 viviendas, se encuentran ubicados dentro o muy próximos al área afectada por el incendio (Fig. 2)

3.2 Cálculo del área

Se delimitó en terreno el perímetro de la superficie afectada utilizando posicionadores satelitales. Con estos datos se obtuvo el área del polígono que posteriormente se superpuso a la imagen satelital georeferenciada (ver Fig. 2)

Se compararon los resultados con cálculos preliminares obtenidos de fotografías aéreas, en las cuales se trazó el perímetro aproximado y se estimó el área en función de la escala de la foto. El valor obtenido en forma preliminar fue muy cercano al valor calculado con mayor exactitud.

La superficie afectada sumo un total de 317 hectáreas. Observaciones mediante sobrevuelos indicaron que el perímetro final fue alcanzado durante los primeros tres días del incendio. Dentro del mismo quedaron grandes islas de vegetación sin quemar que fueron consumidas por el fuego en los días posteriores.

3.3 Topografía

El área afectada presenta una topografía muy accidentada, con numerosos cañadones con eje oeste-este, noroeste-sureste y morros con exposiciones variadas predominando hacia el noreste (Fig. 2).

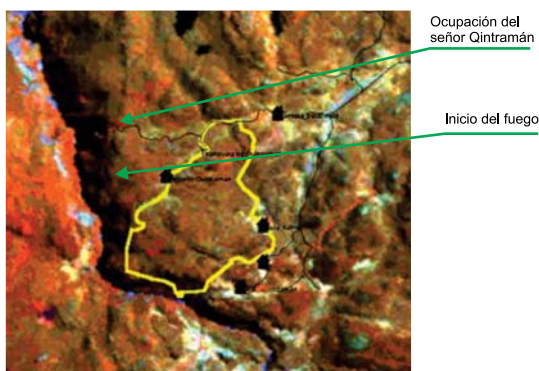


Figura 2. En esta imagen Landsat se puede observar el área afectada por el incendio, los pobladores próximos a la misma y los caminos vecinales. Muestra además, las características topográficas y el tipo y distribución de la vegetación.

En dirección este, se observan áreas de menor pendiente al pie de los morros mencionados, donde hay algunos sectores mallinosos y pequeños arroyos. En las proximidades del área del incendio y rodeando la topografía local hay cordones montañosos de alturas más importantes donde la elevación media es de alrededor de 850 metros sobre el nivel del mar.

3.4 Vegetación

En La composición vegetal en el área está dada por dos formaciones: a) ñiraratales (*Nothofagus antarctica*) que constituyen densos matorrales y, b) formaciones jóvenes de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), con especies acompañantes como radial (*Lomatia hirsuta*), laura (*Schinus patagonicus*), retamo (*Dioscorea juncea*) y muticia (*Mutisia decurrens*) junto con las cuales conforman estructuras de importante densidad.

En los morros ubicados hacia el sur y suroeste predominan las formaciones de ciprés, como también en otros morros aislados dentro del valle. Los ñiratales se ubican en sectores más bajos, sobre los faldeos (Ver Fig.2).

Tanto la continuidad horizontal de combustibles como la vertical son importantes en ambas formaciones vegetales. En los cipresales esta dada principalmente por especies acompañantes como retamo (*Dioscorea juncea*), radial (*Lomatia hirsuta*), laura (*Schinus patagonicus*), muticia (*Mutisia decurrens*) y hojarasca compuesta en mayor medida por hojas de radial.

Los sectores más bajos hay un estrato de combustible vivo con mayor contenido de humedad, donde también aparecen algunos ejemplares de coihue (*Nothofagus dombeyi*). Hacia el oeste, sobre la margen del Río Hielo el terreno presenta barrancos cubiertos de vegetación, conformado por formaciones de ciprés.

3.5 Punto de inicio

Un aspecto muy importante en las tareas de supresión es la identificación inmediata del punto de inicio del fuego, la cual debe reconstruirse a partir de la interpretación en el terreno de la propagación y dirección de avance del mismo. Esta tarea no siempre es fácilmente realizable ya que se encuentra condicionada por las características del área afectada.

En este caso, la dirección de propagación observada en las primeras horas del día 25 de enero, mostraba como las áreas de mayor actividad los sectores noreste (NE) y este (E), y otro de baja actividad en el sector oeste (W) (Ver Fig.2); este último indicaba la zona de inicio. En el recorrido del perímetro pudieron observarse restos del campamento (Fig.3) en el cual se originó el fuego, que posteriormente corroborarían las autoridades que investigaron la causa.

Según pericias de Gendarmería Nacional y Policía de la provincia, convocadas por la D. G. B. y P., un obrero que ocupaba un campamento leñatero se ausentó dejando la estufa aún encendida. El fuego se habría iniciado por chispas procedentes de la misma, afectando la estructura del campamento, para posteriormente propagarse hacia la vegetación.



Figura 3: A) Supuesto lugar de inicio del fuego. Se pueden observar los restos de la cocina sobre los troncos. B) Vista desde el punto de inicio del fuego, la dirección de propagación fue en sentido sudoeste-noroeste.

De acuerdo con estas características la causa fue catalogada por las autoridades de investigación como “negligencia”. En la Figura 4 pueden observarse los restos del campamento y la vegetación próxima al mismo completamente afectada por el fuego.

4. Pronósticos meteorológicos

Los pronósticos meteorológicos son una herramienta fundamental para la planificación de tareas de combate de incendios. Por este motivo, el PNMF ha trabajado en la elaboración de un acuerdo de cooperación con el Servicio Meteorológico Nacional (S. M. N.), con el objetivo de que este último provea pronósticos meteorológicos para el apoyo a las tareas de combate.

La elaboración de estos pronósticos requiere del conocimiento por parte de los pronosticadores de la forma en que el fuego interactúa con la atmósfera. Esta interacción es compleja y, si bien algunas de sus características son conocidas y comunes a todos los eventos de incendios, en cada región presenta características propias que solo pueden identificarse adecuadamente mediante la observación de los fenómenos atmosféricos asociados a la ocurrencia de incendios en las áreas de interés. Por otra parte, los organismos responsables del combate de incendios deben contar con personal capacitado para interpretar correctamente los pronósticos recibidos y las consecuencias que los fenómenos pronosticados pueden tener sobre el comportamiento del fuego.

La elaboración y utilización de pronósticos meteorológicos, requiere de una fluida interacción entre el servicio que los provee y los usuarios. Las pautas de solicitud y entrega de pronósticos tienen que estar claramente preestablecidas de modo tal que el trabajo sea fluido. El texto en el que se elaboran los pronósticos tiene que estar escrito en un lenguaje claro y comprensible para el usuario; es conveniente que el formato en el que son transmitidos los pronósticos se estandarice para facilitar su lectura.

Teniendo en cuenta lo expresado en los párrafos anteriores, se consideró necesario llevar a cabo una prueba piloto para el análisis de los mecanismos de interacción entre el S. M. N. y los organismos responsables del combate de incendios. El área elegida para esta experiencia fue aquella en la que la D. G. B. y P. de la provincia de Chubut tiene jurisdicción para el control de incendios. En este marco, se solicitaron al S. M. N. pronósticos meteorológicos para el incendio del Cerro Centinela.

4.1 Verificación

El primer pronóstico fue solicitado el día 24 de Enero a las 22:00 horas, y según lo acordado a partir del momento de solicitud se emitió un pronóstico cada 6 horas en un formato que se muestra en el Anexo I.

Para la verificación de dichos pronósticos se tomaron datos a campo con un “kit meteorológico” en distintos lugares próximos al área del incendio, y se utilizaron además registros de la estación meteorológica del Destacamento Corcovado de la D. G. B. y P., distante 10 Km. del lugar del incendio. Cabe mencionar que los datos de temperatura y humedad relativa fueron efectuados con instrumentos con una ubicación que no responde a las normas establecidas para estaciones meteorológicas de superficie. Por otra parte los datos a campo no siempre fueron tomados en los lugares más adecuados debido a que las personas a cargo de la toma de datos no contaban con movilidad propia. Se consideró que, a pesar de lo expresado anteriormente, los datos serían de utilidad para cotejar los valores pronosticados con los observados y se confeccionó una tabla donde se resume el comportamiento de los valores de las variables. El Anexo I, muestra la comparación entre los datos pronosticados y los observados.

4.2 Aplicación operativa

Se tomó como punto de partida que una organización de manejo del fuego requiere, para el adecuado cumplimiento de sus objetivos esenciales, disponer de un mecanismo que le permita conocer:

- » La evaluación del estado atmosférico y sus posibles efectos en la ocurrencia y propagación de incendios forestales.
- » Los problemas del momento, que se generen en el corto plazo, como consecuencia de la posible ocurrencia de incendios y del comportamiento del fuego.- El nivel probable de conflictividad de esos potenciales problemas.
- » La posible localización de los mismos
- » Los recursos requeridos para el control de ellos.

El estado atmosférico fue calificado en base a la toma de datos y pronósticos, los cuales informaron sobre la presencia y características de los factores meteorológicos. Esta información resultó de gran importancia en la planificación del combate, es decir en la elección de las estrategias y las tácticas para lograr el control de los fuegos de gran magnitud.

Los pronósticos emitidos por el Servicio Meteorológico Nacional aportaron información para las seis horas subsiguientes a su confección y una extensión para las 24 horas posteriores.

El primer tipo de información ofreció datos especialmente en la toma de decisiones para las operaciones de control durante cada jornada. Por ejemplo las velocidades y direcciones de vientos locales observadas, la evolución de temperatura y humedad relativa a lo largo de una jornada orientaron las decisiones para disponer el tipo de combate que resultara adecuado y factible sobre la base de los recursos disponibles.

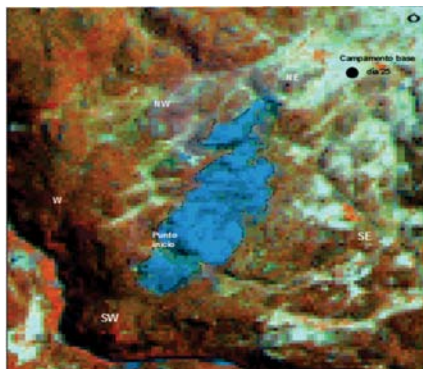
El segundo tipo de información, permitió además de lo anterior, prever con anticipación los despachos de recursos de apoyo y su desmovilización oportuna, en otras palabras permite una mejor administración de medios operativos.

5. Cronología

Día 1: 24/10

El día 24 de enero de 1999 a las 14:30 hs se declara en la Comuna Rural de Cerro Centinela, distante 80 Km. al sur de la ciudad de Esquel (Ver Fig. 1), un principio de incendio. El mismo se encontraba ubicado en el sector sudoeste de la población y próximo al Río Hielo, en la ocupación del Sr. Antonio Quintamán (Fig. 4).

Figura 4. Área afectada por el fuego durante el día 24 y la mañana del 25. Es fácilmente visible el sentido de propagación del fuego. Se indican el campamento base del día 25 y los distintos sectores del área.



A las 16:16 hs se recibe la alarma en la Central de Incendios Trevelin de la D. G. B. y P., partiendo hacia el lugar 4 brigadistas de la misma en el helicóptero Bell UH-1H del PNMF. Posteriormente se convoca a las Brigadas de Trevelin, Esquel y Corcovado.

El fuego tuvo gran actividad y rápida propagación debido a las características de la vegetación, a la elevada temperatura que se aproximó a los 30° C. y a la baja humedad relativa cercana al 15% (datos observados a campo). La propagación fue en sentido sudoeste-noreste como se indica en la figura 5a, amenazando a su paso viviendas rurales y resultando necesaria la evacuación de tres de ellas. Los trabajos de control se concentraron en la protección de viviendas y construcción de líneas.

A las 22:00 hs se solicitó al Servicio Meteorológico Nacional el aporte de pronósticos por un período de 48 hs, con una actualización cada 6 horas.

Día 2: 25/01

Durante las primeras horas de la mañana se observaron algunos focos activos que fueron en aumento hacia el medio día en número importante, algunos con alta intensidad. El fuego se propagó en dos frentes: uno en dirección nornoreste (NNE) y otro hacia el sureste (Fig. 5b), favorecido por vientos del sector sudoeste y características topográficas, avanzando desde el área quemada durante la noche del día 1. La actividad de los mismos fue incrementándose a medida que aumentaba la temperatura, que alcanzó los 35 °C y la humedad relativa descendió hasta un 19% (fig. 6a).

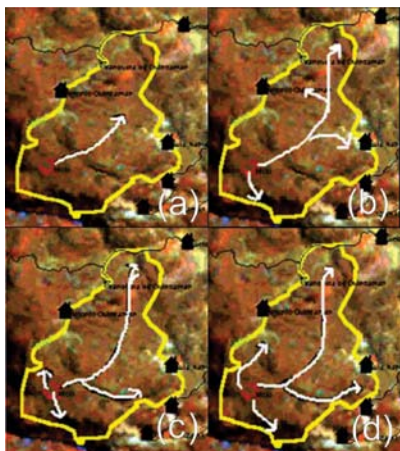


Figura 5. La propagación del fuego evolucionó en tres días consecutivos, y continuó el día 28 al presentarse nuevamente condiciones de temperatura y humedad críticas. Puede observarse en las imágenes que el comportamiento y propagación del fuego estuvo asociado a características topográficas y acompañado por condiciones climáticas adversas.

Por la tarde, el sector norte presentó una importante actividad avanzando sobre el borde de un camino vecinal tomado como línea de control, dirigiéndose luego en dirección noreste hacia el campamento base del día 2 (Ver figs. 4 y 5), estando parte del área circunscripta con línea de motoniveladora. La columna de humo tendía a tomar desarrollo vertical, pero debido a ráfagas de viento del Sur Oeste de hasta 22 km./h (Fig 6b), mayores que las registradas durante la mañana (pronosticado por el S. M. N.) la columna tendía a inclinarse y disiparse.

El S. M. N. había pronosticado que por la tarde la atmósfera se mantendría estable. Probablemente ésta fue la causa de que las columnas convectivas no alcanzaran un gran desarrollo vertical.

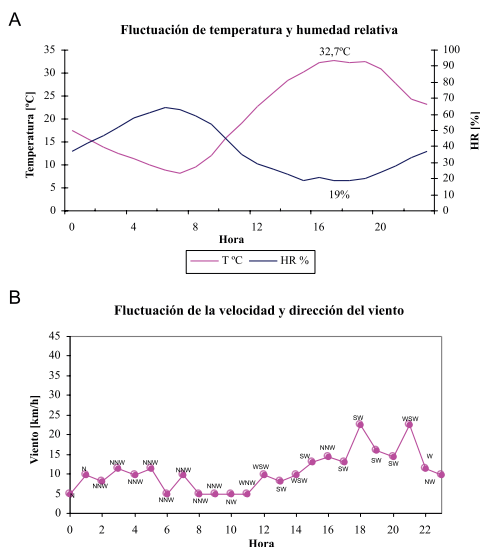


Figura 6: Condiciones meteorológicas (temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento) para el día 25 de enero. A) el día 25 de enero, el máximo de temperatura y el mínimo de humedad relativa ocurrieron aproximadamente a las 16 hs. En ese momento la actividad del fuego fue máxima. B) El aumento en la velocidad del viento en la tarde del día 25 evitó el desarrollo en altura de las columnas.

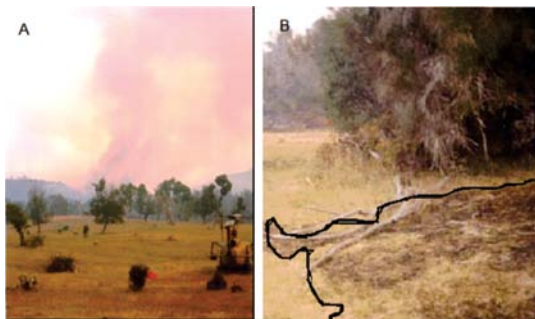
Alrededor de las 15 hs. debido al aumento de intensidad y de velocidad de propagación del fuego, hubo riesgo de que éste cruce la línea norte (Fig. 7). Se trabajó con contrafuego en sentido opuesto al avance, siendo muy efectivo en un importante tramo. El aumento de actividad del fuego coincidió con el aumento de la intensidad de las ráfagas de viento, de la temperatura y del descenso de la humedad relativa que alcanzó su mínimo alrededor de las 16 horas (Ver Fig. 6a y 6b).

La mayor propagación del frente norte se debió a que durante la tarde el viento fue siempre del suroeste, tal como se indicó en el pronóstico emitido por el S. M. N. a las 14 horas y se observó posteriormente en la estación Corcovado (Ver fig. 6b).

El frente que se desplazaba en dirección sureste, presentó gran actividad e importante propagación a partir de las 16 horas (Fig 8), trepando por morros y avanzando sobre las laderas, cruzó las líneas de control y tendió a bajar en dirección este, acercándose a una vivienda (Ver fig. 5b).

Esta gran actividad se puede atribuir a la pronunciada pendiente y a la carga de combustibles, como también al aumento de temperatura y disminución de la humedad, ya que el viento no favorecía la propagación en esa dirección. Cuando el fuego comenzó a descender por la ladera, al efecto de pendiente se sumó viento en sentido opuesto al de propagación, como también una disminución en la continuidad de los combustibles, por lo cual se detuvo naturalmente (Fig. 7b).

Figura 7: A) Frente al sector norte. El mismo presentó una importante actividad en la tarde del día 25. B) Sector suroeste del incendio. Puede observarse donde el fuego se detuvo por la disminución en la carga de combustible.



En horas de la tarde, la actividad y propagación de los frentes fue en disminución, estabilizándose hacia la noche por el descenso de temperatura y aumento de la humedad relativa. En la cola del incendio, en el sector oeste, se observó otro foco con actividad quemando en retroceso, avanzando hacia el Río Hielo.

Día 3: 26/01

Por la mañana, el fuego presentó actividad el sector sureste (Fig. 5c), avanzando sobre áreas quemadas el día anterior, en dirección noreste con viento del suroeste.

Desde el sector suroeste, un frente se desplazaba en dirección oeste-este (Ver fig. 5c), avanzando dentro de un cañadón. Este era el foco más activo en ese momento presentando una importante actividad; el humo se distribuyó a baja altura sobre el sector poblado de Cerro Centinela, debido a la existencia de estabilidad atmosférica. Esto causó alarma y se dispuso la evacuación preventiva de numerosas familias.

En las primeras horas de la tarde, y probablemente asociado al ascenso de aire por los cañadones y faldeos, el fuego comenzó a quemar en retroceso, cambiando el sentido de avance hacia el norte y noroeste, dirigiéndose hacia áreas quemadas el día anterior (Ver fig. 5c). La actividad fue en descenso, estabilizándose por la tarde. Se observaron vientos suaves y variables, y ráfagas con componente norte, probablemente causadas por efectos locales, como también una importante nubosidad.

El sector nornoreste (NNE) del incendio presentó menor actividad y se mantuvo bajo vigilancia, controlando focos sobre la línea mediante cisternas, maquinas viales y líneas de control manuales. Hubo poca actividad durante la noche, sólo el foco del sector suroeste, a media ladera sobre el barranco del Río Hielo se desplazaba en dirección suroeste.

Día 4: 27/01



Figura 8: Propagación del incendio. Pueden observarse los dos frentes de avance.

En la madrugada la acumulación de humo indicaba gran estabilidad, probablemente asociada a una inversión radiativa. Durante la mañana la actividad se mantuvo baja, el fuego se reactivó aproximadamente a las 13 hs en el sector noroeste y norte.

En el transcurso de la tarde se observó un aumento en la actividad convectiva. Se observaron columnas con gran desarrollo vertical (Fig. 9), debido a un aumento de la inestabilidad atmosférica pronosticado por el SMN. El fuego cruzó la línea en el sector suroeste.

Figura 9: Desarrollo de columnas convectivas. La fotografía fue tomada a una distancia aproximada de 10 kilómetros.

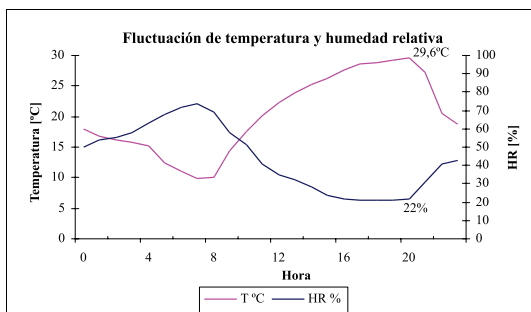


Los sectores sudoeste y oeste presentaron importante actividad, el fuego avanzó hacia áreas quemadas en los días anteriores. La importante actividad del fuego en el interior del sector sur hizo mantener la evacuación de familias en forma preventiva. Se observaron algunos focos activos con baja intensidad dentro del área quemada.

Si bien se observó desarrollo convectivo de las columnas y una importante actividad, las condiciones de comportamiento del fuego no fueron extremas. La temperatura fue de 29 °C aproximadamente y la humedad relativa no descendió del 24%, condiciones más críticas que el día anterior, pero no lo suficiente para la explosión del fuego (Fig. 10).

En el sector norte se hicieron lanzamientos efectivos con helibalde, enfriando algunos focos activos próximos a las líneas de control.

Figura 10: Condiciones meteorológicas (solamente temperatura y humedad relativa) para el día 27 de enero. Por la tarde el fuego presentó mayor actividad que el día anterior.



En horas de la tarde presentó gran actividad formándose un frente muy activo que amenazó con cruzar el corta fuego, pero logró controlarse. Finalmente, se logró circunscribir el incendio en todo el perímetro, en los sectores norte y este se continuó con trabajos de liquidación.

Día 5: 28/01

El área del incendio presentó islas con gran actividad en todos sus sectores con propagación en el interior de las líneas cortafuego, al presentarse condiciones meteorológicas de máximo peligro (temperatura máxima: 30 °C, humedad relativa 20%, Fig. 11) y gran cantidad de vegetación sin quemarse.

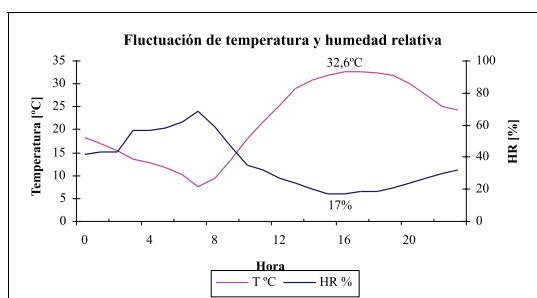


Figura 11: Condiciones meteorológicas (solamente temperatura y humedad relativa) para el día 28 de enero. Los valores de temperatura, máximo y mínimo respectivamente, fueron más críticos que el día 27.

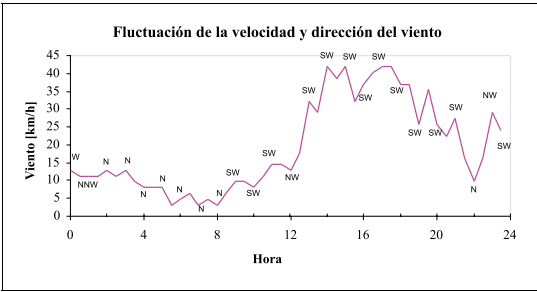
En el sector sur fue superado el corta fuego, pero pudo controlarse. En el sector oeste sobre el barranco del Río Hielo, las características del terreno presentaron alta resistencia al control por favorecer la propagación por rodamiento. El fuego se propagó en forma descendente y pudo controlarse realizando una quema de ensanche sobre la línea cortafuego. Esta tarea presentó condiciones de extremo riesgo para las personas que la ejecutaron, pero era la única alternativa para evitar el avance.

La gran actividad del fuego se debió a las condiciones de temperatura y humedad más críticas que el día anterior y al sumarse dos días consecutivos de condiciones meteorológicas extremas. De acuerdo a los datos de la estación Corcovado el viento no superó los 5 Km. /h, indicando la escasa incidencia del mismo en el comportamiento del fuego.

Día 6: 29/01

En horas de la tarde el incendio quedó bajo control presentando en general una actividad muy inferior a la del día anterior, a pesar de la existencia de vientos del oeste de 30 Km. /h (Fig. 12).

Figura 12: Condiciones meteorológicas (solamente velocidad y dirección del viento) para el día 29 de enero. Este día se observó un aumento en la intensidad del viento hacia la tarde. Sin embargo, no aumentó la actividad y propagación del fuego.



Hacia la tarde la nubosidad fue en aumento, hubo descenso de temperatura y aproximadamente a las 19 hs se apreciaron las primeras precipitaciones. El sector oeste estuvo contenido con línea de agua y sin controlar efectivamente con línea cortafuego, se encontraba ubicado sobre el barranco del Río Hielo.

Día 7: 30/01

El incendio estuvo controlado y en etapa de liquidación. No se observó actividad del fuego, excepto algunos puntos calientes que se enfriaron con agua. Por esto, se inició el repliegue de las instituciones que colaboraron.

6. Daños

Para el relevamiento de los daños producidos por el incendio, el jefe del Destacamento Forestal Corcovado Belarmino Álvarez y el Agente Técnico Gabriel De María, ambos pertenecientes a la Dirección General de Bosques y Parques realizaron el día 4 de Febrero del corriente un revantamiento del perímetro del incendio, metros lineales de alambrados, cercos y materiales dañados.

La superficie del área afectada fue de 317 hectáreas, de las cuales un 70 % fueron de ñire (*Nothofagus antarctica*), un 20 % de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), 2% de coihue (*Nothofagus dombeyi*) y un 8% de pasturas.

El siniestro afectó las propiedades de Suc. Cañumil, Suc. Nahuel, Manuel Pichimil, Lucinda Velazquez y Antonio Quintraman. En la tabla 1, detallan los metros lineales de alambrados, cercos y materiales quemados, que suman un total de 6370 m.

Tabal 1: Detalle de alambrados, cercos y materiales quemados

Lindero	Suc. Nahuel	L. Velazquez	A. Quintraman
Suc. Cañumil			1270 m alambrado
Suc. Nahuel	300 m alambrado 50 m roto x maquina	350 m alambrado	
M. Pichimil	280 m alambrado		130 m cerco
A Quintraman	605 m cerco 906.21 m alambrado	207.67 m alambrado	Motosierra Mc Cullogh

7. Recursos de combate

Se dispuso un modelo de organización de los recursos que permitió una rápida integración en el frente de combate. De esta forma, se pudieron afrontar problemas de abastecimiento, comunicaciones, condiciones adversas de acceso a los frentes de fuego, y severas condiciones climáticas.

Durante los dos primeros días de propagación se alcanzó la mayor complejidad de la situación de combate. Ello trajo la necesidad de un despliegue organizativo amplio. El jefe a cargo de la operación requirió apoyo de instituciones para lograr la gestión de control, considerando el principio de abarcamiento o amplitud operativa. En el Anexo II, se detallan las instituciones participantes y los recursos afectados por cada institución

Desde el inicio del fuego, se activó el equipo de apoyo logístico y una unidad de información y seguimiento de características de comportamiento en los aspectos que se describen en el presente informe: meteorológicos, de combustibles y topográficos.

En los dos últimos días se realizó la desmovilización de medios afectados, excepto la fuerza de combate local (Brigada de Corcovado) que continuó con liquidación y guardia de cenizas.

Personal e instituciones que participaron y colaboraron:

Brigadas de Esquel, Trevelin y Corcovado de la D. G. B. y P , CORFO Chubut, Cuerpos de Bomberos Voluntarios de las localidades de Corcovado, Trevelin y Esquel, Vialidad Provincial, Policía de la Provincia, Pobladores del lugar, Defensa Civil Golondrinas, C. I. E. F. A. P., Municipalidad de Esquel y Medios Aéreos del Plan Nacional Manejo del Fuego, R. C. L. 3 - Ejército Argentino - Esquel Sección de Gendarmería Nacional Carreleufú, Escuadrón Esquel Gendarmería Nacional en apoyo logístico y Base Aérea Gendarmería Nacional de Trevelin con avión Pilatus Porter.

8. Discusión y conclusiones

El análisis de este incendio, muestra que en los incendios de ataque ampliado se requiere de la presencia de analistas de comportamiento que lleven adelante un seguimiento detallado del siniestro y cuenten con los medios necesarios para realizarlo. Estos analistas asistirían al grupo de comando.

Se observó que para un eficiente combate debe llegarse al incendio con cartografía adecuada, para lo cual se tienen que prever los mecanismos necesarios para contar con ella en tiempo y forma. Además, se observó la existencia de información dispersa en distintos aspectos (horas de vuelo, cartografía, personal, afectado, etc.) que debería concentrarse y ordenarse en información de pre-ataque e información dinámica, antes y durante la ocurrencia de incendios. También se identificó la necesidad de llevar un registro detallado de recursos afectados, debiendo ser parte de las responsabilidades del área de planes.

Cabe al grupo de análisis de incendio determinar el punto de inicio, para lo cual es necesario hacer el seguimiento de la propagación desde el comienzo, mientras que el estudio de la causa tendría que ser llevada adelante por organismos específicos. En este caso la identificación del lugar de inicio fue posible gracias al rápido análisis efectuado al llegar al lugar del incendio.

Se observa la importancia de que estas observaciones se incluyan en la rutina de trabajo.

La información meteorológica debe ser un elemento de análisis para definir estrategias y tácticas, por lo cual debe ser emitida y recibida en tiempo y forma con responsabilidad y conocimiento del tema, siendo necesario mantener una comunicación fluida entre emisor y receptor de pronósticos.

En la verificación de pronósticos, se observó que el parámetro que muestra mayores diferencias entre los valores observados y los pronosticados, fue la humedad relativa, por lo que se analizará en forma conjunta con personal del S. M. N. la forma de mejorar el ajuste de los pronósticos en este aspecto.

Dado que el primer pronóstico se solicitó a las 22 hs del día 24 y que los pronósticos se entregaban cada 6 hs, se observó que se recibían pronósticos en horarios que no resultaban de utilidad para el jefe de incendios.

Por este motivo, se acordó con el S. M. N. que en el futuro, serían entregados en horarios preestablecidos. Estos fueron fijados en las 5, 13 y 20 horas,

por ser considerados adecuados para que llegaran al jefe de incendios en los momentos en que se toman decisiones de estrategias y tácticas.

Se observó que la estación Corcovado tiende a registrar vientos con componente norte a la mañana, lo que se atribuye a la topografía y muestra la necesidad de analizar la ubicación de las estaciones antes de utilizar los datos.

La propagación en retroceso sobre el Río Hielo observada en la noche del 26, se atribuye al extremo estado de sequía de la vegetación y a la exposición del paredón que enfrentaba al viento del sudoeste.

Se observó que el aumento de actividad estuvo relacionado con la disminución de la humedad relativa y el aumento de temperatura, por lo cual se aconseja hacer un seguimiento frecuente de estas variables y comunicarlo en tiempo al jefe de incendios.

Se observó que el aumento de actividad se asociaba a los periodos con pronósticos de inestabilidad.

En general, quedó demostrada la necesidad de contar con mayor cantidad de información para la verificación de pronósticos y uso para los incendios, y de garantizar que la misma sea confiable.

9. Bibliografía consultada

Cabrera, Ángel L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2da. ed. ACME S.A.C.I. Buenos Aires. Pág. 74-76

Simard, A. J., D. A. Haines, R. W. Blank, y J. S. Frost. 1983. The Mack Lake Fire. General Technical Report. NC-83. United States Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. St. Paul, Minnesota. 36 pp.

Chandler, C., P. Cheney, P. Thomas, L. Trabaud, y D. Williams. 1991. Fire in forestry. Forest fire behavior and effects. Vol. 1. Krieger Publishing Company. Malabar, Florida. 441 pp.

Anderson, Hal E. 1968. Sundance Fire: An analysis of fire phenomena. Research Paper INT-56. United States Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. Ogden, Utah. 37p.

Anexo I. Verificación de pronósticos

.....

Anexo II

.....

Recursos afectados diariamente

FECHA	RECURSOS HUMANOS		EQUIPAMIENTO
	LINEA	APOYO	
24/12	28	5	Herramientas manuales; equipos de agua
25/12	60	15	Herramientas manuales; equipos de agua; medios aéreos; maquinaria vial.
26/12	65	15	Herramientas manuales; equipos de agua; medios aéreos; maquinaria vial.
27/12	75	15	Herramientas manuales; equipos de agua; medios aéreos; maquinaria vial.
28/12	65	15	Herramientas manuales; equipos de agua; medios aéreos; maquinaria vial.
29/12	80	15	Herramientas manuales; equipos de agua; maquinaria vial.
30/12	65	15	Herramientas manuales; maquinaria vial.
31/12	32	10	Herramientas manuales; maquinaria vial.

BRIGADA	COMBATIENTES	HS. HOMBRES
Corcovado DGBYP	10	780
Trevelin DGBYP	32	2.808
Esquel DGBYP	7	546
AVP	8	624
CORFO	10	780
Gendarmería	8	624
BV Trevelin	3	234
BV Corcovado	2	156
D.C. Golondrinas	5	390
Pobladores	10	780
Motosierristas	7	780

Policía	2	156
Total	104	8.658

MAÑANA	FECHA: 25/01/99		FECHA: 26/01/99		FECHA: 27/01/99		FECHA: 28/01/99	
	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO
FENÓMENO	Ninguno	_____	Desmejorando hacia la noche	_____	Ninguno	_____	Ninguno	_____
NUBOSIDAD	Ninguna	Ninguna	En aumento hacia la tarde	_____	Algo nublado	No hubo nubes. Despejado.	Algo nublado	_____
TEMPERATURA								
MÁX.*	26 °	27° / 33°	29°	22° / 29°	27°	26° / 30°	28°	30° / 33°
MIN.*	7 °	7.9°	15°	11.9°	11°	8° / 9.6°	8°	20° / 7.4°
HUMEDAD								
MÁX.*	70%	68 % / 65%	70%	74%	70%	92% / 75%	60%	44% / 60%
MIN.*	30%	25 % / 19%	30%	46% / 29%	30%	28% / 20%	30%	25% / 17%
VIENTO								
DIR:	SW	NNW SW	NW	N SW	SW	N SW	NE W	N SW
INT:	5/10 a 5/25 km/h	1.6 km/h	20/28 a 30/40 km/h	4.8 km/h	9/18 km/h	3.2 km/h	12/19a 20/28 km	3.2 km/h
RAF MÁX:		9.7 km/h		19.5 km/h		14.5 km/h		16.1 km/h
DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN		Sector N: NNE Sector S: E		Sector SE: E Sector SW: E		Sector NW: N Sector SW: NE		Sector W: NE Sector SW: S
	FECHA: 29/01/99		FECHA: 30/01/99		FECHA: 31/01/99		FECHA:	
	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO
FENÓMENO	Probables lluvias a partir de la noche	Se verificó.	Débil disminución de vientos		Probabilidad de lluvias aisladas hacia la noche			
NUBOSIDAD	En aumento hacia la tarde o noche	Se verificó.	Parcialmente nublado		Variable			
TEMPERATURA								
MÁX.*	32 °	31° / 29°	18°	16.5° / 17.2°	16 °	8.7° / 17°		
MIN.*	14 °	22° / 19°	6°	9.2°	0.4 °	6.7°		
HUMEDAD								
MÁX.*	60%	46% / 74%	80%	52% / 89%	80%	65%		
MIN.*	10%	30% / 27%	25%	33%	25%	33%		
VIENTO								
DIR:	W SW	N	SW	SW	W	NNW N		
INT:	25 a 60 km/h	3.2 km/h	60/40 km/h	13 km/h	20/28 km/h	4.8 km/h		
RAF MÁX:		13 km/h		42 km/h		14.5 km/h		
DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN				Sin actividad		Sin actividad		

* Cuando se observan dos valores: el primero es un dato de campo, el segundo corresponde a máx. o mín. de datos meteorológicos de la estación Destacamento Corcovado- DGBByP.
 Cuando hay un solo valor corresponde a la estación Corcovado. Los datos corresponden a máx. y mín. diarias.

TARDE		FECHA: 25/01/99		FECHA: 26/01/99		FECHA: 27/01/99		FECHA: 28/01/99	
FENÓMENO		PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO
		Ninguno	_____	Desmejorando probab. lluvia hacia la noche	No se verificó	Ninguno	_____	Ninguno	_____
NUBOSIDAD		Ligeramente nublado	Ligeramente nublado	En aumento durante la tarde	Si, fue importante hacia la tarde	Algo nublado	No se observó. Despejado.	Algo nublado	
TEMPERATURA	MÁX.* MIN.*	26° 7°	33° 7.9°	27° 15°	25° / 29° 11.9°	27° 10.6°	29° / 30° 24° / 9.6°	30° 9.5°	32° / 33° 27° / 7.4°
HUMEDAD	MÁX.* MIN.*	70% 30%	24% / 65% 19%	70% 30%	74% 43% / 29%	70% 30%	31% / 75% 24% / 20%	65% 15%	29% / 60% 22% / 17%
VIENTO	DIR: INT: RAF MÁX:	W SW 5/10 a 15/25 km/h	SW 4.8 km/h 22.5 km/h	SW NW 20/25 a 30/40 km/h	SW 14.5 km/h 38.8 km/h	S 9/18 km/h	SSE SW 3.2 km/h 16.1 km/h	NE 12/19 a 20/28	SW 6.4 km/h 29 km/h
DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN			Sector N: NE Sector S: SE		Sector SW: N y NW		Sector NW: N Sector S: SW		Sector NW: N Sector SW: SE
		FECHA: 29/01/99		FECHA: 30/01/99		FECHA: 31/01/99		FECHA:	
FENÓMENO		PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO	PRONOSTICO	OBSERVADO
		Aumento intensidad Vientos. Probables lluvias	Se verificó. Los vientos fueron moderados. Hubo lluvia.	Ninguno	_____	Probabilidad de lluvias aisladas hacia la noche			
NUBOSIDAD		En lento aumento		Parcialmente nublado		En aumento			
TEMPERATURA	MÁX: MIN:	32° 14.8°	25° / 29° 1.9°	16° 6°	17.2° 9.2°	16° 4°	17° 6.7°		
HUMEDAD	MÁX: MIN:	50% inferior a 10%	74% 30% / 27%	80% 25%	89% 33%	80% 25%	65% 33%		
VIENTO	DIR: INT: RAF MÁX:	W SW 39/49 km/h 50/61 km/h	SW 10/16 km/h 42 km/h	SW 35/30 km/h	SW 13 km/h 40 km/h	WSW WNW 12/19 a 20/2/	N SW 12 km/h 37 km/h		

INSTITUCIÓN	TIPO DE UNIDAD	CANTIDAD
D.G.B.yP.	Pick –up	4
	Moto	1
DEFENSA CIVIL	Pick –up con tanque	1
	Camión cisterna	1
BOMBEROS Corcovado	Pick –up	1
BOMBEROS Trevelin	Unimog con tanque	1
A.V.P.	Pick –up	2
	Camión Cisterna	2
	Motoniveladora	2
	Topadora	1
P.N.M.F.	Helicóptero	1
Bosques del Epuyén	Topadora	1
CORFO	Tractor con tanque	2
	Pick –up	2
Gendarmería Nacional	Ford 4000	1
	Avión Pilatus Porter	1
Municipalidad de Esquel	Pick –up	1
Deleg. Ministerio de Educación	Omnibus (22 plazas)	1
TOTAL		26

		Horas voladas	Nº lanzamientos
PNMF	Helicóptero Bell UH1H	24	187
Gendarmería Nacional	Avión hidrante Pilatus Porter	19	

TIPO	INSTITUCIÓN	CANTIDAD
Motosierras	Motosierristas	7
	DGBYP	2
Motobombas	DGBYP	5
	DC	2

Personal e instituciones que participaron y colaboraron con el operativo

- » Brigadas de Esquel, Trevelin y Corcovado, pertenecientes a la Dirección General de Bosques y Parques de Chubut (DGBYP)
- » Corporación Forestal de Chubut (CORFO)
- » Cuerpos de Bomberos Voluntarios de las localidades de Corcovado, Trevelin y Esquel,
- » Vialidad Provincial de Chubut
- » Policía de la Provincia de Chubut
- » Pobladores del lugar
- » Defensa Civil de Las Golondrinas
- » Centro de Investigación y Extensión Forestal Andinopatagónica (CIE-FAP) Municipalidad de Esquel
- » Plan Nacional de Manejo del Fuego (PNMF)
- » R.C.L.3 - Ejército Argentino
- » Gendarmería Nacional: Sección Carreleufú; Escuadrón Esquel en apoyo logístico; Base Aérea Gendarmería Nacional de Trevelin.
- » Servicio meteorológico Nacional (SMN)



Secretaría
de Ambiente
y Desarrollo
Sostenible



Jefatura de
GABINETE de Ministros

Evaluación de peligro de incendios. Informes técnicos
Informe Técnico N° 2 . Incendio del Cerro Centinela de enero de 1999.
Análisis de un caso
Autores: Muñoz, Miriam M.; Epele, Fernando. E. y María del Carmen Dentoni
Editor: Plan Nacional de Manejo del Fuego. Programa Nacional de Evaluación
de Peligro de Incendios y Alerta Temprana.
Ruta 259 Km 4 - Esquel, Chubut, Argentina.
Publicación seriada de periodicidad irregular. ISSN 2313-9420 - Julio de 2012