

0/4.310

45812

M26m



Provincia de Misiones  
Ministerio de Ecología, Recursos Naturales  
Renovables y Turismo

Consejo Federal de Inversiones



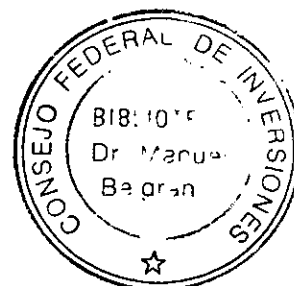
PROYECTO:

**MANEJO DE INFORMACIÓN TERRITORIAL  
PARA LA ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS  
EN LA PROVINCIA DE MISIONES**

Expte. N° 79170001

MITpAC

**Informe Final**



Elaborado por el

**Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción**

Junio de 2007

**Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción**

**Pringles 10 - Piso 3º - Ciudad de Buenos Aires**

**Tel. y Fax: 4981-4792**

**E-mail: [forocyt@house.com.ar](mailto:forocyt@house.com.ar)**

***Equipo de trabajo para el Estudio:***

Lic. Santiago Morazzo, Coordinador

Ing. Eduardo Beaumont

Ing. Martín Marazzi

Ing. Jorge Álvarez

Ing. Atilio Errecaborde

Ing. Leonardo Galinsky

Lic. Néstor Gutiérrez

## Contenido

1. Resumen Ejecutivo .....	4
2. Antecedentes.....	8
3. Diagnóstico sobre la Situación Local en Materia de Contingencias. ....	13
4. Competencias Aplicables. ....	71
5. Etapa final del estudio.....	90
6. Proyecto Piloto MITPaC – Sistema para la atención de Contingencias .....	97
7. Propuesta para la sistematización de la Información Geográfica para la Provincia de Misiones en el marco de la prevención de incendios forestales.....	123
8. Índice General.....	126
9. Índice de Tablas.....	131
10. Índice de Figuras .....	131
<b>Anexo A. Información de Base.</b>	
<b>Anexo B. Sistematización de la Información Geográfica (S.I.G.) en la provincia de Misiones en el marco de la atención de contingencias.</b>	

## 1. Resumen Ejecutivo

El presente informe final da cumplimiento a lo requerido en los Términos de Referencia del Estudio "Manejo de Información Territorial para la Atención de Contingencias en la Provincia de Misiones" (MITpAC) y ha sido preparado dentro de las obligaciones convenidas en el contrato suscripto entre el Consejo Federal de Inversiones (CFI) y el Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción (FCyTpP), Expediente N° 79170001 del año 2006.

El informe está compuesto por un cuerpo principal y dos anexos: A) Información de Base B) Sistematización de la Información Geográfica (S.I.G.) en la provincia de Misiones en el marco de la atención de contingencias.

El estudio realizado tuvo como objetivo brindar al estado provincial, a través de su Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, las herramientas necesarias para mejorar la atención de las contingencias que afectan al territorio misionero, y dotar al mismo de estrategias destinadas a prevenir, mitigar y enfrentar los efectos perjudiciales de dichas contingencias.

A los fines del estudio se consideró oportuno amalgamar las capacidades disponibles en el ámbito local, detentadas por grupos de competencia del *Parque Tecnológico Misiones*, que operan en el campo de la detección y evaluación de contingencias, con el equipo de expertos que está impulsando el *Campo Tecnociencias Ezeiza para la Innovación Productiva* (CTE-IP) en el Centro Atómico Ezeiza de la Comisión Nacional de Energía Atómica, con significativa experiencia en el monitoreo, relevamiento y gestión de situaciones anómalas de particular potencialidad de riesgo.

Durante el desarrollo del mismo se plantearon actividades con el objeto de reducir las vulnerabilidades de la provincia frente a las contingencias planteadas en el corto, mediano y largo plazo. Asimismo se proyectaron las bases para la preparación de planes de contingencia tendientes a encarar los diferentes tipos de emergencia provocados por las contingencias consideradas.

Asimismo, el estudio buscó contribuir al fortalecimiento de la organización social mediante una mejor asignación de responsabilidades frente a las contingencias

entre las diferentes instituciones, comunidades y el sector privado, optimizando el uso de los recursos humanos, técnicos y financieros disponibles.

Las principales tareas realizadas a lo largo del estudio son las siguientes:

Se realizó un diagnóstico sobre la situación local en la provincia de Misiones de las contingencias significativas. A saber: incendios, inundaciones, granizo, vientos huracanados y lluvias extraordinarias.

Se efectuó una caracterización de impactos socio-ambientales de las contingencias analizadas. Se realizó un análisis referente a la cuantificación económica de los daños producidos, se enumeraron los procedimientos de evaluación de los mismos, tanto a nivel impacto de los desastres como a la valoración económica de los daños ambientales que éstos producen.

Se efectuó un relevamiento de información en la provincia con el objeto de analizar la situación actual en materia de manejo de contingencias. El equipo de trabajo responsable del estudio realizó un viaje de relevamiento de información a la Provincia de Misiones entre los días 15 y 17 de noviembre de 2006 y mantuvo entrevistas con personal técnico de diversas reparticiones e instituciones privadas referido al tema contingencias (Dirección de Catastro, Consorcio Virasoro, Defensa Civil, Policía y Bomberos de la provincia de Misiones, entre otros).

Se analizaron los procedimientos utilizados en la actualidad para la atención de contingencias y la cadena de responsabilidades existente.

Se realizó un análisis especial para el caso particular de la contingencia incendio. Se analizaron los lineamientos del Plan Provincial de Manejo del Fuego, sus objetivos, su estructura de organización y responsabilidades, y su regionalización en el ámbito de la provincia. Se describieron los roles de la Unidad de Coordinación y de las Áreas Técnicas e Intendencias de Parques Nacionales. Se analizó la temática de la prevención de incendios y la metodología para la supresión y pre-supresión de los mismos.

Se realizó un análisis de las Entidades Públicas y Privadas encargadas de ejecutar procedimientos en caso de incendios, particularizando el mismo en el estudio de los consorcios para el manejo del fuego (Forestal Iguazú, Virasoro, etc.). Se estudiaron los objetivos de los consorcios y cómo ellos gestionan la información y los recursos, su metodología de monitoreo, chequeo, y combate. Asimismo, se estudió la metodología de vinculación de los consorcios con las instituciones de carácter público.

Se efectuó un relevamiento de la infraestructura pública provincial existente Policía, Bomberos, Salud Pública, Vialidad Provincial, EMSA (Empresa de Electricidad de Misiones), Ejército, Gendarmería, Prefectura, en lo que respecta a la temática de atención de contingencias.

Se realizó un análisis de las competencias aplicables, a nivel nacional, y sistema de alianzas útiles con: la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través de la Dirección Nacional de Recursos Naturales y Conservación de la Biodiversidad, con el Plan Nacional de Manejo del Fuego, con Defensa Civil, parte de estructura Nacional, y Prefectura Naval.

Se planteó la necesidad de crear un Grupo de Competencia Especial con atribuciones particulares y para ello se efectuó una propuesta preliminar con medidas concretas a tomar a nivel legislativo.

En forma conjunta con la contraparte provincial, se seleccionó la contingencia incendio para desarrollar una experiencia piloto de manejo de información territorial para la atención de contingencias en un área prototipo de la Provincia de Misiones.

Se explicitaron los métodos existentes para la detección temprana de un foco de incendio (torres de observación, control aéreo, control terrestre). En particular se detalló el método "AREA CERO" para el monitoreo de predios y detección temprana de focos de incendios en zonas rurales.

Se seleccionó el método de Torre de Observación para el desarrollo del Proyecto Piloto a desarrollarse en una segunda etapa y se detallaron las especificaciones técnicas necesarias de las propias torres y del equipamiento necesario (sistema de video, sistema de energía solar, estación meteorológica, elementos de comunicación) que integran el proyecto.

Se analizaron los escenarios geográficos tentativos para el desarrollo de la prueba piloto, seleccionándose, en conjunto con autoridades provinciales, un emplazamiento situado en la zona que comprende al Parque Provincial Salto Encantado y al Parque Provincial Valle del A. Cuña Pirú. Dicha elección se hizo en función de razones de diversa índole técnica (accesibilidad, comunicación, importancia estratégica, etc.)

Se desarrollaron las especificaciones técnicas y un presupuesto estimativo del equipamiento necesario para la instalación de dos torres para la detección temprana de focos de incendio.

En el tema Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) para la atención de contingencias se elaboró una propuesta de asesoramiento a la provincia de Misiones en la temática, que incluye la recopilación y procesamiento (homogeneización) de la información geográfica, y la implementación de un servicio de mapas a ser consultado mediante un navegador WEB (Ver Anexo B - Sistematización de la Información Geográfica en la provincia de Misiones en el marco de la atención de contingencias).

Con posterioridad a la realización del diagnóstico sobre la situación local en la provincia respecto a contingencias específicas, la caracterización de impactos socio-ambientales de las contingencias más significativas y el análisis de los procedimientos utilizados en la actualidad para la atención de las mismas, en la parte final del estudio se han formulado los términos de referencia para el diseño de una experiencia piloto de manejo de información territorial para la atención de incendios en un área prototipo de la Provincia de Misiones.

## **2. Antecedentes.**

### **2.1 Introducción**

No obstante su difusión, las herramientas más actualizadas de gestión de la información territorial siguen siendo aplicadas en Argentina en forma fragmentaria e insuficiente. Múltiples actores gubernamentales y privados, generadores y/o usuarios de esta información, actúan sin vinculación alguna, restando eficiencia al proceso de conocimiento, la inversión y el gasto que efectúan el Estado Nacional, las Provincias y los Municipios.

El presente proyecto, si bien se focalizó en esta primera etapa la respuesta puntual a requerimientos emergentes de situaciones anómalas, hará posible en proyección, crear las condiciones para promover el desarrollo y la normalización de capacidades integradas en una estructura nodal de manejo de información territorial, con significativas ventajas en materia de confiabilidad, acceso, actualización, estandarización y costos.

Su impacto estratégico podrá capitalizarse en campos tan variados como:

- Planificación y Desarrollo
- Tutela Ambiental, Biodiversidad y Turismo Sustentable
- Forestación
- Catastro Urbano y Rural
- Energías Renovables y No Renovables
- Agricultura, Ganadería y Pesca
- Industria
- Educación
- Información de Base

### **2.2 Fundamentos y Justificación.**

En la Provincia de Misiones, como en otras de la República Argentina, se manifiestan una serie de fenómenos naturales que además de generar riesgos para



la población, comportan una grave amenaza para el patrimonio natural y la biodiversidad provincial.

Por otra parte, es de destacar el daño adicional que se produce por la difusión de noticias distorsionadas inherentes a estas contingencias —muchas veces agigantadas por el sensacionalismo proclive al catastrofismo— con efectos perjudiciales sobre la opinión pública y por ende sobre el desarrollo de las actividades económicas propias de las áreas afectadas (turismo, inversiones, etc.).

Un programa de prevención, mitigación y acción coordinada frente a contingencias adquiere especial importancia en la Provincia de Misiones por diferentes razones:

Permite adoptar medidas preventivas y de mitigación/reducción de desastres, parámetros fundamentales en la gestión de los mismos, a partir de la identificación de peligros de origen natural o inducidos por las actividades del hombre y del análisis de la vulnerabilidad del medio en el cual se desarrollan.

Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos asociados a dichos fenómenos.

Proporciona una base para la planificación de medidas de prevención específica, reduciendo consecuentemente la vulnerabilidad.

Constituye un elemento de juicio fundamental para el diseño y adopción de medidas tales como la preparación/educación de la población para una respuesta adecuada durante una emergencia, creando una cultura de prevención.

Permite racionalizar los potenciales humanos y los recursos financieros dedicados a la prevención y atención de los desastres.

Constituye una garantía extra para impulsar la inversión en proyectos de desarrollo.

Después de ocurrido un desastre, toma en cuenta las lecciones que siempre dejan éstos, permitiendo observar y analizar los tipos de vulnerabilidad y su estrecha relación con el riesgo.

## 2.3 Objetivos.

### 2.3.1 Objetivo General del Estudio.

El objetivo general del presente estudio fue el de “Crear una capacidad local de atención de contingencias mediante la aplicación de técnicas innovativas de manejo territorial, organizada como *cluster* público-privado de competencias y en estrecha articulación con las estructuras del Gobierno Provincial.”

Para ello se procedió a identificar y desarrollar programas y acciones tendientes a la prevención, mitigación y preparación frente a riesgos y emergencias en el territorio provincial, derivados de las contingencias seleccionadas: incendios, vientos huracanados, lluvias torrenciales, inundaciones anómalas, granizo, etc.

### 2.3.2 Objetivos específicos.

**Objetivo 1:** Efectuar un **diagnóstico actualizado** sobre la situación local en materia de contingencias y de las competencias e instrumentos disponibles para su atención.

**Objetivo 2:** Establecer en modo fehaciente el **estado del arte** en materia de **cobertura territorial con Sistemas digitales de Información Geográfica y la efectiva** disponibilidad de las competencias específicas (académicas, científicas, tecnológicas, de industrialización y de comercialización) pertinentes.

**Objetivo 3:** **Fijar pautas y metas específicas** a alcanzar en materia de investigación, desarrollo, puesta a punto y aplicación de herramientas actualizadas e innovativas de gestión territorial para la atención de contingencias en el ámbito de la provincia de Misiones.

**Objetivo 4:** Diseñar una **experiencia piloto de manejo de información territorial** para la atención de contingencias en un área prototipo de la Provincia de Misiones, formulando los Términos de Referencia pertinentes.

## 2.4 Enfoque Metodológico.

La propuesta se basó en una visión centrada en la *prevención* y la *planificación*, o, para expresarlo en términos más precisos, en la utilización del conocimiento para la mitigación de los daños de las contingencias relevantes. Tal mitigación se basa en la atenuación de los efectos indeseados mediante la instrumentación de medidas

preventivas de acción directa e indirecta sobre los factores humanos, organizativos y materiales que pueden ser modificados en sentido favorable.

A esos efectos se han tenido en cuenta: la adecuada gestión de la información territorial; la articulación de capacidades científicas, tecnológicas y gerenciales de distintos ámbitos; la incorporación de innovación tecnológica para el monitoreo temprano; la exhaustiva cobertura de las áreas geográficas pertinentes con un sistema de comunicaciones idóneo; la formación calificada de los planteles de técnicos y expertos; el involucramiento de la sociedad civil y la concientización de las comunidades relevantes; etc.

Los objetivos que se plantearon respondían a la necesidad de establecer un itinerario sustentable de desarrollo e integración local del saber-hacer con los sistemas de gestión de información territorial, de manera de satisfacer los requisitos de la planificación preventiva, por una parte, y de respuesta a las emergencias por la otra, en los casos en que se requiera una concreta intervención operativa en el campo.

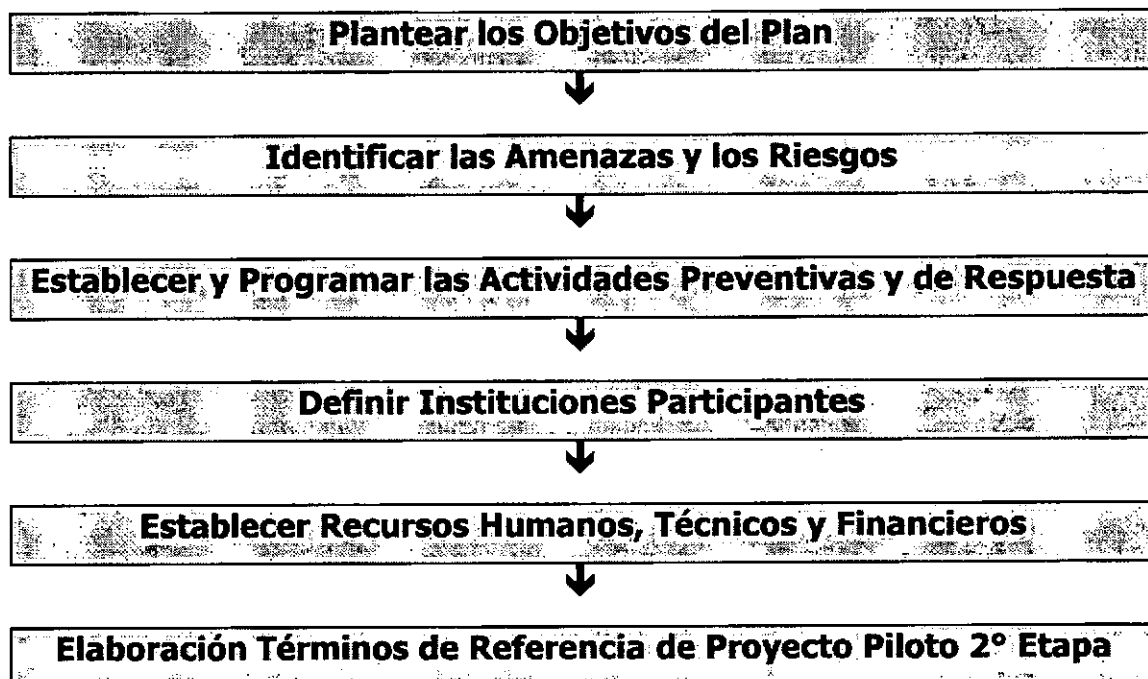
La estrategia de aplicación intensiva del conocimiento en la atención de contingencias responde a las políticas del Gobierno Provincial, tanto en la tutela de la calidad de vida de la población, como en la promoción de políticas tecnológico-productivas orientadas a la agregación de valor, la innovación productiva y la incorporación de conocimiento.

El estudio realizado apuntó a establecer los Términos de Referencia de un ulterior ejercicio tipo a desarrollar como Módulo Base Demostrativo, en modo de dotarlo de los atributos y características que aseguren la adquisición de la experiencia necesaria para su extensión al resto del territorio provincial sensible. La replicabilidad del modelo hará posible en el futuro su transferencia como paquete tecnológico a otros ámbitos nacionales, regionales e internacionales.

El Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo impuso como *conditio sine qua non* para el impulso del proyecto, que el mismo concurriera al fortalecimiento de las líneas estratégicas provinciales de desarrollo sustentable, innovación productiva y fortalecimiento institucional. A dichos efectos, y durante la fase de implementación de la iniciativa, se trabajó en forma coordinada con personal

técnico del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo de la provincia de Misiones.

**Figura 1. Metodología general del Estudio.**



### **3. Diagnóstico sobre la Situación Local en Materia de Contingencias.**

#### **3.1 Contingencias Significativas en el Ámbito Local.**

Las contingencias más destacables por su mayor riesgo potencial y su posible impacto socio-ambiental en la Provincia de Misiones son:

Incendios

Inundaciones

Granizo

Vientos huracanados

Lluvias extraordinarias

Adicionalmente, las consecuencias de la acción antrópica, y en particular aquella de carácter global, tal como el cambio climático, marcan una tendencia creciente en la incidencia (frecuencia e intensidad) de tales emergencias.

##### **3.1.1 Incendios.**

De las contingencias arriba mencionadas, y en función de las características del clima y condiciones de la vegetación existente, los incendios ocupan un lugar prioritario respecto a las contingencias a atender en la Provincia de Misiones.

Se define como incendio a la propagación libre y no programada del fuego, produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales.

El *incendio urbano, comercial o industrial* puede empezar por fallas en las instalaciones eléctricas (corto circuito), accidentes en la cocina, escape de combustible o gases; así como de velas o mecheros encendidos. o accidentes que implican otras fuentes de fuego, propagándose rápidamente a otras estructuras, especialmente, en aquellas donde no se cumplen los estándares básicos de seguridad.

El *incendio forestal*, contingencia habitual en la provincia de Misiones, es la propagación libre y no programada del fuego sobre la vegetación, en los bosques, selvas y zonas áridas o semiáridas. Se entiende también, como el fuego causado en

forma natural, accidental ó intencional en el cual se afectan combustibles naturales situados en áreas boscosas, cuya quema no estaba prevista.

El incendio forestal, generalmente, es producido por descuidos humanos, en algunos casos intencionados, así como en forma ocasional, producida por un relámpago. Si encuentra condiciones apropiadas para su expansión, puede recorrer extensas superficies produciendo graves daños a la vegetación, fauna y al suelo; causando importantes pérdidas ecológicas, económicas y sociales, dado los múltiples beneficios, tanto directos como indirectos, que los montes prestan a la sociedad.

### ***Medidas usuales de prevención contra los incendios.***

El listado de medidas de prevención contra incendios es el siguiente:

Medidas preventivas dirigidas específicamente a evitarlos, tales como la limpieza del sotobosque, la introducción de herbívoros, creación de corta-fuegos, etc.

Medidas destinadas a disminuir el riesgo de incendio (vigilancia, control de usos peligrosos, información, etc.)

Medidas de carácter administrativo, como la regulación de quema de restos vegetales o recomendaciones urbanísticas.

Establecimiento, gestión y mantenimiento de infraestructuras y equipos para la detección temprana y lucha contra los incendios.

### ***Problemática general respecto a incendios.***

La creciente preocupación con la que conviven Gobierno y sector forestal debido a la ola de incendios que azota a bosques, campos y forestaciones en el norte argentino, motiva a trabajar en proyectos que permitan obtener nuevos métodos que colaboren en la lucha con este gran problema.

Teniendo en cuenta los factores que inciden de una u otra manera en la prevención y control de incendios forestales, deben analizarse los medios tecnológicos con los que se dispone en la actualidad para luchar contra este mal, concluyendo que es posible brindar un mejor servicio de prevención y control del fuego a través de la implementación de nuevas tecnologías.

Existen tres factores que juegan un rol preponderante en el control de los incendios forestales: **la prevención, la coordinación y los recursos.**

**Recursos** significa disponer de los medios necesarios para controlar el fuego: extintores de incendios, tanques móviles, tractores, rastras, motosierras, personal capacitado, entre otros. Todo ello implica un costo operativo con el que pocos productores forestales pueden contar, acompañado por mucho tiempo de la ausencia del estado en materia de inversión en recursos y aplicaciones de políticas preventivas.

Particularmente en el caso de los medianos productores, estos disponen solo de recursos para combatir incendios de bajas dimensiones, dependiendo muchas veces de la colaboración de bomberos voluntarios o de otros productores de la zona. Así se encuentra a la **coordinación** como otro factor preponderante para abordar estos siniestros, que en muchos casos aparece organizada en Consorcios que agrupan a varios productores de la misma zona. Tal el caso de los consorcios de la Zona Sur, Zona Centro y Zona Alto Paraná dentro de la Provincia de Misiones y el Consorcio de Manejo del Fuego en la Provincia de Corrientes.

Estos grupos se caracterizan por contar con personal capacitado por las propias empresas forestales para la realización de tareas de prevención, control y extinción de incendios, disponiendo, en algunos casos, de herramientas y maquinaria de última generación para realizar esas tareas.

El tercer factor determinante para el control de los incendios es la **prevención**, que se materializa a través de:

- La limpieza de calles cortafuegos tanto interiores como perimetrales, manteniéndolas siempre aptas para el tránsito.

- La instrucción a los habitantes de la zona sobre el manejo del fuego.

- La identificación de afluentes de agua para casos de emergencia.

- La realización de controles permanentes para la detección temprana de un foco de incendio.

- La ejecución inmediata de medidas extintivas una vez detectado el foco de incendio.

De todas estas medidas preventivas la más importante es, sin lugar a dudas, la **detección temprana de un foco de incendio**, pero también la que mayores

dificultades ocasiona al momento de su determinación, debido a la **imprevisibilidad** del hecho.

En el caso particular de las provincias del N.E.A. se agregan a ese factor las características geográficas de la zona, con vastas extensiones de marcado relieve, cubiertas en muchos casos por abundante vegetación, que no permite visualizar desde tierra el inicio y desarrollo de un foco de incendio, sino hasta que este se convierte en un siniestro de notoria magnitud.

### ***Métodos para la detección temprana de un foco de incendio.***

Sin lugar a dudas que con el cumplimiento de las medias preventivas enunciadas pueden evitarse en gran medida los incendios forestales. Pero aún más se podría evitar si se contara con mayores posibilidades para **la detección temprana de un foco de incendio**. Para ello existen distintos métodos, entre los cuales los más utilizados son:

**Torres de observación:** Consisten en plataformas de observación ubicadas estratégicamente dentro de un predio, desde donde personal capacitado controla y reporta, equipados con radiotransmisores, cualquier anomalía que pueda ser detectada a través de los prismáticos que utilizan para divisar a la distancia. Por lo general estos controles son realizados entre los meses de septiembre a marzo inclusive, por tratarse del período de mayor riesgo de incendios.

**Control terrestre:** Este sistema se utiliza en áreas pobladas a través de rondas efectuadas por personal capacitado a ese efecto.

**Control aéreo:** Se utiliza para cubrir extensas zonas boscosas, con caminos de difícil acceso.

Actualmente el gobierno provincial para proteger sus parques, bosques y brindar apoyo a la comunidad utiliza controles aéreos y terrestres. Son recursos muy caros y no siempre efectivos a la hora **de detectar el inicio de los incendios, no así a la hora de sofocarlos.**



### **3.1.1.1 La manifestación de los Incendios en la provincia de Misiones.**

La temporada de riesgo de incendio en la provincia de Misiones y noreste de Corrientes se inicia en agosto y finaliza en marzo del año siguiente.

En la provincia de Misiones se produjeron 669 incendios durante el año 2005, lo que representó un aumento del 87% respecto a los 358 incendios producidos durante el año 2004, según estadísticas obtenidas en la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

El total de hectáreas incendiadas fue de 8.966, de las cuales 1.528 correspondieron a Bosques Nativos, 414 a Bosques Cultivados, 3.718 a superficies arbustivas y 3.306 a superficie de pastizales.

A continuación se presenta una tabla con información relativa a estadísticas de incendios en la provincia de Misiones, proveniente de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

**Tabla 1. Estadísticas de Incendios en la Provincia de Misiones discriminadas por Departamento, Superficie y Causas.**

Departamento	Cant.	Total	Superficie (ha)				Causas			
			Bosque nativo	Bosque cultivado	Árbustal	Pastizal	Negligencia	Intencional	Natural	Desconocida
		100	17,03%	4,62%	41,48%	36,87%	26,31%	8,97%	-	64,72%
<b>Total Provincial</b>	<b>669</b>	<b>8.966</b>	<b>1526,5</b>	<b>414,5</b>	<b>3719</b>	<b>3306</b>				
25 de Mayo	22	190	75	6	54	45	31,82%	22,73%	-	45,45%
Apóstoles	69	1.261	49	38	339	836	26,09%	10,14%	-	63,77%
Caingá	32	1449,5	399	39,5	989	27	18,75%	15,63%	-	65,63%
Candelaria	51	1466	67	32	598	769	15,69%	11,76%	-	72,55%
Capital	55	987	33	48	298	568	23,64%	16,36%	-	60,00%
Concepción	62	724	91	33	218	382	19,35%	8,06%	-	72,58%
Eldorado	37	244	104	24	96	20	27,09%	8,11%	-	64,96%
Gral. Manuel Belgamo	29	220	64	21	104	31	34,48%	6,90%	-	58,62%
Guaraní	36	434,5	157,5	12	232	33	33,33%	-	-	66,67%
Iguazú	24	249	67	15	146	21	25,00%	8,33%	-	66,67%
Leandro N. Alem	59	561,5	124	41,5	197	199	23,79%	6,78%	-	69,49%
Lib. Gral San Martín	32	184	50	25	94	15	28,13%	6,25%	-	65,63%
Montecarlo	28	162	48	10	79	25	25,00%	9,57%	-	71,43%
Oberá	43	260	80	29	97	54	30,29%	-	-	69,77%
San Ignacio	42	352	41	25	128	158	40,48%	9,52%	-	50,00%
San Javier	32	205,5	29	14,5	79	95	28,19%	6,25%	-	65,63%
San Pedro	16	127	55	7	37	28	31,25%	18,75%	-	50,00%

Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

### 3.1.2 Inundaciones.

Una inundación es un flujo o escurrimiento de agua que se origina por lluvias, desbordamiento de ríos, rompimiento de presas y otros casos, que generan grandes cantidades de agua incontrolada —lo que puede ser agravado por deficiencias en la capacidad de drenaje, acumulación de basura y condiciones topográficas de una zona o región— que ponen en peligro la vida, las actividades humanas, los bienes y los servicios.

Las inundaciones son una de las catástrofes naturales que mayor número de víctimas producen a nivel mundial.

### **3.1.2.1 Causas de las inundaciones.**

Las principales causas de las inundaciones son:

- *Exceso de precipitación y falta de absorción del terreno:* que no puede absorber o almacenar tal cantidad de agua, resbala por la superficie y sube el nivel de los ríos;
- *Rotura de presas:* cuando se rompe una presa toda el agua almacenada en el embalse es liberada bruscamente y se forman grandes inundaciones muy peligrosas
- *Actividades humanas:* que favorecen los efectos de las inundaciones como sucede al asfaltar cada vez mayor superficie del terreno, lo que impide que el suelo absorba el agua de lluvia y favorece que llegue a los cauces de los ríos a través de desagües y cunetas.
- *Tala de bosques y cultivos:* que desnudan al suelo de su cobertura vegetal, con lo que llegan a los ríos grandes cantidades de materiales en suspensión que agravan los efectos de la inundación.

Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordes de los ríos.

Las inundaciones se analizan mediante la consulta de registros históricos, de la fotointerpretación geológica y geomorfológica, el análisis de mapas, el trabajo de campo o bien de modelos matemáticos.

Se analizan aquellas zonas en donde han ocurrido inundaciones de planicies, valles o zonas costeras relacionadas a ríos, lagos, lagunas y costas, ya sea por efecto de lluvias estacionales, por precipitación extraordinaria fuera de época de lluvias, desbordes naturales o fallas de la infraestructura hidrológica que conforman un peligro de una región cercana a una zona urbana. Las inundaciones son

considerados eventos regulares en aquellas zonas con pendientes bajas o zonas planas.

Cada año las inundaciones producen mayores desastres porque el hombre deteriora progresivamente las cuencas y cauces de los ríos y quebradas, deposita en ellos basura, tapona drenajes naturales, aumenta la erosión con talas y quemas, y habita u ocupa lugares propensos a inundaciones. La cantidad de agua que llueve cada año en el país es aproximadamente igual pero, por las razones antes expuestas, los daños que se producen son cada vez mayores.

### **3.1.2.2 Tipos de inundación.**

La suma de los perjuicios causados anualmente por las inundaciones la convierten en una de las calamidades que producen más pérdidas y deterioro social. Hay diferentes tipos de inundaciones que se pueden describir así:

#### **○ Inundaciones repentinas**

Se producen por la presencia de grandes cantidades de agua en muy corto tiempo. Son frecuentes en ríos de zonas montañosas con bastante pendiente, y muchas veces se producen a causa de la siguiente secuencia de fenómenos:

- Los fuertes chaparrones sobre los terrenos débiles o sin vegetación aceleran la formación de deslizamientos en las montañas cercanas al cauce de los ríos y quebradas.
- Las rocas, vegetación, y demás materiales que han caído sobre el río forman un represamiento natural de las aguas.
- El agua ejerce gran fuerza sobre el represamiento hasta que lo rompe arrastrándolo consigo.

#### **○ Inundaciones lentas o en la llanura**

Se producen sobre terrenos planos que desaguan muy lentamente, cercanos a las riberas de los ríos o donde las lluvias son frecuentes o torrenciales. Muchas de ellas son producto del comportamiento normal de los ríos, es decir, de su régimen de aguas, ya que es habitual que en invierno aumente la cantidad de agua inundando los terrenos cercanos, como playones o llanuras.

- **Inundaciones en ciudades**

Las poblaciones que no cuentan con efectivos sistemas de alcantarillado o canales de desagües y aquellas cuya superficie es plana o algo cóncava (como un valle) pueden sufrir inundaciones como efecto directo de las lluvias, independientemente de las inundaciones producidas por desbordamiento de ríos y quebradas.

### ***3.1.2.3 La manifestación de las inundaciones en la Provincia de Misiones.***

El tema de las inundaciones en la provincia está relacionado principalmente con la creciente del río Paraná, que aumenta su volumen en forma considerable cuando se registran fuertes lluvias en Brasil, lo que obliga a que se abran las compuertas de las represas sobre el río Paraná.

Estas crecientes afectan a la ciudad de Posadas y también a la localidad de Ituzaingó. En esas oportunidades, la confluencia de los ríos Paraná e Iguazú aumenta su volumen casi en un 100 por ciento.

El Ministerio de Gobierno de Misiones, la Prefectura Naval Argentina, la Policía de Misiones y profesionales de la Entidad Binacional Yacyretá acordaron la puesta en marcha de un Plan de Contingencia ante las crecidas naturales de las aguas del río Paraná.

Dicho plan tiene como objetivo aportar recursos humanos, equipos e informaciones para actuar coordinadamente en el caso que sea necesario realizar acciones de evacuación de personas, de bienes, control y mitigación de posibles casos de contaminación de las zonas costeras por la creciente entre otras posibilidades. Está previsto también el análisis de informes sobre las copiosas lluvias que afectan las altas cuencas de los ríos Paraná y en menor medida el Iguazú, además de los niveles de descarga de las represas ubicadas en territorio brasileño.

Prevé la conformación de un Comité de Contingencia ante crecidas naturales o extraordinarias del río Paraná, coordinado por el ministro de Gobierno e integrado por representantes de la Policía Provincial, la Prefectura naval Argentina y la Entidad Binacional Yacyretá.

A través de este Comité se estima lograr la unificación de todos los planes de contingencia ante inundaciones —que tienen vigentes y operativos los diferentes organismos— en uno solo, que está siendo evaluado actualmente.

En esta propuesta de Plan de Contingencia ante crecidas naturales o extraordinarias se establecen, por ejemplo, las acciones a desarrollar en la toma de decisiones, la participación de las diferentes instituciones involucradas, la vigilancia, la descripción de las diversas contingencias posibles, tales como la inundación de viviendas y/o bienes.

También se prevén las actividades a cumplirse ante los riesgos de accidentes por ofidios en población aledaña, los fenómenos indeseables en la calidad de agua, el posible aumento de densidad de mosquitos, los controles de roedores y quirópteros, y el rescate arqueológico, entre otras acciones.

El fenómeno de inundaciones en la región también está íntimamente vinculado con el fenómeno de “El Niño”. El fenómeno “El Niño” se manifiesta por la aparición, al sur del Golfo de Guayaquil (Colombia), de aguas superficiales ecuatoriales asociadas a la intrusión de aguas subsuperficiales. Teniendo en cuenta que las primeras observaciones de este suceso fueron realizadas cerca de Navidad, se le ha denominado corriente de “El Niño”.

Se trata de una manifestación de irregularidades del sistema oceánico-atmosférico que se producen a escala global y, en la Cuenca del Plata tiene como consecuencia aumentos en las precipitaciones y temperaturas.

Es por ello que el fenómeno natural reviste particular interés para nuestro país, por la alteración en los patrones de precipitación que provoca. Estas alteraciones han provocado inundaciones catastróficas en los años 1982/83, 1992 y 1998.

Durante las inundaciones producidas en 1983 y 1992 hubo pérdidas por montos de 2.500.000.000 y 1.000.000.000 de pesos respectivamente. La primera tuvo una duración sobre el río Paraná de más de diez meses. En el caso concreto de la catástrofe de 1997, el desarrollo del evento iniciado ese año se monitoreó desde el mes de mayo, permitiendo poner progresivamente en marcha mecanismos de

mitigación a escala local, regional y nacional, a efectos de paliar las consecuencias del fenómeno sobre la población y sus bienes.

A su vez, también es posible asociar el tema de las inundaciones al fenómeno de intensas lluvias que provocan el desborde de arroyos y que afectan a pobladores cuyas viviendas se ven anegadas. Existe abundante información en revistas y periódicos provinciales que dan cuenta de la magnitud del fenómeno inundaciones. Dicha información se puede consultar en el sitio web <http://www.misionesonline.net>.

### **3.1.3 Granizo.**

El granizo es la precipitación de agua en estado sólido, en forma de granos de hielo de diversos tamaños, que afecta a las regiones urbanas, agrícolas y zonas ganaderas. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones y áreas verdes. También en ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas.

Es decir, que el granizo es agua congelada que cae en forma de granos de hielo traslúcidos, de estructura hojosa en capas concéntricas. Se originan en las nubes *cumulus nimbus* y constituye un fenómeno de ámbito local y de corta duración, que acostumbra a resolverse en lluvia. La granizada, es la cantidad de granizo que cae en un periodo de tiempo determinado, normalmente durante 6 horas, expresada en centímetros de espesor.

Los granos o corpúsculos de hielo más o menos duros que caen de las nubes tienen un tamaño que oscila, normalmente, entre unos milímetros y dos o más centímetros. Al contrario de la nieve, que se da casi siempre en invierno o regiones heladas propicias, el granizo se produce, generalmente, tanto en verano como en la estación invernal. El mecanismo de esta precipitación violenta de gránulos de hielo está relacionado con las tormentas, principalmente en plena canícula, en la que interviene la convección como elemento esencial en su formación, y con los fenómenos eléctricos. Cuando el tamaño es superior a los 5 mm recibe el nombre de piedra o pedrisco.

El trozo de granizo está constituido por varios cientos de diminutos cristales de hielo. Las capas de hielo opaco están formadas por pequeños cristales y burbujas de aire atrapadas, mientras que las de hielo transparente lo están por cristales grandes.

El por qué los cristales se disponen en capas alternadas, según su tamaño, dando lugar a un trozo de granizo o de piedra, tiene su explicación en la velocidad a la cual se recoge y congela el agua de las nubes. Cuando el granizo cae a través de una región de nubes bajas, e intercepta pequeñas cantidades de agua sobreenfriada, ésta puede congelarse casi instantáneamente, formando la capa opaca. En cambio, si la piedra o granizo acumula grandes cantidades de agua, ésta no puede congelarse de forma instantánea, y aún más si capta el líquido de las partes más calientes de la nube. En ese caso, el granizo se humedece y el proceso de congelación continúa lentamente, a medida que los cristales grandes crecen y expulsan el aire retenido, dando así origen a la capa transparente. O sea que la existencia de estas diversas capas se atribuye al hecho de que el granizo es arrastrado muchas veces hacia lo alto de la nube por las fuertes corrientes y elevado de nuevo, como un prolongado torbellino, hasta que alcanza tal tamaño y peso que cae a tierra, al no tener el aire fuerza suficiente para retenerlo por más tiempo.

Otras veces, el granizo se origina debido a la presencia de pequeños cristales de hielo. Una vez que éstos comienzan a nacer, el crecimiento se efectúa con mucha rapidez. La mayor parte de las gotas de agua de la nube se ordena alrededor de los mismos, los cuales toman la forma que determinan las condiciones reinantes en el interior de la nube, como ya se ha dicho.

Como los cristales de hielo se agitan turbulentamente, rozan unos con otros, ya sea uniéndose o puliendo sus superficies, convirtiéndose muchas veces en cuerpos esféricos bastante perfectos. Cuando las corrientes ascendentes y descendentes en el interior de la nube de tormenta, son de tal clase y naturaleza que los trozos de granizo suben y bajan varias veces —y por tanto, el granizo tarda en caer al suelo— es cuando aparecen las piedras de gran tamaño, pues varias gotas y cristales se van acumulando y congelando sobre el gránulo primitivo.

Si se efectúa un corte transversal en un grano de *granizo*, éste revelará su composición alternada en capas de hielo congelado y derretido.



A temperaturas muy bajas, las pequeñas gotas se congelan rápidamente, atrapando muchas de las diminutas burbujas de aire que hacen blanco al hielo, mientras que a temperaturas más altas, la congelación tiene lugar más despacio, formando hielo transparente. Una piedra de *granizo* puede estar suspendida en una nube varios minutos. Cuando las partículas de *granizo* se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo.

#### **3.1.3.1 Daños producidos por el granizo.**

El daño global producido por el granizo ocasiona cada año pérdidas cuantiosas, tanto en el campo como en las ciudades.

En el primero arruina las cosechas y en las ciudades destroza techos, vidrios y automóviles generando caos y accidentes. Además presenta riesgos para la aviación.

#### **3.1.3.2 Medidas para evitar el peligro del granizo.**

Los peligros del granizo han impulsado al hombre a buscar los medios para evitarlo. En muchos lugares, donde existen grandes extensiones de plantaciones que están expuestas a granizadas capaces de arruinar una cosecha entera en cuestión de minutos, se utilizan **cohetes antigranizo**.

Estos se hacen estallar en las nubes para que liberen agentes químicos. Cuantas más partículas haya, mejor, ya que entonces la misma cantidad de humedad contenida en la nube se distribuye entre muchas más gotitas de lluvia o cristales de hielo más pequeños, en lugar de unas pocas piedras de granizo grandes, potencialmente destructivas.

También pueden utilizarse **mallas antigranizo**, que se colocan sobre las plantaciones, pero en general son muy onerosas.

#### **3.1.3.3 La manifestación del granizo en la provincia de Misiones.**

El fenómeno del granizo tiene una incidencia negativa muy importante en la provincia de Misiones. Para tener una idea bastante aproximada de la magnitud del fenómeno, es posible mencionar que el gobierno nacional declaró en el mes de Noviembre de 2006 el estado de desastre agropecuario, a los efectos de colaborar

con los productores de yerba mate y té de la provincia, quienes perdieron gran cantidad de cultivos a raíz de las tormentas y la caída de granizo.

Así lo dispusieron los ministerios de Economía e Interior en su resolución conjunta 842/2006 y 38/2006, que reconoció *“la magnitud de la afectación de los cultivos, que en algunos municipios causó la pérdida total de las plantaciones”* y permitió a los productores afectados acogerse a los beneficios de la Ley 22.913.

La norma declaró el estado de desastre agropecuario las áreas con cultivos de yerba mate afectadas en los departamentos San Ignacio, Municipio Jardín América; Cainguás, Municipios Aristóbulo del Valle y Campo Grande; Guaraní, Municipios San Vicente y El Soberbio y 25 de Mayo, Municipios Alba Posse, Colonia Aurora y 25 de Mayo, desde el 2 de noviembre de 2004 y hasta el 2 de noviembre de 2005.

También, los Departamentos Apóstoles: Municipios Apóstoles, San José, Tres Capones y Azara; y Concepción de la Sierra: Municipio Concepción de la Sierra; desde el 2 de noviembre de 2004 y hasta el 2 de noviembre de 2007.

Asimismo, la norma incluyó áreas con cultivos de té y anuales (maíz, mandioca y hortalizas) de los Departamentos San Ignacio, Municipio Jardín América; Cainguás, Municipios Aristóbulo del Valle y Campo Grande; Guaraní, Municipios San Vicente y El Soberbio; 25 de Mayo, Municipios Alba Posse, Colonia Aurora y 25 de Mayo; Apóstoles, Municipios Apóstoles, Tres Capones y Azara y Concepción de la Sierra, Municipio Concepción de la Sierra, desde el 2 de noviembre de 2004 y hasta el 2 de noviembre de 2005. *“No podrán hacer uso del goce de los beneficios de la ley aquellos productores comprendidos en las zonas declaradas en emergencia o desastre agropecuario, cuando los daños ocasionados (...) puedan ser cubiertos o amparados por el régimen de seguro que cubra los fenómenos adversos”*, aclara la resolución.

En el mes de Agosto de 2006, alrededor de 300 productores sufrieron pérdidas en los techos de sus depósitos. Los granizos cayeron durante dos días, en una franja que fue desde Campo Ramón hasta Andresito. En el 40 % de los casos denunciados, las pérdidas fueron totales. El fenómeno meteorológico abarcó una amplia franja que involucró a las localidades de Campo Ramón, Villa Bonita, 25 de Mayo, Alba Posse, Colonia Aurora, Colonia Alicia, El Soberbio, San Pedro y Andresito.

Las denuncias del caso fueron presentadas ante la Comisión Técnica del Tabaco de la Provincia de Misiones (COTTAPROM).

A partir del relevamiento efectuado, los técnicos pudieron determinar que en el 40% de los casos los daños fueron totales. De todas formas, se debe tener en cuenta que los productores afectados tienen la posibilidad de seguir adelante y de reponer las chapas, ya que los colonos cuentan con un Fondo de Granizo que fue creado precisamente para atender este tipo de contingencias.

Existe abundante información en revistas y periódicos provinciales que dan cuenta de la magnitud del fenómeno granizo y su poder de destrucción. Dicha información se puede consultar en el sitio web <http://www.misionesonline.net>.

#### **3.1.4 Vientos Huracanados.**

El viento es una corriente de aire que se desplaza horizontalmente, originada por el desigual calentamiento de las masas de aire en las diversas regiones de la atmósfera. Para una determinada región existe una velocidad de viento promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como un viento fuerte o de alta intensidad.

Cuando el viento además de ser fuerte tiene una circulación cerrada alrededor de un punto se denomina viento huracanado.

El huracán es un tipo de ciclón tropical, término genérico que se usa para cualquier fenómeno meteorológico que tiene vientos en forma de espiral y que se desplaza sobre la superficie terrestre. Generalmente corresponde a un centro de baja presión atmosférica y de temperatura más alta que la que hay inmediatamente alrededor. Tiene una circulación cerrada alrededor de un punto central. Los ciclones se clasifican de acuerdo a la velocidad de sus vientos en: depresión tropical (menos de 65 km/h), tormenta tropical (entre las 60 y 110 km/h) o huracán (más de 110 km/h).

Los huracanes pueden producir lluvias torrenciales extensas e inundaciones, con un resultado mortal y destructivo. Las lluvias excesivas también pueden provocar derrumbes de tierra o corrimientos de lodo, especialmente en las regiones con pendientes pronunciadas.

### **3.1.4.1 La manifestación de vientos huracanados en la provincia de Misiones.**

La provincia de Misiones es una de las zonas donde se registra mayor frecuencia de tornados. Un estudio elaborado por la especialista María Luisa Altinger de Schwarzkopf, del departamento de Ciencias de la Atmósfera de la UBA, revela las regiones de máximo riesgo de fenómenos naturales. Dichas regiones incluyen también a la Provincia de Córdoba, la Provincia de Buenos Aires y la Provincia de Corrientes. La prueba piloto se realizó entre 1993 y 1994 en el Servicio Meteorológico. No hay una explicación homogénea que justifique de manera certera su aparición; pero lo cierto es que Misiones, entre otras regiones del país, es una de las zonas de mayor frecuencia de tornados.

El estudio analizó el fenómeno —a lo largo del país— durante los últimos 25 años, como así también las secuelas de los tornados que se presentaron en Argentina e identificó las zonas de máxima frecuencia. La máxima frecuencia anual de tornados abarca desde el sur de Córdoba, noroeste de la Provincia de Buenos Aires y la franja de Mar del Plata y Necochea; y la otra zona de máxima frecuencia es Misiones y Corrientes.

El interior del país sufre periódicamente las destructivas consecuencias de estos fenómenos naturales, que alcanzan la máxima intensidad. En Misiones, Capioví fue el primer municipio investigado, otros lugares incluidos en el estudio realizado fueron San Antonio y Posadas.

Corrientes y Misiones forman parte de una región mucho más grande de aparición de tornados, que incluye a Paraguay y Brasil. Como no existe una gran cantidad de estudios, resulta muy difícil hacer una estadística. La complejidad de registrar este tipo de información reside en que la cantidad de casos ocurridos difiere de la cantidad de casos registrados, dado que trascienden solo aquellos tornados que causan algún desorden en la comunidad.

El estudio mencionado está realizado en base a trabajos de campo y en la búsqueda de diarios antiguos, de los años 30 en adelante. El 11 de mayo de 2004 la localidad de Puerto Esperanza sufrió una de las peores tormentas de los últimos años. El vendaval —que duró apenas cuatro o cinco minutos— azotó las vidas de unas 10 mil personas, casi la mitad de la población.

Los investigadores indicaron que, hasta ahora, la época más propicia para la producción de tormentas severas se extiende de octubre a marzo, que es cuando ocurre el 85 por ciento de los casos. El mes de mayor actividad es diciembre, y un pequeño porcentaje suceden en abril y septiembre. Además, la mayoría de los tornados se producen durante la tarde y la noche.

¿Cómo identificar un tornado? ¿Cuál es la diferencia entre un tornado y una tormenta? La tormenta es la que genera el tornado, la tormenta no es dañina pero si llega a su etapa "supercelda" —la etapa final— puede generar ráfagas, granizos y entonces desatar el tornado.

El licenciado Luis Rosso, del Servicio Meteorológico Nacional, sostuvo que *"una tormenta es una actividad generada por una nube, que tiene fuertes vientos que no alcanzan una intensidad que puedan provocar daños, mientras que cuando comienzan a registrarse precipitaciones importantes que pueden causar inundaciones, tiene que haber indicios de rotación en las nubes y la aparición de granizos, ráfagas de vientos. El grado mayor de severidad de una tormenta es la aparición del tornado"*.

Luchar contra estos fenómenos de la naturaleza es casi imposible, pero sí es factible, al menos, minimizar los riesgos, aunque el estudio indica que el país no cuenta con una tecnología de observación que pueda, ni siquiera con unas horas de anticipación, alertar sobre la posibilidad de un tornado.

El estudio de alto nivel académico —que fue financiado por el CONICET— elaboró una prueba piloto entre los años 1993 y 1994 que consistió en analizar diferentes factores y preanunciar los días en los cuales la atmósfera estaría predispuesta a las tormentas severas. Además el estudio efectuó la evaluación del riesgo para toda la red de transmisión de energía eléctrica de Yacyretá, donde se analizó, además, la separación que deben tener las líneas para evitar una falla simultánea.

Existe abundante información en revistas y periódicos provinciales que dan cuenta de la magnitud del fenómeno vientos huracanados y su poder de destrucción. Dicha información se puede consultar en el sitio web <http://www.misionesonline.net>.

### **3.1.5 Lluvias extraordinarias.**

Las lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles según el Servicio Meteorológico Nacional, son aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar de precipitación en un punto determinado, cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su ocurrencia e impacto en los últimos años se ha asociado al Cambio Climático Global.

La identificación de sus áreas de ocurrencia no es un proceso factible por las características impredecibles del fenómeno, por lo que cualquier superficie susceptible de precipitación puede considerarse como área potencial de afectación. Cabe señalar que su seguimiento puede apoyarse en los registros históricos, tanto del Servicio Meteorológico Nacional como por las declaratorias de emergencia o desastre emitidas por las Autoridades gubernamentales correspondientes.

De acuerdo a la clasificación de tipos climáticos de Papadakis (en 1962), como consecuencia de la distribución de las lluvias a lo largo del año y a los excesos hídricos que se producen, el régimen pluviométrico de la provincia de Misiones es *isohigro*. Esto quiere decir que las estaciones hídricas son poco definidas y que en cualquier estación o mes, puede haber sequía o lluvias abundantes. El milimetraje del semestre frío tiende a igualar al semestre cálido.

Debido a la distribución de las lluvias y a las temperaturas de la época de ocurrencia, las mayores deficiencias hídricas se producen a fines de la primavera y en la primera mitad del verano. Los mayores excesos hídricos, por su parte, se registraron en el otoño y en el invierno.

En referencia a las temperaturas que se registran, el invierno es relativamente benigno, aunque suelen producirse heladas de moderada intensidad que ocasionan daños, a los cultivos más sensibles, sobre todo las tempranas y las tardías.

Como consecuencia de las fuertes lluvias existen, además, problemas con el suministro eléctrico debido a la caída de árboles que afectan al tendido eléctrico, dejando sin energía a localidades que de ellas se alimentan, además de la desmejora de los caminos de tierra que quedan prácticamente intransitables.

Existe información exhaustiva en revistas y periódicos provinciales que dan cuenta de la magnitud del fenómeno lluvias torrenciales y su poder de destrucción en la provincia. Dicha información se puede consultar en el sitio web <http://www.misionesonline.net>.

### **3.2 Caracterización de impactos socio-ambientales y económicos de las contingencias.**

Los desastres pueden tener muchos efectos negativos: daños a la infraestructura económica y social, alteraciones ambientales, cambios en las prioridades de desarrollo, incremento de precios y aún modificaciones en la estructura demográfica.

No obstante, el impacto más comprometedor es, sin duda, el deterioro de las condiciones de vida de la población, especialmente entre los estratos más pobres y vulnerables.

Las acciones para reducir los efectos a largo plazo de los desastres se deben enfocar en dos frentes paralelos. En primer lugar, en la previsión de un evento desastroso, la asignación de recursos para la prevención y mitigación del impacto como parte integral de una estrategia de desarrollo económico y social. Hay que considerar tales recursos como una inversión de alto retorno —en términos económicos, sociales y políticos— indispensable para asegurar el crecimiento en el largo plazo.

Aun así, la reconstrucción de los activos destruidos o dañados normalmente requiere recursos más allá de los disponibles durante la fase de emergencia o asistencia humanitaria. Inmediatamente después de superar la fase de emergencia, se debe practicar una evaluación de los efectos directos e indirectos del evento, así como de sus consecuencias para el bienestar social y el desempeño económico de la región afectada. Esta evaluación no debe necesariamente ser precisa en términos de cuantificación, pero sí es exigible que sea lo más completa posible en el sentido de abarcar el conjunto de efectos y su impacto sobre los diferentes sectores económicos y sociales, la infraestructura física y los bienes ambientales.

### **3.2.1 Cuantificación económica de los daños.**

Resulta muy difícil lograr una cuantificación económica de los daños causados por las contingencias en cuestión, ya que las mismas involucran tanto daños de tipo directo como indirecto.

Se consideran daños de tipo directo aquellos cuantificables en forma directa, ocasionados por la contingencia en cuestión. Como ejemplo de este tipo: un incendio en una plantación provoca la pérdida de la misma, que tiene un valor cuantificable.

Se consideran daños de tipo indirecto aquellos cuantificables en forma indirecta ocasionados por la contingencia en cuestión. Como ejemplo de este tipo: una lluvia torrencial puede provocar el anegamiento de caminos, que impide, demora o dificulta el acceso de la gente a sus lugares de trabajo.

Los daños directos sobre el medio ambiente pueden estimarse como valor de los acervos afectados. Si existe destrucción de carácter permanente, el daño directo se aproxima al valor comercial de los acervos, cuando existe un mercado para ellos. Cuando no existe mercado, y se considera conveniente revertir el cambio producido en el ambiente, el daño directo se valora de manera aproximada al estimarse el costo de rehabilitación o recuperación de los acervos.

Por ejemplo, si se destruye completamente un terreno agrícola y no se considera conveniente su restauración (ya sea por razones técnicas y/o económicas), el daño directo será el valor de la tierra. Si se erosiona la tierra en una ladera, el daño directo se estimará con base en el costo de estabilización de las pendientes mediante obras de conservación de suelos. La presencia de valores no asociados al uso del medio ambiente (tales como los valores de existencia) y la ausencia de mercado para muchos de los bienes y servicios ambientales plantea dificultades teóricas y prácticas al momento de realizar la valoración económica. En estos casos, cuando no resulta posible asignar un valor a los acervos para la estimación de los daños directos, se hace preciso realizar la estimación por vías indirectas. Por ejemplo, los daños directos a los suelos ocasionados por avalanchas de lodo o deslizamiento de laderas se estiman como la producción agrícola, ganadera o



forestal que no podrá realizarse en ellos en un período lo suficientemente largo como para representar una pérdida total.

Por otra parte, muchos de los daños que sufren los patrimonios se recuperan de forma natural a lo largo de un período determinado. En ese caso, también el valor del daño se puede estimar de forma indirecta al medir el monto de los servicios ambientales que no prestarán los bienes ambientales a lo largo del período requerido para su recuperación.

Existen, pues, numerosos y diferentes casos de afectación o daño que es preciso analizar individualmente para poder definir o elegir la forma de estimar tanto los daños directos como los indirectos en el caso del ambiente. En general, deben separarse los procedimientos de cálculo de acuerdo con cada uno de los recursos. Debe tenerse en cuenta también, que muchos de los daños así estimados pueden haber sido medidos o determinados previamente bajo diferentes sectores sociales o económicos, por lo que será preciso tener el cuidado de no efectuar una doble contabilización de los mismos, al momento de realizar una recapitulación de los daños totales.

### **3.2.2 Procedimientos de evaluación.**

Para realizar la evaluación económica del impacto de un desastre sobre el medio ambiente es preciso seguir un procedimiento de etapas sucesivas, en estrecha cooperación entre especialistas sectoriales y economistas. Tales etapas son las siguientes:

Descripción del estado ambiental antes/sin desastre, lo que constituye la línea de base para la evaluación.

Identificación de los impactos del desastre natural en el ambiente.

Evaluación ambiental cualitativa.

Clasificación de los efectos en el ambiente.

Valoración económica del impacto ambiental.

Análisis de la superposición con otros sectores.

Para atribuir válidamente los efectos que realmente le corresponden al desastre es necesario conocer la situación ambiental antes del mismo. Esta etapa consiste en el

levantamiento, relevamiento y caracterización de las condiciones ambientales (recursos, sistemas naturales o artificiales, biodiversidad) propias del área en estudio y otras zonas comprendidas dentro del perímetro oficialmente reconocido como afectado. Además de servir para una apreciación correcta de los efectos del desastre, durante esta fase es importante analizar los posibles vínculos entre la magnitud de los daños que causó el desastre y la degradación ambiental previa al evento.

### **3.2.3 Impactos de un desastre.**

La comparación de los efectos de un evento natural extremo en una zona con mayor y en otra con menor grado de degradación ambiental permite resaltar el papel que juega el estado del medio ambiente en la mitigación o intensificación de los daños.

Impacto nulo (no apreciable o muy leve), que es de rápida recuperación ambiental o de costos de prevención o recuperación irrelevantes o muy bajos.

Impacto irrelevante o mínimo (cuantificable pero poco importante para la estabilidad del sistema) con recuperación a corto o mediano plazo; molestias, alteraciones, cambios o daños irrelevantes.

Impacto moderado (alteración notoria pero circunscrita a un ámbito espacial relativamente reducido; impacto leve pero en un nivel regional) recuperable a corto plazo; molestias moderadas o aceptables; mitigación sencilla o poco costosa.

Impacto severo (alteración muy notoria, regional o extensiva) recuperable a corto o mediano plazo con medidas de mitigación apropiadas; molestias o inconvenientes fuertes y mitigación costosa.

Impacto muy severo (consecuencias muy dañinas regionales extensivas y cuantiosas) con posibilidad de recuperación parcial o poca, a costos muy elevados a mediano y largo plazos; pérdida de opciones de uso del recurso en el futuro.

Impacto total (aun parcialmente dañado, el sistema es irrecuperable; el daño es total): pérdida de opciones de uso futuro del recurso. En el caso de un desarrollo humano implica no permitir la instalación u operación de ese proyecto. En la situación de un desastre, la recuperación natural puede ser a muy largo plazo (>25 años).

La cuantificación presenta el efecto ambiental identificado en términos de magnitud; por ejemplo: extensión de bosque quemado, superficie de suelo erosionado, disminución del caudal o presencia de contaminantes en el agua, número de muertes de individuos de una especie, etc. Mediante el proceso de valoración se atribuye un valor económico a los efectos ambientales que se han identificado. En la mayor parte de los casos la cuantificación precede a la valoración, aunque no siempre es necesaria aquélla para valorar el efecto ambiental.

#### **3.2.4 Valoración económica de los daños ambientales.**

La valoración de los daños tiene como propósito conocer la magnitud de su impacto sobre los recursos y los servicios ambientales y sobre la economía en regiones afectadas, y —eventualmente— contribuir a la formulación de propuestas acerca de estrategias y planes de rehabilitación del ambiente luego de ocurrido un desastre.

La estimación de los daños ambientales puede encararse mediante la valoración de las pérdidas mediante el método del costo de restauración, para lo cual se debe tener en cuenta que existen diferencias entre la restauración del acervo natural y la del capital construido. En primer lugar, la restauración del acervo natural puede ser técnicamente imposible. En segundo, cuando ello es técnicamente factible, la rehabilitación del capital natural puede requerir de más tiempo que la de la infraestructura del construido. En tercer lugar, a diferencia del capital construido, en algunos casos la restauración del acervo natural se produce por procesos naturales —como en el caso de determinados tipos de bosque luego de un incendio o el de las arenas de una playa luego de marejadas producidas por huracanes o tormentas tropicales— si la intervención humana lo permite. En este último caso, el método de valoración pierde sentido y es preciso recurrir a otros métodos.

La suma de los daños directos e indirectos al ambiente identificados y valorados permitirá determinar el valor económico de los efectos de los desastres sobre el ambiente. Dicha cifra incluirá tanto las estimaciones efectuadas acerca de daños

en el acervo y servicios del capital aprovechado, como aquellas realizadas por el entorno a los activos y servicios ambientales no incluidos en las evaluaciones sectoriales. Ello permitirá contar con una idea clara acerca del daño o afectación total sufrida por el ambiente, y compararla válidamente con diversas variables macroeconómicas para tener una idea de la magnitud del desastre.

Al final de la evaluación del impacto social, económico y ambiental de un desastre es preciso elaborar una recapitulación de los daños que permita dar a conocer el resultado completo del análisis. De hecho, dicha recapitulación es el resultado final del trabajo de evaluación y servirá de base para el análisis macroeconómico posterior. En ella, será preciso presentar tanto el monto total de los daños como diferentes desgloses para identificar los sectores, las áreas geográficas y los grupos poblacionales que hayan resultado con las mayores afectaciones. Aparte de cuantificar el monto total del impacto, en términos monetarios, esta recapitulación debe permitir identificar las áreas temáticas y geográficas que deberán recibir atención prioritaria en el proceso de reconstrucción, al tiempo que proporciona un insumo valioso para la definición de la estrategia y los planes y proyectos pertinentes.

### **3.3 Relevamiento de Información en la Provincia de Misiones.**

#### **3.3.1 Entrevistas Mantenidoas.**

El equipo de trabajo que realiza el Estudio realizó un viaje de relevamiento de información a la Provincia de Misiones entre los días 15 y 17 de noviembre de 2006. A continuación se presenta el extracto de las entrevistas mantenidas con personal técnico referido a contingencias.

##### **3.3.1.1 Entrevista a la firma DANFOR.**

*Se entrevistó a Carlos Vera, Técnico Forestal responsable del área de prevención y mitigación de incendios forestales de la firma DANFOR, perteneciente al Grupo DANZER.*

Esta Empresa cuenta con 3 torres de incendios con las que cubren las 11.000 ha de forestación en terrenos discontinuos. El área forestada cuenta con 6 tanques de 15.000 litros. La forestación de esta empresa se incrementa en 600 ha por año.

Estas 3 torres forman parte del Consorcio Virasoro, que en conjunto custodian mediante 23 torres 140.000 ha forestadas, siendo el área de influencia desde las proximidades de Posadas (Misiones) sobre el río Paraná hasta el límite con Brasil, en la Provincia de Corrientes (una extensión del orden de 300 km). Las Empresas del consorcio, en caso de incendio, se prestan equipamiento entre sí.

El mayor propietario dentro del consorcio es la firma Bosques del Plata que cuenta con 70.000 ha forestadas, y que es la empresa dentro del consorcio que cuenta con un avión. Se resaltó en particular la ayuda que brindan los aviones hidrantes, capaces de arrojar un total de 1.500 litros de agua cada 40 a 60 minutos, cuyo costo se estima en 2.000 dólares por hora

La Empresa cuenta con una Brigada contra incendios, que consta de 5 a 6 personas con el correspondiente equipamiento (mochilas de agua de 20 kg, azadas para la materialización de cortafuegos, un tractor con rastra, y un tanque de agua de aproximadamente 4 m<sup>3</sup>). Como resultado del trabajo de esta brigada se destacó que en general los incendios afectan una superficie de 1 ha, siendo la mayor pérdida desde que se instauró el servicio de unas 12 ha, cuando se manifestaron 3 incendios simultáneos, estimándose que los mismos fueron intencionales.

Se visitó una torre de avistaje que tiene una altura de 30 m, estimándose el costo de construcción en 40.000 \$. Por su parte, un operario para operar la torre le cuesta a la Empresa 1.200 \$ / mes

Los incendios se producen principalmente por negligencia desde fuera de la plantación, por lo que las torres tienen una especial visión de la ciudad y de la ruta. También se han generados focos a lo largo de la línea de alta tensión por negligencia de los trabajadores de mantenimiento. Las pérdidas por incendio desde que se instauró el servicio fueron del orden del 1 % anual.

Respecto de las características de las explotaciones forestales, se estableció que el costo de plantación de pino por cada ha es del orden de 1.500 \$ / ha y que la cosecha de 1 ha representa un mínimo de 30.000 \$/ha. Existen distintas estrategias de plantación, en general en la zona se planta con mucha densidad y a medida que la plantación madura se ralea (por ejemplo a los 4 / 5 años). Se plantan del orden de 850 plantas / ha y al ralearse quedan 250 plantas / ha. Otra estrategia es cortar todo el monte a los 10 años.

Las principales especies que se plantan son pino y eucalipto, si bien en esta firma se planta además cedro australiano (de mayor calidad). En general se requieren 18 años para que madure una plantación.

Algunas veces, desde los 5 años de la plantación es posible iniciar también una explotación ganadera en el área implantada, no antes porque los árboles resultan vulnerables a los animales.

### **3.3.1.2 Entrevista a la Dirección de Catastro.**

*Se entrevistó a Juan Solari, Funcionario del Departamento de Sensores Remotos de la Dirección de Catastro. Tel.: 03752 447460 / 03752 15 242005. e-mail: [jmsolari@yahoo.com.ar](mailto:jmsolari@yahoo.com.ar)*

Se estableció que la provincia de Misiones cuenta con aproximadamente 307.000 parcelas rurales y urbanas. Hasta el momento se han realizado 2 vuelos fotogramétricos en la Provincia de Misiones: uno del año 1962 a partir de la cual se generaron cartas topográficas a escala 1:10.000 para el 70 % de la provincia, 1:20.000 para el 20 % y 1:50.000 para el 10 % restante; y otro del año 1992 realizado por la firma Esteio - Brasil a escala 1:20.000. Este vuelo no fue restituido.

Existe un inventario forestal a escala 1:25.000 del año 2001. También mapas de edafología a escala 1:20.000 generados a partir de la interpretación del vuelo del año 1962 y mapas de geología a escala 1:50.000 generados a partir de la interpretación del mismo vuelo. En total se cuenta con 900 cartas topográficas, 300 edafológicas y 150 geológicas.

La provincia cuenta con software ArcView 3.3, ArcView Gis de ESRI y Erdas de LEICA, y está evaluando la posibilidad de adquirir próximamente imágenes Iconos de 1 m de resolución de toda la superficie de la provincia, estimado el costo de una imagen nueva en 1.300.000 \$ (15 US\$ / km<sup>2</sup>)

Se realizaron vuelos fotogramétricos a 1.500 m de altura con una cámara digital de 7 megapíxeles lo que les permitió obtener imágenes color actuales de áreas urbanas de 15 cm de píxel.

Mediante interpretación de imágenes Landsat, se identifican parcelas desde 10 ha de forestación, estimando que recién a los 3 años es posible detectar la misma. La provincia cuenta con un convenio con la CONAE<sup>1</sup> que les provee imágenes y se dispone de un juego anual para toda la provincia desde 2002. Trabajan en Gauss Kruger faja 7 Datum WGS84

Está previsto instalar 3 GPS fijos a lo largo de la provincia para corregir las mediciones de GPS.

### **3.3.1.3 Entrevista en la Sede Central del Consorcio Virasoro.**

*Se entrevistó al Ing. Carlos Pereyra y al Técnico Forestal Javier Mokski.*

La base del Consorcio se encuentra dentro de la sede del Cuartel de Bomberos de la localidad de Virasoro, Provincia de Corrientes. Allí se mantiene el SINPRO: "Sistema de INformación de PROtección", que funciona desde el año 1996 (hasta el año 2002 la información se almacenaba en planillas Microsoft Excel, desde esa fecha en una base de datos en Microsoft Access).

En general se identifica como temporada alta para incendios del 1 de agosto al 31 de marzo y baja del 1 de abril al 31 de julio. Se detectan del orden de 7000 a 8000 focos por año (donde foco se corresponde a una columna de humo dentro o fuera del predio). Se informó que el 95% de los incendios son antrópicos. La quema resulta menor al 1 %.

El Consorcio cuenta con 23 torres que se comunican mediante *handy*, utilizando lo que se conoce como código "R" que es un derivado de un sistema de comunicación militar. El sistema guarda información de las siguientes variables:

- Fecha – hora – identificación de número de foco
- Fuente de detección, por lo general Torre y en ese caso el número de Torre y rumbo
- Campo que puede afectar dentro del consorcio
- Localización del fuego

---

<sup>1</sup> Comisión Nacional de Actividades Espaciales.

- Visibilidad (directa o indirecta)
- Grado de peligro
- Intensidad
- Evolución (aumenta – mantiene – disminuye)
- Distancia al límite de un campo del consorcio
- Color del humo (blanco, azul, amarillo, café, negro)

Además se obtienen y transmiten datos meteorológicos cada 2 horas desde las 8 a las 18 hs.

Existe una estrecha colaboración entre el consorcio y los Bomberos de Virasoro. Como ya se ha mencionado antes, el mayor participante del consorcio es Bosques del Plata, que cuenta con un sistema paralelo para sus propias mediciones.

En este caso se mencionó que 1 ha de bosque produce del orden de 140.000 \$ al cabo de 20 años, equivalentes a 400 t de madera. En el Consorcio Virasoro existen 3 tipos de socios:

Fundador

Activo (más de 500 ha)

Adherente (menos de 500 ha)

Los socios Activos deben contar con un sistema propio de combate de incendios, con un mínimo de 1 topadora o tractor con rastra y 1 brigada. El Consorcio hace capacitación de combate de incendios y auditorías externas de equipos y brigadas.

Se mencionó que los Seguros contra incendio no son una alternativa hoy en la Argentina, puesto que los mismos resultan muy caros. Esta situación no ocurre en Chile y Uruguay.

Cada Torre cuenta con una *alidada*, que permite ubicar el campo afectado. Dentro de éste la superficie se sistematiza en cuadrados de 100 ha, que a su vez se identifican como 4 cuadros de 25 ha cada uno (A B C D). Se informó que tanto en Chile como en EE.UU. también se utilizan torres con avistaje humano.

El personal encuestado considera que este servicio no podría ser estatal puesto que requiere de una dedicación de 365 días al año, interpretando que estas condiciones



no pueden ser respetadas por personal estatal. Asimismo, consideran que es necesario contar con un mapa de riesgo, y que para ello es necesario actualizar permanentemente la combustibilidad de las distintas plantaciones.

El Consorcio participa en la confección del Índice de Riesgo de Incendios Regional (IRIR), que forma parte del Índice de Riesgo Argentino (IRA).

#### **3.3.1.4 Entrevista con Defensa Civil de la Provincia de Misiones.**

*Se entrevistó al Director Gral. de Defensa Civil, Ricardo Veselka y a otros empleados del Área de Operaciones.*

El objetivo de la reunión fue el de tomar conocimiento de la función y acciones que desarrolla Defensa Civil en la Provincia de Misiones ante la ocurrencia de contingencias, como así también determinar la relación de esta entidad con otras organizaciones o grupos vinculados al tema. Entre los temas tratados pueden mencionarse los procedimientos y operaciones ante contingencias, la vinculación con otras entidades y la problemática actual de la Institución.

El concepto de "Defensa Civil" es el "conjunto de medidas y actividades no agresivas, tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos que la guerra, los agentes de la naturaleza o cualquier desastre de otro origen pueda provocar sobre la población y sus bienes, contribuyendo a restablecer el ritmo normal de vida de las poblaciones afectadas". Su finalidad es la de proteger a la población y su habitat de los desastres, cualquiera sea su origen.

Dentro de su organización destaca la "Junta Provincial de Defensa Civil" que es presidida por el Sr. Ministro de Gobierno, debiendo desempeñarse como secretario, el Director General de Defensa Civil.

El Ministro de Gobierno de la Provincia, tiene a su cargo la planificación, organización, promoción, coordinación, control y dirección de la defensa civil y, eventualmente, la conducción de las operaciones de emergencia dentro del ámbito provincial.

La Dirección General de Defensa Civil tiene la misión, funciones y estructuras orgánicas que establece el Poder Ejecutivo provincial. Los ministerios del Poder Ejecutivo provincial y las autoridades de los Entes autárquicos o descentralizados,

son los responsables del cumplimiento de las previsiones y medidas de defensa civil en los organismos de sus dependencias.

A nivel municipal, el intendente es asistido por la "Junta Municipal de Defensa Civil". Esta junta está presidida por el Intendente, e integrada por funcionarios municipales, representantes de los organismos oficiales y dirigentes de entidades privadas, cuyas actividades tengan vinculación con la defensa civil

Los intendentes municipales, dentro de sus jurisdicciones provinciales, tienen la misma responsabilidad que el Ministro de Gobierno de la Provincia, debiendo cumplir las directivas e instrucciones que este imparta. En la práctica, el esquema de Defensa Civil depende del Subsecretario de Protección Civil y solo en caso de emergencia del Ministro de Gobierno.

En relación a la situación actual del esquema, puede mencionarse que Defensa Civil puso a disposición de la población una línea telefónica gratuita, el número 113, que es por donde llegan todos los llamados por alguna emergencia. Prácticamente todos los llamados caen a esta línea y de allí se las deriva a Policía, Bomberos, Salud Pública u otra entidad que corresponda.

La línea 113 recibe todo tipo de llamados, de los cuales solo un 10 % son casos reales en días de condiciones normales.

En la actualidad, el organismo no tiene una forma operativa de estar al tanto de lo que está ocurriendo en durante un siniestro (Ej: lluvias, vientos, etc.). La mayoría de las veces solo dispone de la información de lo acaecido una vez que ya pasaron los hechos. El procedimiento normal es esperar a que ocurran los hechos para después salir a solucionarlos, es decir que no se dispone de herramientas operativas de prevención.

En el tratamiento de todas las contingencias que ocurren en el interior de la provincia (tales como lluvia, granizo, vientos que produjeron destrozos, etc.) Defensa Civil trabaja por lo general con la Policía, los Bomberos y Salud Pública.

Todas las informaciones oficiales que se reciben o se derivan en la Institución, lo son exclusivamente sobre la base de los informes de la Policía. Esto ocurre porque existen otras comunicaciones, por ejemplo de las Intendencias, que no reflejan exactamente la realidad de lo ocurrido. Usualmente se realizan pedidos de materiales en exceso —v.g. chapas de cinc— a consecuencia de un siniestro y

luego al corroborar el hecho con la policía resulta que los damnificados son de una magnitud mucho menor. Esta es una metodología de acopio de mercaderías, que en muchos casos se usa luego en campañas políticas futuras.

El organismo recibe todos los días un informe del Servicio Meteorológico Nacional sobre el pronóstico del tiempo. Dependiendo de la gravedad del mismo, se realizan prevenciones en los noticieros televisivos y radiales. Estos informes son muy generales y de la región (Santa Fe, Chaco, Corrientes, etc.). No existen previsiones específicas para la provincia.

También se realizan consultas al Servicio Meteorológico local, en los casos en que se presumen fenómenos de consideración. Sin embargo, desde hace un par de años atrás existe un problema muy grave de falta de precisión en los servicios de meteorología. Esto se supone que es debido a los cambios climáticos globales.

En el medio local hay dos medios de televisión, siendo uno de ellos del Estado (Canal 12). En el canal que depende de la provincia se difunden las alertas en los noticiosos, pero éstos suelen transmitir solo en las primeras horas del día, ya que después se conectan con programas de canales de Buenos Aires y no se pasan mas informes.

Otro problema existente es que las Municipalidades no colaboran. Cada Junta Municipal debe usar el 5 % de su presupuesto para emergencias. Cuando la magnitud de los hechos sobrepasan este índice, recién deberían recurrir a Defensa Civil. Esto no ocurre actualmente en la mayoría de los casos, ya sea por diferencias políticas o falta de presupuestos municipales.

Defensa Civil tiene relación con todas las entidades y fuerzas de seguridad. Las que actúan con mayor frecuencia son:

- Policía.
- Bomberos.
- Salud Pública.
- Vialidad Provincial.
- EMSA (Empresa de Electricidad de Misiones).
- Ejército: camiones y ambulancias a disposición.

- Gendarmería: vehículos a disposición (sin combustible).
- Prefectura, en caso de inundaciones.

Este último ítem ha disminuido notablemente en los últimos tiempos, ya que las inundaciones se han controlado desde la construcción de las represas de Itaipú y Yaciretá.

A pesar de que todas las Instituciones mencionadas colaboran, dicha colaboración siempre depende de los mandos políticos de las mismas. La interacción entre los organismos depende fuertemente de la relación que exista entre sus directivos de turno.

Cualquiera sea la contingencia de que se trate, la entidad con que mas se trabaja es la Policía. Ante cualquier hecho, por lo general se cuenta con un informe de la situación elaborado por la Policía en 40 minutos. Se considera que dicha Institución trabaja muy bien.

En la actualidad, prácticamente no existe comunicación entre Defensa Civil y el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo. En caso de incendios, la Institución que hace de nexo es Bomberos, debido a que la línea de teléfono para emergencias del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo no funciona como corresponde (nadie atiende). Tampoco se ha definido un encargado o referente con el cuál comunicarse dentro del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo.

Se considera que existe una superposición de roles entre entidades, muchas veces por falta de coordinación y comunicación.

Muchas veces Defensa Civil participa en operativos de control de las fuerzas del orden, solo en carácter de veedor. En estos casos se evalúa como trabajan estas fuerzas de manera de tratar de mejorar dichos controles.

Todos los años se actualizan los planes de contingencias con todas las fuerzas. Esta información está en poder de Defensa Civil, pero es de carácter reservado.

Cuando hay un problema muy grave, "Protección Civil de la Nación" pide informes sobre los hechos y, en caso de ser necesario, a las 48 hs ya se están recibiendo recursos. Este organismo también envía los alertas meteorológicos que se van

actualizando cada 6 u 8 horas. Asimismo, envía material de capacitación y, periódicamente, mantiene reuniones con directivos de Defensa Civil provincial.

Los elementos que dispone Defensa Civil provincial para ayudar a los damnificados de diferentes contingencias son adquiridos con presupuesto propio.

Los principales hechos en los que interviene se relacionan con:

- Lluvias
- Vientos
- Granizos

Estos hechos tienen como principal consecuencia la rotura o voladura de chapas de las viviendas de población de bajos recursos. En caso de incendio y destrucción total de viviendas, el organismo les consigue madera a los damnificados, y hasta se les monta una estructura para que puedan vivir temporalmente. A raíz de esto existe una propuesta de reutilizar recursos secuestrados para fines sociales. Ej: madera robada o secuestrada, que pueda utilizarse para casos de emergencia.

En relación a la necesidad de recursos, en la actualidad Defensa Civil precisa recursos móviles, ya que los existentes están averiados y son de tipo abierto, impidiendo los traslados de mercadería susceptible en días de lluvia. En algunos casos se están movilizando con vehículos facilitados por el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, además de los propios.

No cuenta con Asistentes Sociales por falta de presupuesto, aunque se considera a este elemento como esencial para la función desempeñada.

No cuentan con ningún tipo de sistema de Informatización. El área operativa de Defensa Civil carece de elementos informáticos y toda la información se encuentra en papel.

Por ejemplo, los datos de todas las personas que se acercan a Defensa Civil para solicitar elementos, son cargados en forma manual en una planilla. Luego se los visita para verificar la veracidad de lo declarado y recién allí se les brinda ayuda. Todo el trabajo es manual y en soporte papel.

Tampoco existen estadísticas de hechos, personas, lugares que sufrieron contingencias. Para obtener información es necesario revisar miles de fichas y sacar los resultados a mano.

Existe una restricción presupuestaria con respecto a este tema, y dado que los medios manuales y gráficos son muy caros, solo se utilizan cuando existe un pronóstico de un hecho de extrema gravedad.

En relación a la infraestructura en puntos estratégicos de la ciudad para brindar mejor apoyo, debe destacarse que en Posadas solo existe una sede de Defensa Civil, lo que hace más dificultosa la atención y acción del Ente. Carecen de una infraestructura edilicia adecuada. Actualmente se están remodelando las instalaciones para mejorar las condiciones laborables.

#### ***3.3.1.5 Entrevista con Policía y Bomberos de la Provincia de Misiones.***

*Se entrevistó al Jefe de la División Técnica de Bomberos, Rubén Darío González y al encargado de Planeamiento, Inspector Vera.*

El objetivo de la reunión fue el de tomar conocimiento de la función y acciones que desarrolla Policía y Bomberos en la Provincia de Misiones ante la ocurrencia de contingencias, como así también determinar la relación de ésta entidad con otras organizaciones o grupos vinculados al tema. Entre los temas tratados pueden mencionarse los procedimientos y operaciones de Policía y Bomberos ante la contingencia Incendios (rurales y forestales) y la vinculación con otras entidades públicas y privadas.

El plan de contingencias de Bomberos está orientado a:

- Protección de personas ante la ocurrencia de desastres de carácter natural o intencional.
- Protección de bienes materiales
- Reestablecer el orden y las actividades afectadas.

En lo referente a incendios, para cada edificación, predio, etc., de importancia, se realiza una planificación pre-incendio. Su finalidad es relevar datos que en el momento del hecho son imposibles de adquirir. Para esto, se realizan visitas a la

zona a fin de obtener planos de las edificaciones, caminos existentes, características geográficas, personas que pudieran ser afectadas, flora y fauna del lugar, etc.

El plan pre-incendio debe reflejar las características que afectan a las decisiones tácticas y el combate de incendios. También, en este análisis se elabora un Plan de Evacuación.

Los bomberos reciben capacitación para controlar los tres tipos de incendios forestales:

- Superficiales.
- Subterráneos.
- Aéreos o de copa.

Ante la ocurrencia de algún desastre, Bomberos ejecuta las siguientes actividades:

1. Obtener información del estudio pre-incendio.
2. Si es necesario, contactar a otras entidades involucradas.
3. Llevar Equipos según las características del hecho.
4. Contar con el esquema de situación respecto al entorno y fijar puntos de reunión.
5. Hacer conocer las normas de comportamiento a todos los participantes.
6. Desplegar brigadas de Emergencia.
7. Asegurar la disponibilidad de elementos y procedimientos de primeros auxilios.

Todas las entidades públicas o privadas pueden requerir la ayuda de la dotación de Bomberos. Para ello deben solicitarla a la Jurisdicción correspondiente. Los recursos para el manejo de incendios forestales son suministrados por la Subsecretaría de Protección Civil, que está vinculada al Plan Nacional de Manejo del Fuego.

Ante algún desastre, y en base a las características del mismo, Bomberos efectúa tareas en conjunto con el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, Defensa Civil y la Dirección de Medio Ambiente Municipal. Sin embargo no existe información escrita sobre las tareas realizadas para cada tipo de desastre.

La relación con muchas de las empresas forestales de la zona es a través de los Consorcios para el Manejo del Fuego. Bomberos, considera a los consorcios como “Bomberos Voluntarios”. Destacan su servicio, aunque el mismo solo se presta siempre y cuando sea para una Empresa asociada. Critican a su vez la indiferencia del Consorcio en los casos de incendios que afectan a empresas con cuotas atrasadas, o que directamente no pertenecen al mismo.

Mensualmente, y con el fin de construir estadísticas, un profesional del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo hace una copia de la lista de incendios en los que Bomberos tuvo participación.

### **3.4 Procedimientos utilizados actualmente para la atención de contingencias.**

#### **3.4.1 Responsabilidades principales.**

Ante cualquier contingencia significativa relacionada con el tema de catástrofes en la Provincia de Misiones, la entidad que coordina —y de ella se desprenden acciones y responsabilidades— es Defensa Civil.

En función del tipo de siniestro los entes participantes son:

Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo.

Defensa Civil.

Policía y Bomberos.

Prefectura Naval.

Asociaciones no gubernamentales. (Consortios, etc.)

#### **3.4.2 Entidades de la Provincia involucradas en caso de incendios.**

En relación con los incendios, la Provincia de Misiones dispone —a través del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo— un Plan Provincial de Manejo del Fuego, del que se describen a continuación los principales lineamientos.

##### **3.4.2.1 Plan Provincial de Manejo del Fuego.**

Teniendo en cuenta que el bosque en la provincia de Misiones es el ecosistema más importante por su extensión y multiplicidad de funciones, la conservación del mismo



es una de las tareas más importantes del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo en concordancia con uno de los principios básicos de la Ordenación Forestal, "*La persistencia del recurso*", y dado que los incendios forestales y rurales constituyen una de las causas más comunes de la destrucción de la masa boscosa, la prevención y el combate de incendios son tareas de fundamental importancia.

Uno de los impactos que genera la actividad de la población en el medio rural es la utilización del fuego de diversas maneras, a través de su uso como herramienta para eliminar residuos vegetales, en las conversiones del monte nativo a otros usos — agrícola, ganadero, forestal, los conocidos "rozados" — y, por otra parte, en la industria, la eliminación de residuos leñosos en los aserraderos.

En la época estival, esta cuestión es muy delicada y requiere la intervención del Estado, ya que los bosques son declarados de interés público por la Ley 854, y específicamente en los artículos 77 y 78 se refiere al manejo de fuego. El Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, a través de la Subsecretaría de Bosques y Forestación, implementa el Plan Provincial del Manejo del Fuego, que se formuló para la prevención, pre-supresión y combate de los incendios forestales y rurales.

#### **3.4.2.1.1 Objetivos del Plan.**

El Plan define el rol de los organismos e instituciones en el marco del mismo, y además la interacción entre instituciones y su integración para accionar en conjunto ante determinadas contingencias.

Son sus funciones principales:

- Capacitar debidamente, y de acuerdo al rol que cumplirán, a los integrantes de cada organismo o institución que se incorpore al esquema propuesto.
- Generar las respuestas requeridas para cada caso, para atender las distintas situaciones que se presenten, de acuerdo a la gravedad o importancia de las mismas.
- Planificar debidamente todas las actividades posibles, de acuerdo a los puntos anteriores para la ejecución de las mismas con la mayor celeridad, asignación de recursos correctos, y sin errores, o con un margen previsto.

#### **3.4.2.1.2 Estructura de Organización. Responsabilidades y requerimientos del Plan.**

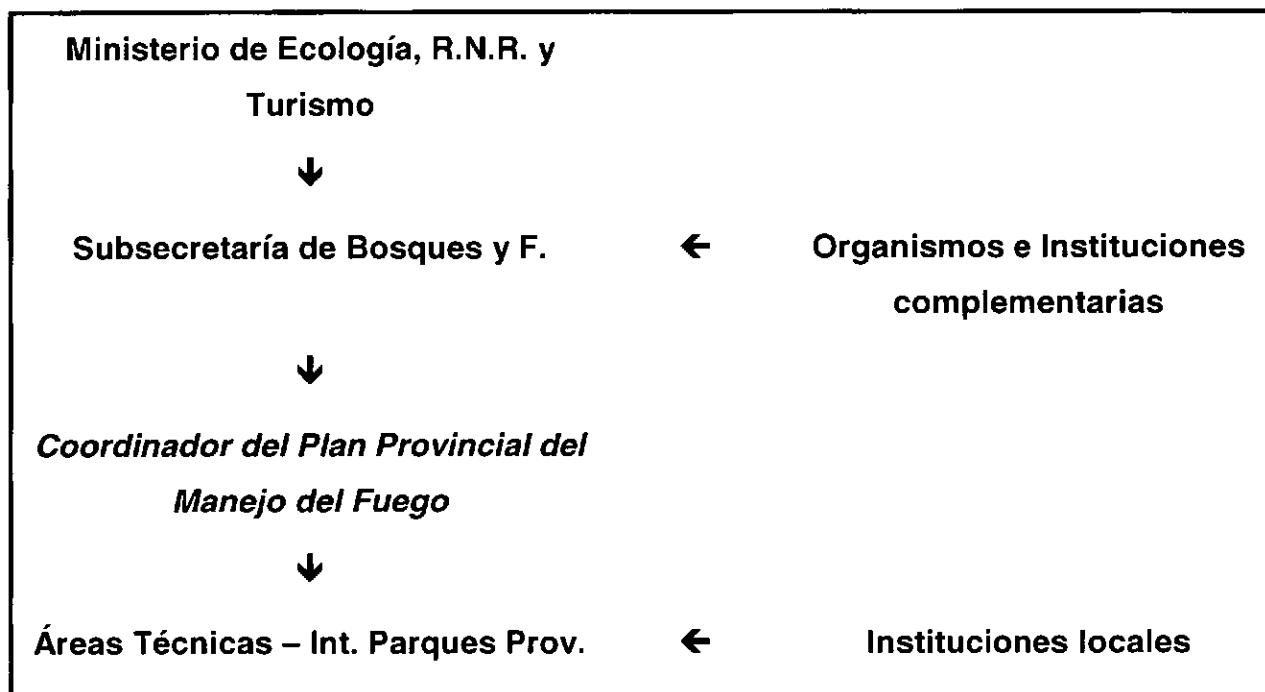
El Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, es el organismo responsable de la implementación del Plan Provincial de Manejo del Fuego.

La Subsecretaría de Bosques y Forestación es la dependencia específica que se ocupa de la estructura organizativa, del relacionamiento con los demás organismos e instituciones, y de ejecutar las acciones previstas a través de una "Unidad de Coordinación", que como máximo responsable de las acciones pone a cargo un **Coordinador del Plan Provincial del Manejo del Fuego**, quien se ocupa de coordinar las acciones conjuntas ante cualquier eventualidad de acuerdo a lo previsto en el Plan. Para ello actúa en todo el territorio provincial a través de las Áreas Técnicas y Delegaciones del Ministerio, de la Intendencia de Parques Provinciales, del Cuerpo de Guardaparques y de la Brigada de lucha contra incendios forestales y rurales.

Esta estructura se complementa con el Ministerio de Gobierno a través de la Policía Provincial, Defensa Civil y sus dependencias específicas, con los Municipios a través de cada Intendencia, con la Red de Emergencia Provincial, los Bomberos Voluntarios, el Ejército Argentino, Gendarmería Nacional, Prefectura Naval, y el Plan Nacional de Manejo del Fuego, a través de la Regional con asiento en la localidad de Apóstoles.

Cada organismo o institución colabora con recursos humanos y materiales. En cuanto a recursos humanos, se cuenta con un número de personas capacitadas para el combate y además se cuenta con un listado de medios disponibles.

Figura 2. Esquema de la cadena de mandos.



#### 3.4.2.1.3 Regionalización.

De acuerdo a la estructura organizativa planteada y la cadena de mandos definida, se ha establecido la implementación del Plan sobre la base de un mando único y una gestión operativa descentralizada, coincidente con las áreas técnicas de la Subsecretaría de Bosques y Forestación.

También se ha distribuido, en el territorio que comprende cada área técnica, el equipamiento de combate: motobombas, tanques, herramientas manuales y equipo de radiocomunicaciones, el que está a cargo del cuerpo de guardaparques y las delegaciones. Asimismo se han individualizado recursos humanos capacitados para el combate y otros recursos materiales a cargo de las diferentes instituciones integradas al Plan.

#### **3.4.2.1.4 Áreas Técnicas.**

Las Áreas Técnicas definidas son las siguientes:

- Andresito (Dpto. Gral. Belgrano)
- Alto Paraná (Dptos Iguazú, Eldorado, Montecarlo, Libertador. Gral. San Martín)
- Las Araucarias (Dpto. San Pedro)
- Guaraní (Dptos. Guaraní, Caingúas, 25 de Mayo)
- Centro (dptos. Oberá, L.N. Alem, San Javier)
- Sur (Dptos. San Ignacio, Candelaria, Capital, Apostóles, Concepción)

#### **3.4.2.1.5 Funciones. Rol de la Unidad de Coordinación.**

La Unidad de Coordinación es responsable de:

- Contar con el inventario y estado actualizado diario del equipo propio de combate, lo mismo que con el equipo de primeros auxilios, radiocomunicaciones y equipo del personal (uniforme, casco, borceguíes).
- Contar con el conocimiento de los medios de características similares con que cuentan las demás Instituciones y consorcios.
- Coordinar las acciones de supresión. Recepcionar los requerimientos de medios, tanto materiales como humanos, y asignarlos adecuadamente.
- Organizar cursos de capacitación para el personal propio y de las distintas Instituciones, llevando un registro actualizado del personal capacitado y el grado de capacitación de los mismos, requeridos para los niveles exigidos en las diferentes especialidades.
- Mantener actualizado el sistema de estadísticas de incendios forestales y rurales.
  - Recopilar diariamente datos meteorológicos,
  - publicar diariamente el índice de peligrosidad de incendios forestales, y

- desarrollar y mantener el sistema de información geográfica para determinar áreas de riesgos potenciales, obtención de mapas con accesos, localización de medios utilizables para la extinción, puntos de toma de agua y otros, registro de propietarios de bosques, manejo de los mismos, etc.
- Desarrollar e implementar el sistema de operaciones aéreas, definiendo la necesidad de medios aéreos de acuerdo al tipo de contingencia a enfrentar o para las acciones de prevención.

El coordinador tiene base de mando y operaciones en el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo (Posadas).

En este ámbito cuenta con la información que se ha detallado anteriormente y recepciona las novedades de las áreas técnicas, coordinando con los mandos de las otras Instituciones, el requerimiento de equipos y personal necesario en el caso de actividades que requieran la supresión de incendios.

Asimismo, debe definir las normas de procedimientos para el empleo de medios aéreos, el requerimiento, la coordinación y despacho de los mismos.

#### **3.4.2.1.6 Rol de las Áreas Técnicas e Intendencias de Parques Provinciales.**

Las Áreas Técnicas e Intendencias de Parques Provinciales deben:

- Constituirse en la base del sistema de detección (Red de Alerta Temprana), despacho y ataque inicial de incendios.
- Observar y hacer cumplir la legislación vigente, principalmente lo referido a la realización de quemas controladas, prohibición de quemas en determinadas áreas, etc.
- Mantener el enlace de los sistemas de comunicaciones, detección, alarmas y despacho de la jurisdicción forestal y mantener actualizada la base de datos del sistema del Plan provincial de manejo de fuego a cargo del coordinador.
- Mantener constante contacto y relacionamiento con los responsables de los demás organismos en el área jurisdiccional, para el intercambio de información y conformación de un comando local de incendios para casos de contingencia.

De acuerdo a la contingencia a enfrentar apoyan al coordinador en las acciones requeridas, cumpliendo con las órdenes del mismo, y eventualmente constituyéndose como jefe de incendios.

#### **3.4.2.1.7 Plan Operativo. Prevención.**

La prevención se hace a través de difusión, capacitación y prácticas de manejo forestal.

- Difusión de Índices de peligrosidad de incendios
- Difusión de las resoluciones sobre la correcta utilización de las quemas y su prohibición.
- Difusión de prácticas adecuadas de manejo en los bosques, tendientes a la eliminación de combustible, todos los restos vegetales de las podas, raleos, explotación y quemas prescriptas.
- Difusión de medidas preventivas para realizar quemas prescriptas.
- Capacitación del personal tanto para la prevención, presupresión y combate de incendios forestales y rurales.
- Organización de jornadas de trabajo para coordinar, intercambiar información, conocer disponibilidad de medios, recursos humanos capacitados y equipamiento para combate.
- Coordinación de la planificación de acciones con el equipo propio y con otras Instituciones, como Bomberos Voluntarios, Consorcios Forestales, u otra fuerza que posea una brigada capacitada para el ataque inicial a focos de incendios.

Todas estas tareas se realizan en forma periódica y continua durante el periodo estival (Agosto – Marzo). Los medios utilizados para difusión son las radios y los canales de televisión, como así también la prensa escrita.

#### **3.4.2.1.8 Pre-supresión y Supresión.**

En cada caso de ocurrencia de incendios forestales o rurales, el Sistema de Detección (alerta temprana), despacho y ataque inicial esta a cargo del Área Técnica respectiva o cuerpo de guardaparque jurisdiccional. Además, la notificación de la alarma se comunica al Coordinador Provincial.

Estos receptionan las novedades sobre el inicio de cualquier foco. En los días que los Índices de grado de peligrosidad de incendios son Alto, Muy Alto o Crítico, deben despachar una patrulla en las áreas determinadas como críticas, para la detección de posibles focos, o bien suspender tareas de quema iniciadas por productores desaprensivos.

También solicitan la colaboración de la fuerza que posea una brigada capacitada en el área para iniciar el ataque inicial a focos de incendio de mediana magnitud, que requieran la utilización de equipos como motobombas y un volumen de agua considerable con retardantes.

Si los medios afectados en el área técnica no fueran suficientes para controlar el incendio, se acude a los responsables locales de las otras Instituciones para conformar un comando local de incendio y se requiere la asistencia de la Unidad de Coordinación, solicitando más equipos y personal.

El comando de incendio, conjuntamente con el apoyo logístico del Coordinador, evaluará la situación. Si con los medios disponibles de apoyo enviados por el coordinador es posible controlar el incendio, se da por concluida la tarea.

Si la evaluación de la situación concluye en que los medios disponibles no son suficientes, y el incendio aún continúa sin control, debe declararse en estado de emergencia (Alerta Amarillo) y solicitar los medios del Plan Nacional de Manejo del Fuego, con apoyo de los medios aéreos de la Nación.

El Jefe de Incendio (jefe de área técnica) mantiene la conducción de las tareas de supresión e informa la situación constantemente al Coordinador, para determinar la utilización de los distintos medios provistos por las fuerzas que colaboran.

Una vez controlado el incendio, el Jefe de Incendio informa al Coordinador la situación actual, quien verifica la extinción total del siniestro y ordena la desmovilización, informando a su vez al Centro Regional del Plan Nacional del Manejo del Fuego.

#### **3.4.2.1.9 Coordinación.**

Todos los Organismos e Instituciones que participaron de la Reunión realizada en la Ciudad de Posadas el 27 de Julio del 2000, convocada para la Coordinación de Lucha contra los Incendios Forestales en la Provincia de Misiones, colaboran con el

personal y equipo que disponen en los momentos en que ello es necesario. Todas las actividades son coordinadas por el Coordinador Provincial del Plan de Manejo del Fuego, quien periódicamente se reúne con representantes de los distintos organismos para el control y seguimiento del Plan, para su ajuste, o en el caso de surgir nuevas propuestas, ponerlas a consideración de las máximas autoridades de cada organismo, continuando con el desarrollo de las mismas si fueran aprobadas.

Ante el requerimiento de una de las áreas técnicas, comunica inmediatamente a los representantes de las demás Instituciones de la emergencia que se presenta, requiriendo a los mismos los medios disponibles y necesarios para la pre-supresión y supresión de las causas que originan la emergencia.

Asimismo solicita la participación de otros organismos, consorcios, u otras Instituciones que crea conveniente, elaborando los convenios respectivos para incorporar la participación de las mismas en el Plan, y poniéndolos a consideración de la Subsecretaría de Bosques y Forestación.

### **3.5 Entidades privadas y públicas encargadas de ejecutar los procedimientos mencionados.**

Una serie de entidades privadas y públicas son las encargadas de llevar adelante el manejo de las contingencias en la Provincia de Misiones. De acuerdo a las informaciones recopiladas *in situ*, se efectúa, a continuación, un detalle de las mismas.

#### **3.5.1 Entidades privadas.**

##### **3.5.1.1 Consorcios para el Manejo del Fuego.**

Los Consorcios para manejo de fuego están formados por empresas forestales privadas con el fin de proteger sus patrimonios ante el flagelo de los constantes incendios en la región.

Actualmente existen funcionando solamente dos Consorcios en la región:

Consortio Forestal Iguazú: ubicado en la localidad de Wanda, a pocos kilómetros de Iguazú (cuyo principal socio es Alto Paraná S.A. con pequeñas empresas forestadoras del medio).



Consortio Manejo del Fuego Virasoro, provincia de Corrientes. Ubicado prácticamente en el límite con la provincia de Misiones (Este consorcio tiene como socio principal a Bosques del Plata, que es el segundo en cantidad de forestaciones en la provincia, después de Alto Paraná)

#### **3.5.1.1.1 Objetivos de los Consorcios.**

- Elaborar propuestas sobre políticas y estrategias comunes para las Empresas del Consorcio.
- Definir las normas que deberán observarse en la materia.
- Establecer una coordinación técnica con los servicios provinciales y nacionales de manejo del fuego u otras autoridades en el tema.
- Asistir al cumplimiento de las disposiciones legales vigentes.
- Promover en otras empresas forestales, agrícolas y ganaderas del área, la creación ó incorporación de consorcios de protección.
- Manejar un Sistema de Información Geográfico para la toma de decisiones y gestión de recursos preventivos.
- Elaborar un Plan Operativo Anual de Manejo del Fuego en el área de interés.
- Coordinar las actividades de prevención, combate e innovaciones tecnológicas.

#### **3.5.1.1.2 Misión.**

Minimizar el daño económico y ecológico causado por los incendios en las plantaciones, áreas naturales e instalaciones de las empresas pertenecientes al consorcio.

#### **3.5.1.1.3 Gestión de los Consorcios.**

##### **a) Información.**

La Central de Operaciones procesa indicadores e índices que son actualizados constantemente, varias veces al día.

**b) Recursos.**

Los miembros del consorcio poseen brigadas y equipos de mitigación, que son distribuidos en función de los índices y zonas de riesgo. Además de los recursos propios los consorcios cuentan con la colaboración de:

**Bomberos:** Estas fuerzas siguen siendo un apoyo importante para el Consorcio ante siniestros de envergadura.

**Aviones de Combate / Brigadas:** El Plan Nacional de Manejo de Fuego, a través de su coordinador regional, facilita al Consorcio el acceso a un avión de combate, en épocas de índices críticos de riesgo. De ésta manera el Consorcio está habilitado a cumplir con mayor rango de éxito su tarea de preservar una de las masas forestales más importantes del país.

**c) Monitoreo.**

Los consorcios poseen torres de detección y brigadas móviles, que vigilan las áreas pertenecientes a sus socios, registrando en la central focos y siniestros.

**d) Chequeos.**

Los focos que pueden ser una eventual amenaza para el patrimonio de los miembros son evaluados en el lugar por brigadas móviles.

**e) Combate.**

Aquellos focos que representan una amenaza real al patrimonio de las empresas miembro son combatidos por los recursos del consorcio.

**f) Logística.**

A la hora del combate, se coordina el uso de los recursos terrestres (brigadas mecanizadas, móviles, manuales), equipos y maquinarias; y aéreos (aviones hidrantes).

**g) Concientización.**

Dado que el 90% de los focos reportados son originados por el hombre, y que los incendios comprometen recursos económicos de las empresas, pero también ambientales (flora y fauna) y sociales (trabajo) los consorcios desarrollan una importante labor de comunicación y sensibilización pública.

#### **3.5.1.1.4 DANFOR, perteneciente al Consorcio Virasoro.**

Entre las empresas relevadas en trabajos de campo, se estableció un contacto personal con la empresa Danfor, del Grupo Danzer. Esta Empresa cuenta con 3 torres de de incendios con las que cubren las 11.000 ha de forestación en terrenos discontinuos. El área forestada cuenta con 6 tanques de 15.000 litros. La forestación de esta empresa se incrementa en 600 ha por año.

Estas 3 torres forman parte del Consorcio Virasoro, que en conjunto custodian mediante 23 torres, 140.000 ha forestadas, siendo el área de influencia desde las proximidades de Posadas (Misiones) sobre el río Paraná hasta el límite con Brasil, en la Provincia de Corrientes (una extensión del orden de 300 km). Las Empresas del consorcio, en caso de incendio, se prestan equipamiento entre sí.

El mayor propietario dentro del consorcio es la firma Bosques del Plata que cuenta con 70.000 ha forestadas, y que es la empresa dentro del consorcio que cuenta con un avión. Se resaltó en particular la ayuda que brindan los aviones hidrantes, capaces de arrojar un total de 1.500 litros de agua cada 40 a 60 minutos, cuyo costo se estima en 2.000 dólares por hora

La Empresa cuenta con una Brigada contra incendios, que consta de 5 a 6 personas con el correspondiente equipamiento (mochilas de agua de 20 kg, azadas para la materialización de cortafuegos, un tractor con rastra, y un tanque de agua de aproximadamente 4 m<sup>3</sup>). Como resultado del trabajo de esta brigada se destacó que en general los incendios afectan una superficie de 1 ha, siendo la mayor pérdida desde que se instauró el servicio de unas 12 ha, cuando se manifestaron 3 incendios simultáneos, estimándose que los mismos fueron intencionales.

Una torre de avistaje de una altura de 30 m, tiene un costo de construcción de 40.000 \$. Por su parte, un operario para operar la torre le cuesta a la Empresa 1.200 \$/mes.

#### **3.5.2 Instituciones Públicas con las que se Vinculan.**

En relación con los incendios, la provincia dispone, a través del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, de los siguientes elementos para hacer frente a dicha contingencia.

### **3.5.2.1 Plan Nacional Manejo del Fuego (PNMF).**

La colaboración entre los consorcios y el PNMF es amplia y estrecha. Se da tanto en el análisis y consideraciones sobre el marco legal de la actividad de manejo de fuego, como en colaboraciones específicas para relevar información necesaria para la adecuada distribución de los recursos del PNMF. En ese orden los consorcios, en función de su envergadura, entregan mapas con la ubicación de pistas para combate aéreo, fuentes de suministro de agua, distribución de recursos, y áreas afectadas.

### **3.5.2.2 Coordinador Regional del PNMF.**

Los consorcios mantienen relación con el Coordinador Regional del Plan de Manejo de Fuego, Jorge Krieger, informando sobre las tendencias para coordinar la distribución de los recursos asociados al combate en la región desde el PNMF; entregando información diaria sobre índices de peligro y reportes de ocurrencia; y desarrollando capacitaciones y demostraciones conjuntas.

### **3.5.2.3 Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo de Misiones.**

Los consorcios de Misiones y norte de Corrientes mantienen una estrecha relación con el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo de Misiones, máximo responsable del combate de incendios rurales en la Provincia. En orden a ello, informan diariamente sobre los índices, entregan mapas de recursos, ocurrencia y riesgo. Del análisis de esa información surge la gestión sobre los recursos provinciales de combate aéreo del PNMF asentado en Apóstoles.

### **3.5.2.4 Ministerio de la Producción de Corrientes.**

A través de la Dirección de Recursos Forestales, el consorcio "CMF" ubicado en Virasoro-Corrientes, mantiene estrecha relación con el Ministerio de la Producción de Corrientes. Tanto para la construcción de un marco institucional y normativo apropiado para la actividad, como en la construcción de una red provincial de consorcios de manejo de fuego, y en campañas de sensibilización social.

### **3.5.2.5 Bomberos Voluntarios.**

Estas fuerzas siguen siendo un apoyo importante ante siniestros de envergadura. Las cooperaciones van desde recursos, capacitación, soporte mutuo en momentos de combate, etc.

### **3.5.2.6 Defensa Civil.**

Esta entidad adquiere gran relevancia en casos de siniestros de magnitud. La cooperación entre los consorcios y Defensa Civil se enmarca en la coordinación de recursos para atender situaciones de emergencia pública, motivada por incendios rurales.

## **3.6 Relevamiento preliminar de infraestructura existente.**

A partir del relevamiento efectuado en la provincia referente a la infraestructura para enfrentar las contingencias (Instituciones Gubernamentales, Bomberos, Privados, Otros) se ha podido determinar la existencia de las siguientes entidades:

### **3.6.1 Defensa Civil de la Provincia de Misiones.**

Establecida bajo el concepto de "Defensa Civil": "conjunto de medidas y actividades no agresivas, tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos que la guerra, los agentes de la naturaleza o cualquier desastre de otro origen pueda provocar sobre la población y sus bienes, contribuyendo a restablecer el ritmo normal de vida de las poblaciones afectadas", su finalidad es la de proteger a la población y su habitat de los desastres, cualquiera sea su origen.

Dentro de su organización destaca la "Junta Provincial de Defensa Civil" que es presidida por el Sr. Ministro de Gobierno, debiendo desempeñarse como secretario, el Director General de Defensa Civil.

El Ministro de Gobierno de la Provincia, tiene a su cargo la planificación, organización, promoción, coordinación, control y dirección de la defensa civil y, eventualmente, la conducción de las operaciones de emergencia dentro del ámbito provincial.

La Dirección General de Defensa Civil tiene la misión, funciones y estructuras orgánicas que establece el Poder Ejecutivo provincial. Los ministerios del Poder Ejecutivo provincial y las autoridades de los Entes autárquicos o descentralizados, son los responsables del cumplimiento de las previsiones y medidas de defensa civil en los organismos de sus dependencias.

A nivel municipal, el intendente es asistido por la "Junta Municipal de Defensa Civil". Esta junta está presidida por el Intendente, e integrada por funcionarios municipales,

representantes de los organismos oficiales y dirigentes de entidades privadas, cuyas actividades tengan vinculación con la defensa civil

Los intendentes municipales, dentro de sus jurisdicciones provinciales, tienen la misma responsabilidad que el Ministro de Gobierno de la Provincia, debiendo cumplir las directivas e instrucciones que este imparta. En la práctica, el esquema de Defensa Civil depende del Subsecretario de Protección Civil y solo en caso de emergencia del Ministro de Gobierno.

En relación a la situación actual del esquema, puede mencionarse que Defensa Civil puso a disposición de la población una línea telefónica gratuita, el número 103, que es por donde llegan todos los llamados por alguna emergencia. Prácticamente todos los llamados caen a esta línea y de allí se las deriva a Policía, Bomberos, Salud Pública u otra entidad que corresponda.

La línea 103 recibe todo tipo de llamados, de los cuales solo un 10 % son casos reales en días de condiciones normales.

En la actualidad, el organismo no tiene una forma operativa de estar al tanto de lo que está ocurriendo durante un siniestro (Ej: lluvias, vientos, etc.). La mayoría de las veces solo dispone de la información de lo acaecido una vez que ya pasaron los hechos. El procedimiento normal es esperar a que ocurran los hechos para después salir a solucionarlos, es decir que no dispone de herramientas operativas de prevención.

En el tratamiento de todas las contingencias que ocurren en el interior de la provincia (tales como lluvia, granizo, vientos que produjeron destrozos, etc.) Defensa Civil trabaja por lo general con la Policía, los Bomberos y Salud Pública.

Todas las informaciones oficiales que se reciben o se derivan en la Institución, lo son exclusivamente sobre la base de los informes de la Policía. Esto ocurre porque existen otras comunicaciones, por ejemplo de las Intendencias, que no reflejan exactamente la realidad de lo ocurrido. Usualmente se realizan pedidos de materiales en exceso —v.g. chapas de cinc— a consecuencia de un siniestro y luego al corroborar el hecho con la policía resulta que los damnificados son de una magnitud mucho menor. Esta es una metodología de acopio de mercaderías, que en muchos casos se usa luego en campañas políticas futuras.

El organismo recibe todos los días un informe del Servicio Meteorológico Nacional sobre el pronóstico del tiempo. Dependiendo de la gravedad del mismo, se realizan prevenciones en los noticieros televisivos y radiales. Estos informes son muy generales y de la región (Santa Fe, Chaco, Corrientes, etc.). No existen previsiones específicas para la provincia.

También se realizan consultas al Servicio Meteorológico local, en los casos en que se presumen fenómenos de consideración. Sin embargo, desde hace un par de años atrás existe un problema muy grave de falta de precisión en los servicios de meteorología. Esto se supone que es debido a los cambios climáticos globales.

En el medio local hay dos medios de televisión, siendo uno de ellos del Estado (Canal 12). En el canal que depende de la provincia se difunden las alertas en los noticiosos, pero éstos suelen transmitir solo en las primeras horas del día, ya que después se conectan con programas de canales de Buenos Aires y no se pasan mas informes.

Otro problema existente es que las Municipalidades no colaboran. Cada Junta Municipal debe usar el 5 % de su presupuesto para emergencias. Cuando la magnitud de los hechos sobrepasan este índice, recién deberían recurrir a Defensa Civil. Esto no ocurre actualmente en la mayoría de los casos, ya sea por diferencias políticas o falta de presupuestos municipales.

Defensa Civil tiene relación con todas las entidades y fuerzas de seguridad. Las que actúan con mayor frecuencia son:

- Policía.
- Bomberos.
- Salud Pública.
- Vialidad Provincial.
- EMSA (Empresa de Electricidad de Misiones).
- Ejército: camiones y ambulancias a disposición.
- Gendarmería: vehículos a disposición (sin combustible).
- Prefectura, en caso de inundaciones.

Este último ítem ha disminuido notablemente en los últimos tiempos, ya que las inundaciones se han controlado desde la construcción de las represas de Itaipú y Yacyretá.

A pesar de que todas las Instituciones mencionadas colaboran, dicha colaboración siempre depende de los mandos políticos de las mismas. La interacción entre los organismos depende fuertemente de la relación que exista entre sus directivos de turno.

Cualquiera sea la contingencia de que se trate, la entidad con que mas se trabaja es la Policía. Ante cualquier hecho, por lo general se cuenta con un informe de la situación elaborado por la Policía en 40 minutos. Se considera que dicha Institución trabaja muy bien.

En la actualidad, existe escasa comunicación entre Defensa Civil y el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo. En caso de incendios, la Institución que hace de nexo es Bomberos, debido a que la línea de teléfono para emergencias del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo no funciona adecuadamente, y muchas veces nadie recepciona las llamadas. Tampoco se ha definido un encargado o referente de Defensa Civil dentro del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo.

Se considera que también existe una superposición de roles entre entidades, a menudo por falta de coordinación y comunicación.

Muchas veces Defensa Civil participa en operativos de control de las fuerzas del orden, solo en carácter de veedor. En estos casos se evalúa como trabajan estas fuerzas de manera de tratar de mejorar dichos controles.

Todos los años se actualizan los planes de contingencias con todas las fuerzas. Esta información está en poder de Defensa Civil, pero es de carácter reservado.

Cuando hay un problema muy grave, "Protección Civil de la Nación" pide informes sobre los hechos y, en caso de ser necesario, a las 48 hs ya se están recibiendo recursos. Este organismo también envía los alertas meteorológicos que se van actualizando cada 6 u 8 horas. Asimismo, envía material de capacitación y, periódicamente, mantiene reuniones con directivos de Defensa Civil provincial.



Los elementos que dispone Defensa Civil provincial para ayudar a los damnificados de diferentes contingencias son adquiridos con presupuesto propio.

Los principales hechos en los que interviene se relacionan con:

- Lluvias
- Vientos
- Granizos

Estos hechos tienen como principal consecuencia la rotura o voladura de chapas de las viviendas de población de bajos recursos. En caso de incendio y destrucción total de viviendas, el organismo les consigue madera a los damnificados, y hasta se les monta una estructura para que puedan vivir temporalmente. A raíz de esto existe una propuesta de reutilizar recursos secuestrados para fines sociales. Ej: madera robada o secuestrada, que pueda utilizarse para casos de emergencia.

En relación a la necesidad de recursos, en la actualidad Defensa Civil precisa recursos móviles, ya que los existentes están averiados y son de tipo abierto, impidiendo los traslados de mercadería susceptible en días de lluvia. En algunos casos se están movilizando con vehículos facilitados por el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, además de los propios.

No cuenta con Asistentes Sociales por falta de presupuesto, aunque se considera a este elemento como esencial para la función desempeñada.

Tampoco cuenta con ningún tipo de sistema de Informatización. El área operativa de Defensa Civil carece de elementos informáticos y toda la información se encuentra en papel.

Por ejemplo, los datos de todas las personas que se acercan a Defensa Civil para solicitar elementos, son cargados en forma manual en una planilla. Luego se los visita para verificar la veracidad de lo declarado y recién allí se les brinda ayuda. Todo el trabajo es manual y en soporte papel.

Tampoco existen estadísticas de hechos, personas, lugares que sufrieron contingencias. Para obtener información es necesario revisar miles de fichas y sacar los resultados a mano.

Existe una restricción presupuestaria con respecto a este tema, y dado que los medios manuales y gráficos son muy caros, solo se utilizan cuando existe un pronóstico de un hecho de extrema gravedad.

En relación a la infraestructura en puntos estratégicos de la ciudad para brindar mejor apoyo, debe destacarse que en Posadas solo existe una sede de Defensa Civil, lo que hace más dificultosa la atención y acción del Ente. También carece de una infraestructura edilicia adecuada. Actualmente se están remodelando las instalaciones para mejorar las condiciones laborables.

### **3.6.2 Policía y Bomberos de la Provincia de Misiones.**

Se detallan las acciones, procedimientos y operaciones que desarrolla la Policía y Bomberos en la Provincia de Misiones ante la ocurrencia de contingencias, como así también la relación de estas entidades con otras organizaciones o grupos vinculados al tema (entidades públicas y privadas).

El plan de contingencias de Bomberos está orientado a:

- Protección de personas ante la ocurrencia de desastres de carácter natural o intencional.
- Protección de bienes materiales
- Reestablecer el orden y las actividades afectadas.

En lo referente a incendios, para cada edificación, predio, etc., de importancia, se realiza una planificación pre-incendio. Su finalidad es relevar datos que en el momento del hecho son imposibles de adquirir. Para esto, se realizan visitas a la zona a fin de obtener planos de las edificaciones, caminos existentes, características geográficas, personas que pudieran ser afectadas, flora y fauna del lugar, etc.

El plan pre-incendio debe reflejar las características que afectan a las decisiones tácticas y el combate de incendios. También, en este análisis se elabora un Plan de Evacuación.

Los bomberos reciben capacitación para controlar los tres tipos de incendios forestales:

- Superficiales.
- Subterráneos.
- Aéreos o de copa.

Ante la ocurrencia de algún desastre, Bomberos ejecuta las siguientes actividades:

Obtener información del estudio pre-incendio.

Si es necesario, contactar a otras entidades involucradas.

Llevar Equipos según las características del hecho.

Contar con el esquema de situación respecto al entorno y fijar puntos de reunión.

Hacer conocer las normas de comportamiento a todos los participantes.

Desplegar brigadas de Emergencia.

Asegurar la disponibilidad de elementos y procedimientos de primeros auxilios.

Todas las entidades públicas o privadas pueden requerir la ayuda de la dotación de Bomberos. Para ello deben solicitarla a la Jurisdicción correspondiente. Los recursos para el manejo de incendios forestales son suministrados por la Subsecretaría de Protección Civil, que está vinculada al Plan Nacional de Manejo del Fuego.

Ante algún desastre, y en base a las características del mismo, Bomberos efectúa tareas en conjunto con el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, Defensa Civil y la Dirección de Medio Ambiente Municipal. Sin embargo no existe información escrita sobre las tareas realizadas para cada tipo de desastre.

La relación con muchas de las empresas forestales de la zona es a través de los Consorcios para el Manejo del Fuego. Bomberos, considera a los consorcios como "Bomberos Voluntarios". Destacan su servicio, aunque el mismo solo se presta siempre y cuando sea para una Empresa asociada. Critican a su vez la indiferencia del Consorcio en los casos de incendios que afectan a empresas con cuotas atrasadas, o que directamente no pertenecen al mismo.

Mensualmente, y con el fin de construir estadísticas, un profesional del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo hace una copia de la lista de incendios en los que Bomberos tuvo participación.

### **3.7 Evaluación de contingencias acaecidas. Experiencia adquirida.**

#### **Daños económicos.**

Para tener una idea un poco más cercana del impacto socioeconómico de las contingencias en la provincia de Misiones, se puede mencionar que, por ejemplo, como consecuencia de las tormentas y granizo caídos durante el año 2006, el Gobierno Nacional declaró el estado de desastre agropecuario en diversos departamentos de la provincia para paliar la situación de los productores de yerba mate y té y permitir la recuperación de los cultivos afectados.

Así lo dispusieron los ministerios de Economía e Interior en su resolución conjunta 842/2006 y 38/2006, que reconoce *“la magnitud de la afectación de los cultivos, que en algunos municipios causó la pérdida total de las plantaciones”* y permitió a los productores afectados acogerse a los beneficios de la Ley 22.913. El granizo que cayó durante una semana provocó un impacto en las plantaciones de tabaco que no se registraba desde 1992, de acuerdo a los datos proporcionados por la Asociación de Plantadores de Tabaco de Misiones (APTAM).

Se recibieron las denuncias de 1.200 productores, de una amplia franja de la zona Centro - Este de la provincia. Las plantaciones afectadas se encuentran en una zona región que abarca Oberá, Aristóbulo del Valle, Salto Encantado, Dos de Mayo, San Vicente, 25 de Mayo, Santa Rita, Alem, San Antonio e Irigoyen.

Según las estadísticas que se barajan en el sector tabacalero, la intensidad de las granizadas durante el último año sólo es superada por la registrada el 31 de octubre y 2 de noviembre de 2.002, cuando 2.500 colonos denunciaron pérdidas en sus chacras. En ese año la cantidad de tabacaleros era de 21 mil, mientras que ahora son 18 mil que se dedican a este cultivo.

La APTAM también calculó que sobre el total de 1.200 denuncias, cerca del 20% corresponden a daños severos, ya que las plantas afectadas se encontraban en despunte; es decir que sus hojas comenzaban a madurar.

Los fuertes temporales de lluvia, viento y granizo que castigaron a Misiones, llegaron a provocar daños en unas 1.200 hectáreas de tabaco, sobre un total de 30 mil hectáreas implantadas con este cultivo. Entre las zonas más afectadas se encontraban las localidades de Aristóbulo del Valle con 125 productores afectados; San Vicente, con 90; 25 de Mayo, con 60 denuncias y El Soberbio con otros 60 casos.

Como consecuencia de las fuertes lluvias se produjeron, además, problemas con el suministro eléctrico debido a la caída de árboles que afectaron al tendido eléctrico, dejando sin energía a las localidades que de ellas se alimentan, además de la desmejora de los caminos de tierra que quedaron prácticamente intransitables.

Como también se ha mencionado anteriormente, se produjeron inundaciones catastróficas en los años 1982/83, 1992 y 1998. Durante las inundaciones producidas en 1983 y 1992 hubo pérdidas por montos de 2.500.000.000 y 1.000.000.000 de pesos respectivamente.

La declaración de estado de desastre agropecuario dictado por el gobierno nacional durante el año 2006, como consecuencia de las tormentas y granizo caídos da una buena idea. Dicha declaración tuvo como objetivo paliar la situación de los productores de yerba mate y té y permitir la recuperación de los cultivos afectados.

A modo de ejemplo de la abundante información periodística referida a los daños y perjuicios sufridos en la provincia de Misiones por efecto de las contingencias en cuestión, se transcribe un texto extraído de [www.misionesonline.net](http://www.misionesonline.net) referido a los daños ocasionados por el granizo:

*“De acuerdo a los datos suministrados por el ingeniero agrónomo Juan Carlos González, de la Comisión Técnica del Tabaco de la Provincia de Misiones (COTTAPROM), los granizos que cayeron el martes afectaron a unos 250 colonos de la zona de Campo Grande, 25 de Mayo, Acaraguá y San Francisco. La granizada, en tanto, fue más leve y dispersa, aunque de igual manera trajo problemas a 70 agricultores de Leandro N. Alem, Caayari y Almafuerte.”*

*“El granizo se extendió por una franja que fue desde Jardín América y fue hacia el este de la provincia. Incluso llegó hasta el Brasil. No fue muy extensa, pero si de una longitud considerable”,* explicó González.

Como se ha referido anteriormente, resulta muy difícil cuantificar los daños. En la provincia de Misiones no se ha avanzado hasta el momento en la evaluación sistemática del impacto socioeconómico de las contingencias.

Respecto a las experiencia adquirida a nivel provincial con relación al manejo de contingencias en la provincia, es posible señalar que en el caso particular de la atención del problema de las inundaciones, el Ministerio de Gobierno de Misiones, la Prefectura Naval Argentina, de la Policía de Misiones y profesionales de la Entidad Binacional Yacyretá acordaron la puesta en marcha de un Plan de Contingencia ante las crecidas naturales de las aguas del río Paraná.

Dicho plan tiene como objetivo aportar recursos humanos, equipos e informaciones para actuar coordinadamente en el caso que sea necesario realizar acciones de evacuación de personas, de bienes, control y mitigación de posibles casos de contaminación de las zonas costeras por la creciente entre otras posibilidades. Se prevé también el análisis de informes sobre las copiosas lluvias que afectan las altas cuencas de los ríos Paraná y en menor medida el Iguazú, además de los niveles de descarga de las represas ubicadas en territorio brasileño. Asimismo, prevé la conformación de un Comité de Contingencia ante crecidas naturales o extraordinaria del río Paraná, coordinado por el ministro de Gobierno e integrado por representantes de la Policía Provincial, la Prefectura naval Argentina y la Entidad Binacional Yacyretá.

Con relación a los incendios, la provincia dispone a través del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo un Plan Provincial de Manejo del Fuego cuyos lineamientos se han descrito en el punto 2.3.2.

## 4. Competencias Aplicables.

### 4.1 Competencias a nivel nacional. Alianzas útiles.

Existen solamente tres organismos a nivel nacional que se relacionan en forma directa con el manejo de contingencias. Ellos son:

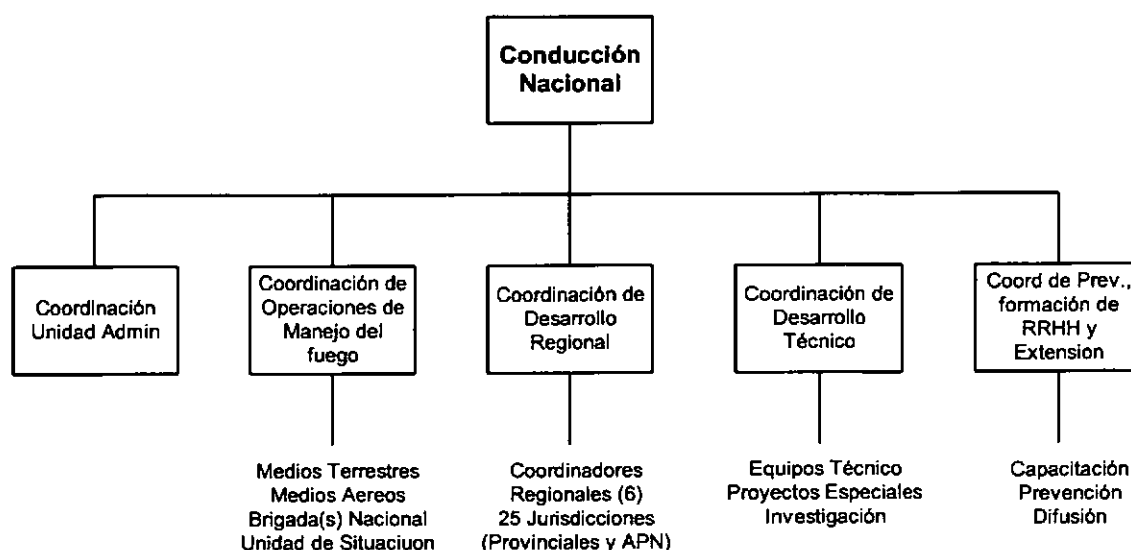
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través de la Dirección Nacional de Recursos Naturales y Conservación de la Biodiversidad con el Plan Nacional de Manejo del Fuego.
- Defensa Civil: con su parte de estructura Nacional.
- Prefectura Naval (es totalmente nacional).

#### 4.1.1 Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Subsecretaría de Recursos Naturales, Normativa, Investigación y Relaciones Institucionales.

Dirección Nacional de Recursos Naturales y Conservación de la Biodiversidad.

**Figura 3. Plan Nacional de Manejo del Fuego – Estructura.**



#### 4.1.1.1 Funcionamiento frente a los incendios forestales.

- Detección.
- Ataque directo (Responsabilidad provincial).
- Regionalización (Utilización del esquema nacional).
- Solicitud de apoyo federal con implementación y coordinación del PNMF.

Figura 4. Fases de Coordinación del Plan Nacional del Fuego.

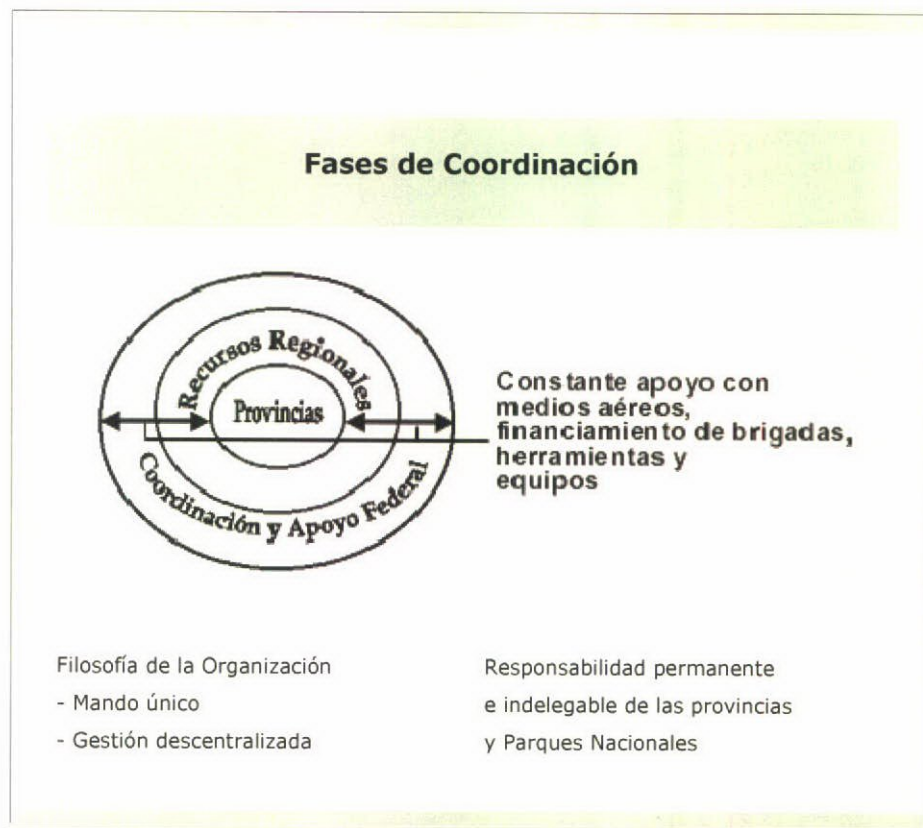
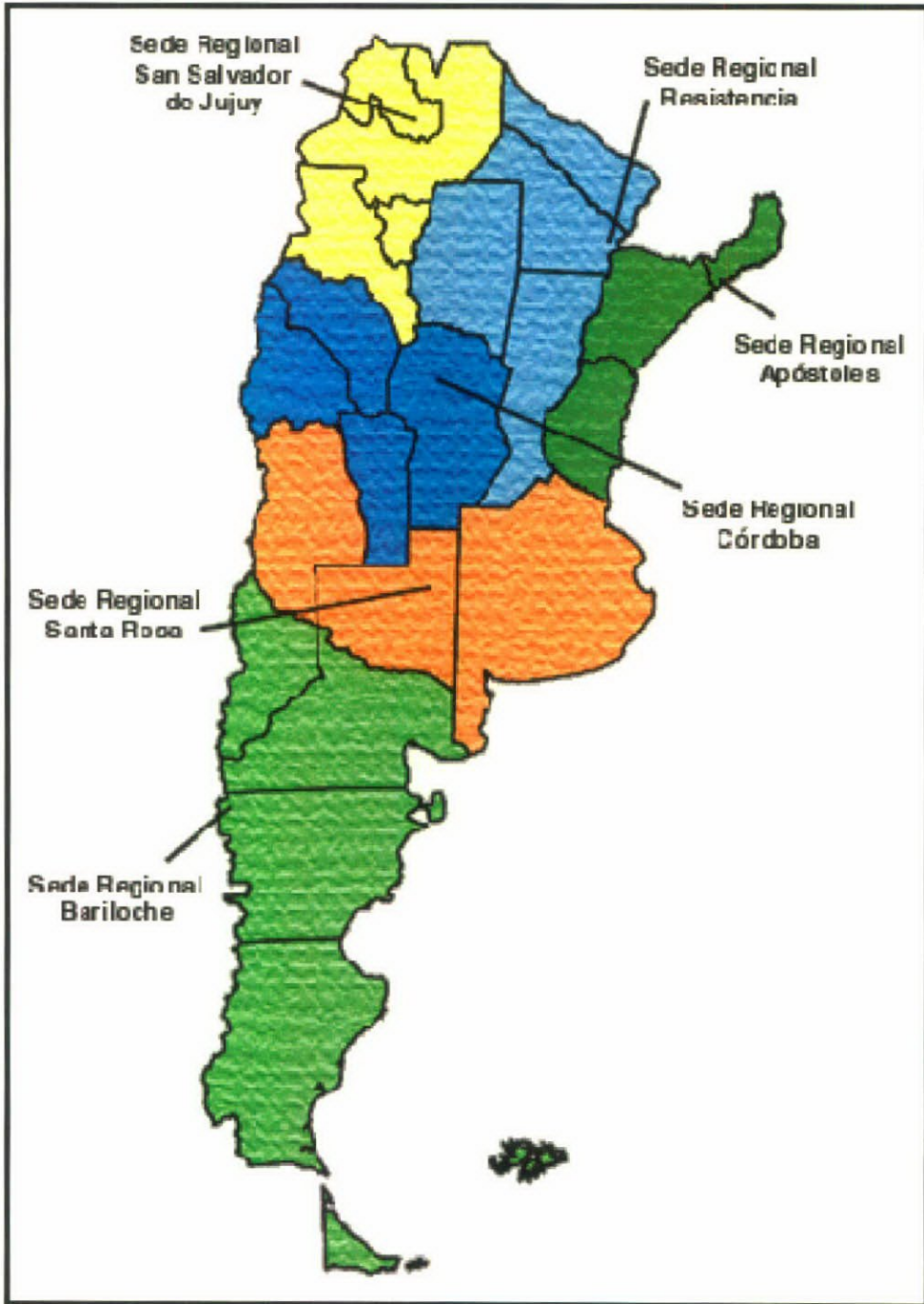


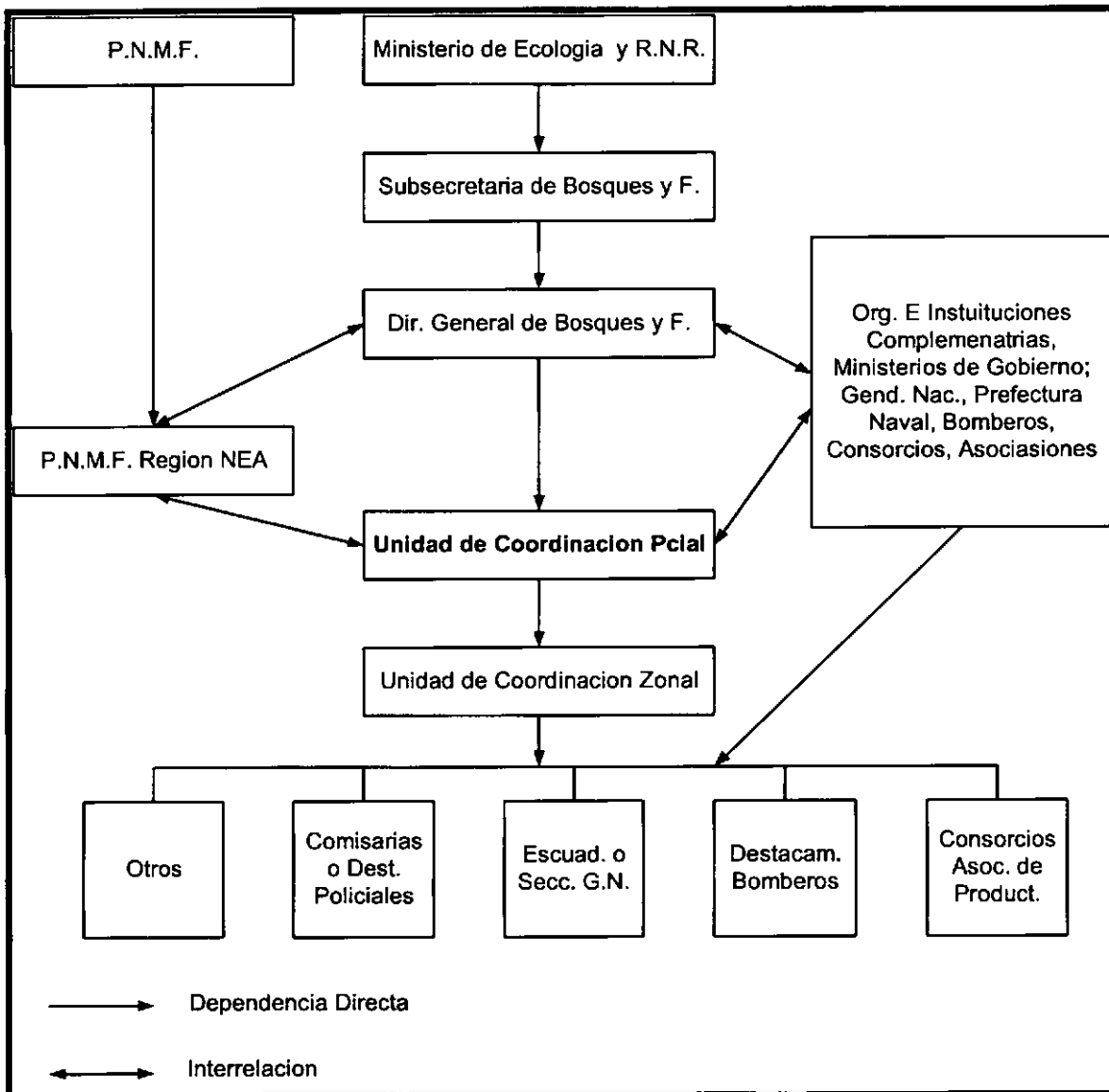


Figura 5. Plan Nacional de Manejo del Fuego - Regionales en todo el país.



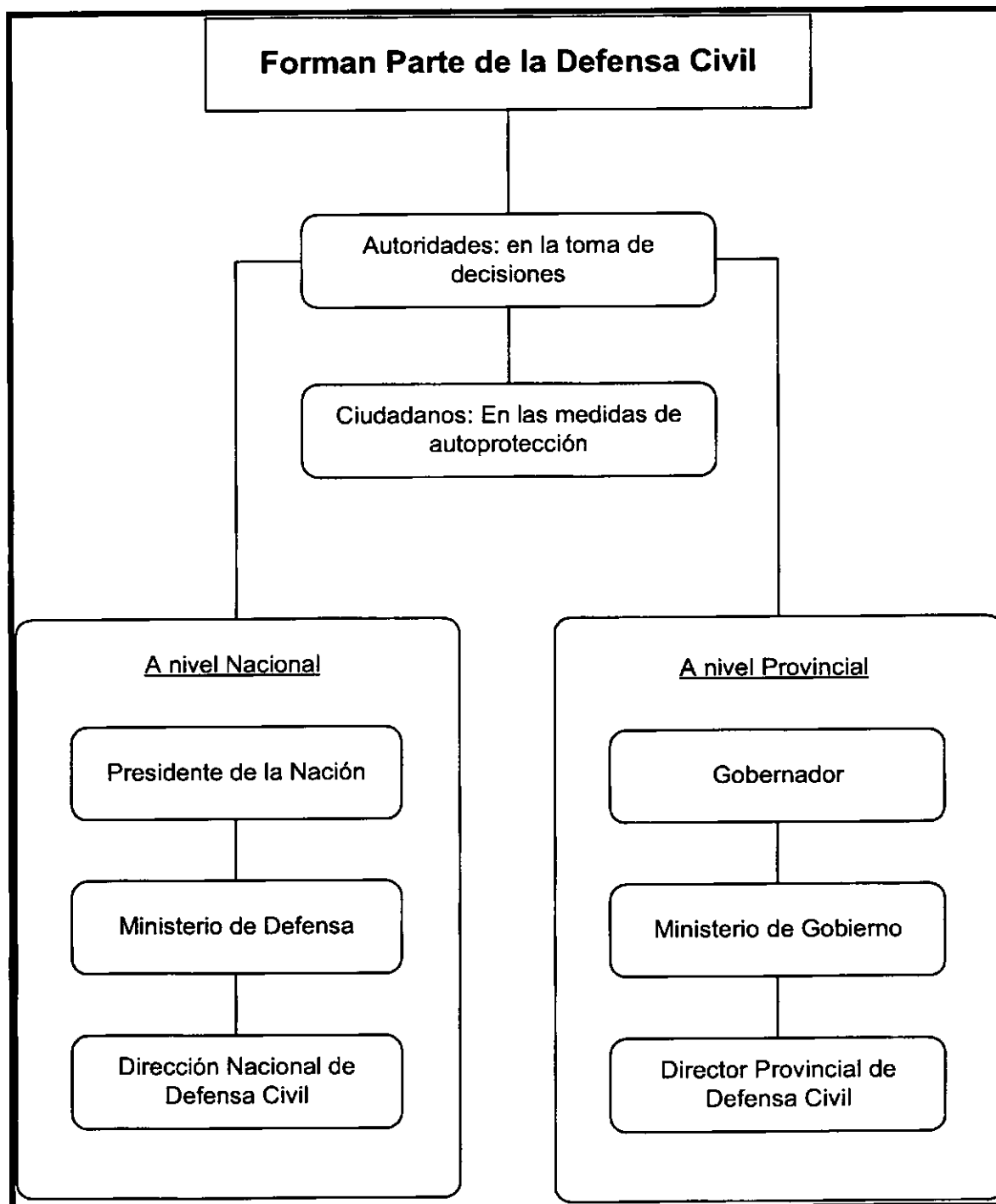
El PNMf (Plan Nacional de Manejo del Fuego) se relaciona a través de su regional, que tiene asiento en la ciudad de Apóstoles e interviene cuando existe un Nivel de Complejidad III definido en el Plan Provincial de manejo del fuego.

**Figura 6. Interrelación entre instituciones y cadenas de mandos en el P.N.M.F.**



#### 4.1.2 Defensa Civil de la Nación.

Figura 7. Estructura de Defensa Civil de la Nación



### **4.1.3 Prefectura Naval.**

La Prefectura Naval es la Autoridad Marítima Argentina por antonomasia, conforme lo consagra la Ley General 18.398, la Ley de la Navegación 20.094 y la nutrida legislación que en forma coincidente define el amplio y homogéneo perfil de sus competencias.

Asimismo lo es en virtud de su tradición histórica y funcional, inalterable a través del tiempo, que la identifica como el órgano a través del cual el Estado ejerce la policía de seguridad de la navegación y de la seguridad y el orden público en las aguas de jurisdicción nacional y en los puertos.

Además es órgano de aplicación de los Convenios Internacionales relativos a la seguridad de la vida humana en el mar, la prevención y la lucha contra la contaminación y las materias técnicas y jurídicas relacionadas, conforme lo establecen las leyes de aceptación del país.

También cumple funciones en ejercicio de las obligaciones del país como Estado de Abanderamiento y Estado Rector del Puerto, para el registro de los buques y el control de sus condiciones de seguridad, según las leyes y reglamentaciones que le asignan estas competencias y los acuerdos internacionales respectivos.

La Prefectura es, en suma, la Autoridad Marítima Argentina por excelencia, por la multiplicidad de circunstancias generales y específicas que abarcan sus responsabilidades y en mérito a la legislación que reiteradamente lo expresa, definiendo nítidamente su perfil institucional en el concierto de los organismos del Estado.

## **4.2 Esquema institucional de atención de contingencias en la Provincia de Misiones.**

En caso de ocurrencia de algunos de las catástrofes consideradas en el presente estudio, las entidades a las que acude la comunidad de la provincia, de manera directa son:

Defensa Civil (Inundaciones, lluvias torrenciales, granizos, vientos huracanados y fuego).

Bomberos (Inundaciones, lluvias torrenciales, granizos, vientos huracanados y fuego).

Policía (Inundaciones, lluvias torrenciales, granizos, vientos huracanados y fuego).

Ministerio de Ecología (Incendios Forestales).

Prefectura Naval (Inundaciones).

En caso de **incendios forestales**, se le indica a la población llamar a los teléfonos gratuitos de **emergencia 100** para Bomberos, 101 Policía de Misiones y 105 Emergencias Ecológicas. También se puede dar aviso en las delegaciones y puestos del Ministerio de Ecología, Gendarmería Nacional, Policía de Misiones y cabinas de peaje.

Para los hechos que se relacionan con:

- Lluvias
- Vientos
- Granizos

se llama a la **línea 103 de Defensa Civil** y de allí se deriva a Policía, bomberos, Salud Pública u otra entidad al que corresponda.

#### **4.2.1 Articulación de competencias.**

##### **4.2.1.1 Competencia de Defensa Civil.**

Es el ente que tiene por objetivo coordinar el conjunto de medidas y actividades tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos de los agentes de la naturaleza o cualquier desastre de otro origen pueda provocar sobre la población y sus bienes, contribuyendo a restablecer el ritmo normal de vida de las poblaciones afectadas.

Ante cualquier llamado recibido por algún siniestro, Defensa Civil tiene la obligación de derivar o pedir ayuda, si es necesario, a la entidad que le compete.

Tiene relación con todas las entidades o fuerzas, pero con las más frecuentes en orden decreciente, son:

Policía.

Bomberos.

Salud Pública.

Vialidad Provincial.

Emsa (Empresa de Electricidad).

Ejercito: camiones y ambulancias a disposición.

Gendarmería: vehículos a disposición (sin combustibles).

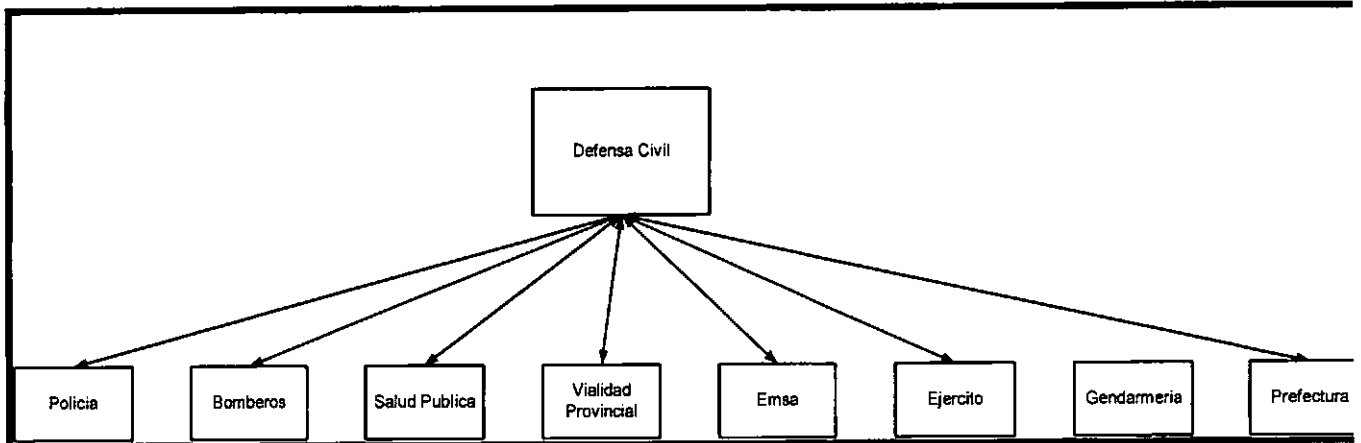
Prefectura: aunque en la actualidad las inundaciones están controladas debido a las represas de Itaipú y Yacyretá.

A pesar de que todas las entidades mencionadas colaboran, siempre dependen de los mandos políticos. La interacción entre los organismos pasa por la relación que exista entre sus directivos de turno.

Cualquiera sea el hecho, con la policía es con la entidad que más se trabaja.

Actualmente con el ministerio de Ecología prácticamente no existe comunicación. En caso de incendios el que hace de nexo es bomberos, debido a que la línea de teléfono para emergencia de Ecología no funciona como corresponde. Como ya se ha dicho, tampoco se tiene definido a ningún encargado o referente para comunicarse dentro del Ministerio.

**Figura 8. Entidades u Organismos con las que se relaciona Defensa Civil.**



#### **4.2.1.2 Competencia de Bomberos.**

Esta entidad es la primera que participa de manera inmediata y directa en una primera instancia en la mayoría de las catástrofes.

Sus objetivos principales son:

- a) Prestar inmediato auxilio en los casos de incendio acontecimientos provocados o naturales que pongan en peligro la vida y/o los bienes de los habitantes de la provincia, sin necesidad de requerimiento alguno por parte de las autoridades públicas.
- b) Prestar colaboración en tareas de prevención de incendios y de otras emergencias públicas.
- c) Difundir en la población todo lo relacionado con prevención y lucha contra incendios.

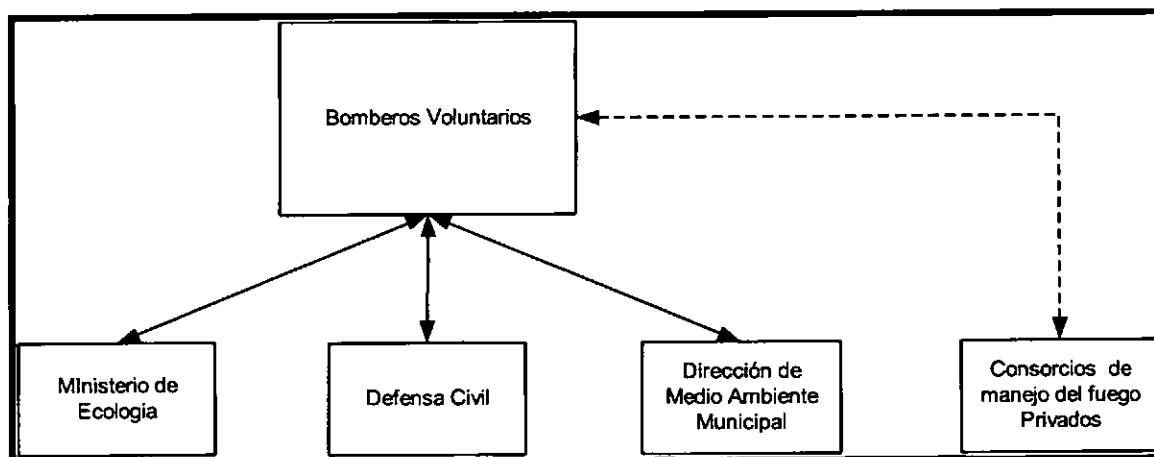
Todas las entidades públicas o privadas pueden requerir la ayuda de la dotación de Bomberos. Deben solicitarla a la Jurisdicción correspondiente.

Los recursos para el manejo de incendios forestales son entregados por la subsecretaría de Protección Civil que está vinculada al Plan Nacional de Manejo del Fuego.

Ante algún desastre, y en base a las características de la misma, efectúan tareas en conjunto con el Ministerio de Ecología, Defensa Civil y la Dirección de Medio Ambiente Municipal. No existen procedimientos escritos sobre las tareas para cada tipo de desastre.

La relación con muchas de las empresas forestales de la zona es a través de los Consorcios para el manejo del fuego.

**Figura 9. Entidades u Organismos con los que se relaciona Bomberos Voluntarios.**



#### **4.2.1.3 Competencia de la Policía Provincial.**

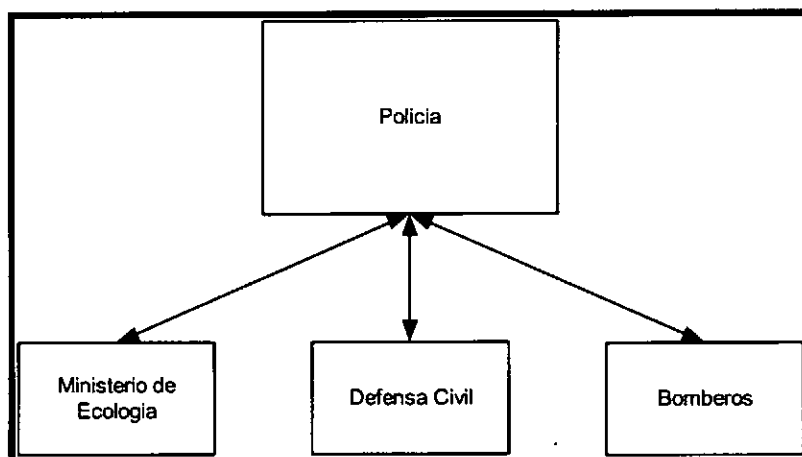
La Policía de la Provincia de Misiones, es una Institución Civil Armada, que tiene a su cargo el mantenimiento del orden público, colaborando en la obtención de la paz social. Depende del Poder Ejecutivo Provincial, recibiendo mandatos que le son impartidos a través del Ministerio de Gobierno.

Uno de sus principales misiones es "la de resguardar la vida, los bienes y los derechos de la población".

En el interior de la provincia trabaja en conjunto con las delegaciones de bomberos y Ecología en la detección de incendios forestales. En la mayoría de los asentamientos rurales son los que dan aviso de incendios y colaboran en su localización



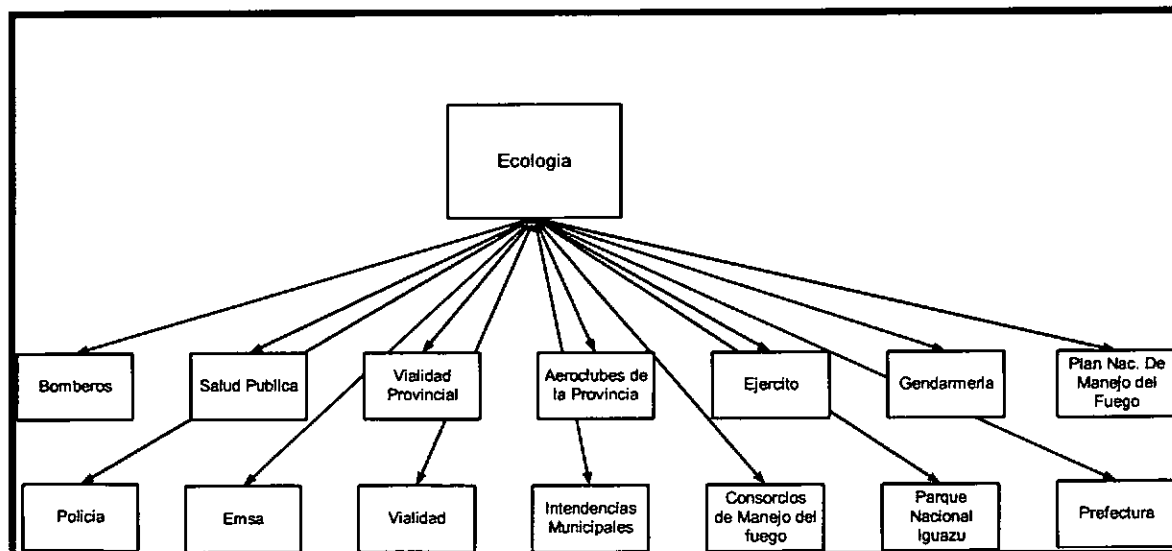
**Figura 10. Entidades u Organismos con los que se relaciona la Policía Provincial.**



#### **4.2.1.4 Competencia del Ministerio de Ecología.**

El ministerio de Ecología cuenta con el Plan Provincial de Manejo del Fuego, donde se definen las entidades públicas y privadas que prestan colaboración.

**Figura 11. Entidades u Organismos con las que se relaciona el Ministerio de Ecología de la Provincia de Misiones a través del P.N.M.F.**



#### **4.2.1.4.1 Estructura de Organización del Plan Provincial de Manejo del Fuego.**

El Ministerio de Ecología y Recursos Renovables es el organismo responsable de la implementación del Plan Provincial de Manejo del Fuego.

La subsecretaría de Bosques y Forestación es la dependencia específica que se ocupa de la estructura organizativa, el relacionamiento con los demás organismos e instituciones, y de ejecutar las acciones previstas a través de la Dirección General

de Bosques y Forestación que, como coordinadora técnica y en conjunto con el Coordinador Provincial de Manejo del fuego, conforma la **Unidad de Coordinación Provincial**, que diagrama las acciones con los demás organismos que participan en la implementación del plan.

La unidad de Coordinación Provincial se complementa, con el Ministerio de Gobierno a través de la Policía Provincial, Defensa Civil y sus dependencias específicas. Con los municipios a través de la intendencia, la red de emergencia Provincial y los Bomberos Voluntarios. Con Ejercito, Gendarmería Nacional, Prefectura Naval, Plan Nacional de Manejo del Fuego —a través de la Regional con asiento en Apóstoles— A.T.A.M. (Asociación de Técnicos Agrónomos), Consorcios de Empresas Forestales o Consorcios/Asociaciones de Productores.

Cada uno de estos organismos o instituciones colaboran a través de convenios establecidos al efecto.

#### **4.2.1.4.2 Medidas de prevención.**

Como se ha mencionado anteriormente, la prevención se hace a través de la difusión, la capacitación y las prácticas de manejo forestal.

La difusión incluye los siguientes canales y elementos:

- Difusión de Índices de peligrosidad de incendios
- Difusión de los contenidos del plan sobre la realización de quemas y prohibición de las mismas.
- Difusión de las prácticas adecuadas de manejo del fuego en los bosques, tendientes a la eliminación de combustible, todos los restos vegetales de las podas, raleos, explotación, quemas prescriptas.
- Difusión de medidas preventivas para realizar quemas prescriptas.

Por su parte, la capacitación se estructura a través de:

- Capacitación de personal, tanto para la prevención, pre-supresión y combate de incendios forestales y rurales.

- Organización de jornadas de trabajo para coordinar, intercambiar información, conocer disponibilidad de medios, recursos humanos capacitados y equipamiento para combate.
- Coordinación de la planificación de acciones con el equipo propio y con otras instituciones.

#### **4.2.1.4.3 Pre-supresión y Supresión a nivel provincial.**

Las comisarías pertenecientes a la Policía de Misiones y donde hubiere Delegaciones del Ministerio de Ecología, recepcionarán las denuncias de detección de focos de incendios, ubicarán en forma precisa la ubicación del mismo en la cartografía, la contrastarán con la base de datos de los avisos de quemas controladas, si no correspondiere con quemas autorizadas, se enviará una patrulla de verificación, con posterior informe a la Coordinación Provincial. Si coincidiera con un área de quema controlada con aviso, se verificara de todas maneras para controlar las condiciones de quema, a los efectos de evitar un incendio forestal. En caso de no contar con los medios se solicitará asistencia para la verificación.

En cada caso de ocurrencia de incendios forestales o rurales, el Sistema de Detección (alerta temprana), accionará el aviso a la comisaría más cercana o a la delegación de Bosques. La entidad receptora del aviso deberá verificar si la denuncia oportunamente hecha existe, verificando a través de una patrulla aérea o terrestre. Luego de hecha la verificación, se realizará el ataque inicial (Nivel I) si fuera necesario.

Si la evaluación de la situación, hecha por el comando de incidencia, concluye que los medios disponibles no son suficientes y el incendio continúa sin control, se deberá solicitar apoyo de la coordinación Provincial (Nivel II).

Si con el apoyo enviado por la provincia no llegara a controlarse el incendio, se requerirá el apoyo a la Regional N.E.A. del Plan Nacional del Fuego (Nivel III).

De esta manera quedan definidos:

un Nivel de Complejidad I, con apoyo de los recursos Zonales o Municipal,

un Nivel de Complejidad II, con apoyo de los recursos Provinciales, y

un Nivel de Complejidad III, con apoyo de la Regional N.E.A. del P.N.M.F.

#### **4.2.1.4.4 Coordinación a nivel provincial.**

Todos los organismos e instituciones colaboran con el personal y equipo de que dispongan en el momento que sea necesario, lo cual es rubricado vía convenios de partes.

Todas las actividades son coordinadas por la Coordinación Provincial del Plan de Manejo del Fuego, quien periódicamente se reúne con los distintos organismos para el control y seguimiento del Plan, para su ajuste, o en caso de surgir nuevas propuestas poner a consideración de las máximas autoridades de cada organismo, y continuar con el desarrollo de los mismos si fueran aprobadas.

#### **4.2.1.5 Competencia de Prefectura Naval.**

En virtud de sus cometidos funcionales, la Prefectura presta diversos servicios de asistencia a las comunidades costeras en su ámbito de actuación.

Quizás una de las contingencias que más se presta a la ponderación de esta asistencia, son las inundaciones que periódicamente afectan a las poblaciones costeras de diversas áreas. Las dependencias de la Prefectura tienen organizados servicios preventivos de auxilio y salvamento de personas y bienes, que les permiten responder rápidamente en emergencias con las mayores probabilidades de éxito.

Se procura de este modo facilitar la evacuación, alojamiento y asistencia médica de los pobladores afectados, utilizando medios propios y coordinando —según los casos— el empleo de los correspondientes a organismos nacionales, provinciales y municipales y aún de particulares con asiento en el lugar.

Los planes para prestar auxilio en caso de inundación prevén una etapa de alerta, durante la cual se procura la difusión sobre la proximidad del fenómeno, se incrementan los patrullajes terrestres y fluviales para prevenir a la población costera o isleña, y se verifican las condiciones de seguridad de las instalaciones portuarias.

Al alcanzar las aguas una altura crítica, se despliegan todos los medios humanos y materiales que la emergencia requiera.

En su mayoría, las inundaciones que se han presentado en la Provincia obedecieron a grandes lluvias en toda la zona del sur de Brasil y Misiones, provocando un aumento considerable en el caudal de agua en el río Paraná y Uruguay.

La prefectura ha establecido planes en los cuales prevé las medidas a implementar en caso de desbordes de los cursos de agua de su jurisdicción, estando fuera de estas medidas la crecida o desbordes de arroyos o desagües dentro de las ciudades, causados en su mayoría por la caída de las intensas lluvias.

Los planes de inundación que posee cada dependencia de la Provincia, prevén actuar rápidamente con las mayores posibilidades de éxito, facilitando las evacuaciones necesarias, alojamiento y asistencia y estableciendo medidas de seguridad y vigilancia para evitar la comisión de delitos, y aquellas situaciones que conciernen a la seguridad de la navegación, a fin de salvaguardar la vida y bienes de las personas comprometidas en la emergencia.

Para ello se establecen dos Fases:

#### **4.2.1.5.1 Fase de Alerta.**

Se determinan las condiciones de aislamiento de los medios humanos y materiales propios, como así también los grupos auxiliares de evacuación, atención y asistencia, previendo la evolución del fenómeno hídrico.

Se establecen los contactos pertinentes para solucionar los inconvenientes que puedan surgir con respecto a la evacuación, alojamiento, provisión de medicamentos, atención médica y racionamiento.

Se da a conocimiento público, por los medios de difusión social, la proximidad del fenómeno, alertando de sus posibles consecuencias.

Se disponen patrullajes fluviales y terrestres con la finalidad de informar y prevenir a las poblaciones ribereñas, e inspeccionar instalaciones portuarias y obras, en lo atinente a seguridad.

#### 4.2.1.5.2 Fase de Evacuación.

Se establecen contactos directos para el comienzo de las operaciones de evacuación, desplegando para ello todos los medios humanos y materiales que la emergencia requiera.

Las operaciones se ejecutarán de acuerdo a las prioridades que surjan del censo de pobladores existente en los planes.

De ser necesario, además de los medios propios se emplearán medios provenientes de la colaboración con otras fuerzas, mediante convenios previamente establecidos.

**Tabla 2. Etapas de Alerta y Evacuación de las Dependencias existentes en la Provincia de Misiones que poseen Planes de Inundación.**

<b>Hidrómetrora Puerto</b>	<b>ETAPA ALERTA</b>	<b>ETAPA EVACUACIÓN</b>
Pto. Andresito	4,50 m	13,50 m
Pto. Iguazú	25,00 m	40,00 m
Pto. Libertad	29,00 m	31,00 m
Pto. Eldorado	21,00 m	23,00 m
Pto. Rico	14,50 m	15,50 m
Pto. Maní (Corpus)	9,50 m	10,00 m
Pto. Santa Ana	7,50 m	8,00 m
Pto. Posadas	5,30 m	6,10 m
Pto. San Javier	8,00 m	10,00 m
Pto. Concepción	15,50 m	16,50 m

- ◆ No existen zonas con mayores probabilidades de inundaciones que otras debido a que todas las inundaciones que se han producido históricamente fueron por las crecidas de Río Uruguay o el Río Paraná no habiendo otra fuente hídrica probable que genere la crecida de los ríos. Los efectos de las inundaciones se notarán más en las costas bajas.
- ◆ No existen épocas con mayores probabilidades, siendo la temporada invernal la de mayores precipitaciones y posibles crecidas en la zona.

- ◆ Las entidades y organismos que integran la Junta de Defensa Civil según la localidad puede ser Ejército Argentino, Gendarmería Nacional, Dirección de Defensa Civil, Radioaficionados, Municipio Local, Vialidad (Nacional o Provincial), Bomberos Voluntarios, Clubes Náuticos, siendo por lo general su Presidente, el intendente de cada municipio.
- ◆ La prefectura no establece medidas o roles que deban cumplir los demás organismos partícipes de la Junta de Defensa Civil en estos casos, se realizan tareas conjuntas o de colaboración según lo acordado previamente, utilizando cada dependencia de la Prefectura, todos los medios propios disponible para la ejecución de su plan de inundaciones.

#### **4.2.1.6 Observaciones.**

Según la visión que se ha obtenido después de varios meses de recopilación de información, y de los hechos que ocurridos en la Provincia, puede concluirse que, en muchos casos, se carece de una coordinación efectiva entre algunos de los organismos del Estado.

El cumplimiento de los organigramas y relaciones entre los mismos, dependen inevitablemente de las autoridades de turno, por lo que muchas veces las diferentes visiones políticas conducen a desajustes en la coordinación entre entidades.

### **4.3 Desarrollo de un Grupo de Competencia en la Provincia de Misiones.**

En función de la realidad provincial —en lo que respecta al manejo de contingencias— se considera conveniente, en un análisis preliminar, la creación de un “Grupo de Competencia” con nuevas atribuciones y características, a los efectos de posibilitar la utilización de metodologías superadoras —tanto desde el punto de vista gerencial como tecnológico— de manera de enfrentar con éxito las contingencias que se presenten en el futuro.

En la actualidad, las llamadas de emergencia a consecuencias de lluvias torrenciales, vientos huracanados, granizos e incendios, se realizan a Defensa Civil. En algunos casos de incendios forestales, también se realizan directamente al Ministerio de Ecología y sus delegaciones en el interior de la Provincia.

#### **4.3.1 Situación Actual - Llamadas al 103 de Defensa Civil.**

La población tiene en toda la provincia una línea telefónica gratuita **103**, que es por la cual se comunican a Defensa Civil, con sede central en Posadas.

##### ***Funcionamiento Operativo:***

- ◆ Las llamadas son atendidas por el operador.
- ◆ Si la emergencia ocurre en el interior, se pide a la Policía de la jurisdicción que se verifique el hecho y en función de la veracidad y envergadura del mismo se decide:
  1. Derivarla a otro organismo, si corresponde.
  2. Acercarse al lugar del hecho para su ayuda. O bien,
  3. Derivarla a la Junta Municipal de Defensa Civil de esa jurisdicción.

#### **4.3.2 Propuesta Preliminar.**

- ◆ Mantener un número único para emergencias (Podría ser el mismo **103**).
- ◆ Registrar las llamadas entrantes en un Sistema de Información.
- ◆ Derivar el suceso, en caso de ser necesario, a la entidad al que corresponda (Policía, Bomberos, Salud Pública, Ecología, Gendarmería, Prefectura, Municipios, etc.).
- ◆ Asignado el suceso al(a los) organismo(s) o entidad(es) correspondiente(s), cada una de ellas debería poder realizar el seguimiento por Sistema del problema hasta darle un cierre. De esta manera, se podrían realizar estadísticas, evaluación de daños y previsiones para otros sucesos.

#### **4.3.3 Necesidades para la implementación del Grupo de Competencia.**

Para realizar las tareas antes mencionadas en forma eficiente y eficaz, realizada una evaluación preliminar de los recursos humanos, infraestructura, equipamiento y otros elementos, se propone contar con los siguientes medios, destinados en este caso a Defensa Civil:

1. Infraestructura edilicia para el desenvolvimiento de las tareas diarias.
2. Medios de movilidad para las tareas de prevención, control y ayuda.



3. Personal para la contención social.
4. Comunicación directa con las fuerzas del orden de la Provincia.
5. Área Informática

Para el cumplimiento de los puntos especificados anteriormente se debería contemplar un mayor presupuesto destinado a:

- Sedes instaladas en lugares estratégicos de la ciudad. De esta manera se podrían atender de forma más eficiente y rápida las emergencias.
- Mayor estructura edilicia para la atención de Emergencias (salas de enfermería, etc.) y depósitos para los recursos materiales.
- Recursos móviles para asistir y verificar las zonas afectadas.
- Contratación de personal profesional (Asistentes Sociales, etc.)
- Cursos de capacitación para las distintas áreas del organismo.
- Equipos informáticos (PCs, Impresoras, etc.).
- Equipos de comunicación (radios).
- Sistema de Información para el registro de damnificados y recursos otorgados, acompañado con un G.I.S. Esto permitiría prevenir ciertos hechos antes de que ocurran.
- Sistema de Información para el control de los recursos materiales adquiridos con fondos propios o donados

#### **4.4 Propuestas legislativas.**

Hoy en día, para el uso de aviones de avistaje e hidrantes, se dispone únicamente de la pista de un Aeroclub, ubicado en la ciudad de Apóstoles.

Por motivos que se desconocen, el aeropuerto de Posadas, que es utilizado solamente una vez por día con el vuelo Buenos Aires - Posadas y Posadas - Buenos Aires, no está autorizado para que despeguen desde el mismo los aviones para la lucha contra el fuego.

Por lo tanto, sería conveniente impulsar la sanción de un instrumento legislativo que permita utilizar todos los aeropuertos (concesionados o no) para el despegue de aviones destinados a la lucha contra los incendios en la Provincia.

## **5. Etapa final del estudio.**

Se describen a continuación los objetivos específicos correspondientes a la última etapa del estudio y sobre los que se focaliza este informe:

Diseñar una **experiencia piloto de manejo de información territorial** para la atención de contingencias en un área prototipo de la Provincia de Misiones, formulando los Términos de Referencia pertinentes.

Establecer la modalidad operativa para desarrollar el proyecto (participantes, roles, plazos, etc.), asegurando la más eficaz transferencia de conocimiento, en forma concomitante a la incorporación de capacidades y competencias útiles pre-existentes en el ámbito de la Provincia de Misiones, tanto en el Ministerio de Ecología, como en el tejido científico-tecnológico.

Recolectar y procesar datos disponibles en el Ministerio de Ecología, en otros organismos gubernamentales, así como empresas privadas cuyas tareas se ven condicionadas por estas contingencias.

Efectuar la tarea de campo para recoger ulterior información necesaria. Antecedentes históricos de las zonas donde predominan las contingencias, características de suelo, dimensiones de la zona o áreas de trabajo, recursos naturales imperantes, etc.

Definir los criterios de selección del área prototipo (características, dimensiones, otros).

Identificar áreas prototipo alternativas, señalando ventajas y desventajas comparativas.

Seleccionar, en concierto con el Ministerio de Ecología, aquella área prototipo que cuente con los atributos y las condiciones más apropiadas para el logro de los objetivos tanto demostrativos como formativos y para la obtención de específica experiencia operativa y de gestión.

Definir los Términos de Referencia de la Fase Ejecutiva de la acción conjunta para el cumplimiento de los objetivos generales y específicos del Proyecto Piloto.

Determinar el equipamiento tecnológico que será empleado en el proyecto, y todo otro elemento que sea necesario para llevar a cabo su implementación.

Suministrar la asistencia técnica necesaria para asegurar, en conformidad con los plazos establecidos, la puesta en marcha de la fase ejecutiva del Proyecto Piloto.

Redactar el Informe Final de la Fase de Diseño, que precise Resultados Alcanzados, Conclusiones y Propuesta inherente a la Fase Ejecutiva del Proyecto Piloto.

## **5.1 Selección de la contingencia específica para implementar un Proyecto Piloto.**

### **5.1.1 Incendio: la contingencia seleccionada.**

De las contingencias destacables en la provincia de Misiones (incendios, lluvias, vientos huracanados, granizo, inundaciones) se seleccionó la contingencia **Incendio**, para profundizar en su análisis y posteriormente implementar un Proyecto Piloto.

La temporada de riesgo de incendio en la provincia de Misiones y noreste de Corrientes se inicia en agosto y finaliza en marzo del año siguiente.

#### **5.1.1.1 Problemática general respecto a incendios**

La creciente preocupación con la que conviven Gobiernos y sectores forestales debido a la ola de incendios que azota a bosques, campos y forestaciones en el norte argentino motiva a trabajar en proyectos que permitan obtener nuevos métodos que colaboren en la pelea con este gran problema.

Teniendo en cuenta los factores que inciden de una u otra manera en la prevención y control de incendios forestales, se analizaron los medios tecnológicos con los que se dispone en la actualidad para luchar contra este mal, concluyendo que es posible brindar un mejor servicio de prevención y control del fuego a través de la implementación de nuevas tecnologías.

#### **5.1.1.2 Medidas de prevención para evitar incendios**

Medidas preventivas dirigidas específicamente a evitar incendios: limpieza del sotobosque, introducción de herbívoros, creación de corta-fuegos.

Medidas destinadas a disminuir el riesgo de incendio: vigilancia, control de usos peligrosos, información

Medidas de carácter administrativo: regulación de quema de restos vegetales o recomendaciones urbanísticas.

Gestión y mantenimiento de infraestructuras y equipos: para la detección temprana y lucha contra los incendios

### **5.1.1.3 Problemática específica en la provincia de Misiones**

Existen tres factores que juegan un rol preponderante en el control de los incendios forestales: **la prevención, la coordinación y los recursos.**

Hablar de **recursos** significa disponer de los medios necesarios para controlar el fuego; llámese extintores de incendios, tanques móviles, tractores, rastras, motosierras, personal capacitado, entre otros. Todo ello implica un costo operativo con el que pocos productores forestales pueden contar, acompañado por mucho tiempo de la ausencia del Estado en materia de inversión en recursos y aplicaciones de políticas preventivas.

Particularmente en el caso de los medianos productores, estos disponen solo de recursos para combatir incendios de bajas dimensiones; dependiendo muchas veces de la colaboración de bomberos voluntarios o de otros productores de la zona. Así se percibe a la **coordinación** como otro factor preponderante para abordar estos siniestros, que en muchos casos aparece organizada en Consorcios que agrupan a varios productores de la misma zona. Tal el caso de los consorcios de la Zona Sur, Zona Centro y Zona Alto Paraná dentro de la Provincia de Misiones y el Consorcio de Manejo del Fuego en la Provincia de Corrientes.

Estos grupos se caracterizan por contar con personal capacitado por las propias empresas forestales para la realización de tareas de prevención, control y extinción de incendios, disponiendo, en algunos casos, de herramientas y maquinaria de última generación para realizar esas tareas.

El tercer factor determinante para el control de los incendios es la **prevención**; que se materializa a través de:

- a. La limpieza de calles cortafuegos tanto interiores como perimetrales, manteniéndolas siempre aptas para el tránsito.
- b. La instrucción a los habitantes de la zona sobre el manejo del fuego.
- c. La identificación de afluentes de agua para casos de emergencia.
- d. La realización de controles permanentes para la detección temprana de un foco de incendio.
- e. La ejecución inmediata de medidas extintivas una vez detectado el foco de incendio.

De todas estas medidas preventivas la más importante es, sin lugar a dudas, la **detección temprana de un foco de incendio**, pero también la que mayores dificultades ocasiona al momento de su determinación, debido a la **imprevisibilidad** del hecho.

En el caso particular de las provincias del N.E.A. se agregan a ese factor las características geográficas de la zona, con vastas extensiones de marcado relieve, cubiertas en muchos casos por abundante vegetación, que no permite visualizar desde tierra el inicio y desarrollo de un foco de incendio, sino hasta que este se convierte en un siniestro de notoria magnitud.

## **5.2 Métodos para la detección temprana de un foco de incendio**

Sin lugar a dudas que con el cumplimiento de las medidas preventivas enunciadas se evitan en gran medida los incendios forestales. Pero se considera que se podrían evitar aún más si se contara con mayores posibilidades para **la detección temprana de un foco de incendio.-**

Para ello existen distintos métodos, entre los cuales los más utilizados son:

**Torres de observación:** Consisten en plataformas de observación ubicadas estratégicamente dentro de un predio, desde donde personal capacitado controla y reporta, equipados con radiotransmisores, cualquier anomalía que pueda ser detectada a través de los prismáticos que utilizan para divisar a la distancia. Por lo general estos controles son realizados entre los meses de septiembre a marzo

inclusive, por tratarse del período de mayor riesgo de incendios.

**Control terrestre:** Este sistema se utiliza en áreas pobladas a través de rondas efectuadas por personal capacitado a ese efecto.

**Control aéreo:** Se utiliza para cubrir extensas zonas boscosas, con caminos de difícil acceso.

Actualmente el Gobierno Provincial, para proteger sus parques, bosques y brindar apoyo a la comunidad, utiliza controles aéreos y terrestres. Son recursos muy caros y no siempre efectivos a la hora **de detectar el inicio de los incendios, no así a la hora de sofocarlos.**

Algunas razones son:

- Grandes extensiones a controlar.
- Tiempos significativos entre inicio y fin de los recorridos, como así también entre sus repeticiones.
- Requiere un gran número de recursos (aéreos, terrestres, humanos, insumos).
- Costos muy elevados de mantenimiento.

El sistema de torres de observación constituye el medio más utilizado en el sector privado. Se materializa con una inversión inicial que consiste en la instalación de puestos de vigilancia, capacitación del personal y suministro de herramientas de trabajo.

#### **5.2.1 “AREA CERO” – Sistema de monitoreo de predios y detección temprana de focos de incendios en zonas rurales.**

“AREA CERO”, es una herramienta disponible para el sector rural que permite el control de predios y la visualización de cualquier acontecimiento que se desarrolle en el área monitoreada, teniendo como función principal la detección temprana de focos de incendios de manera clara y precisa, brindando su ubicación desde el inicio.

“Área Cero” es un sistema de información que combina tecnologías en telecomunicaciones, sistema de posicionamiento global, video, diseño de imágenes digitales, bases de datos y desarrollo de software.

El sistema se compone de:

Software.

Sistema de Video.

Torre modular de estructura reticulada.

Sistema de energía.

Sistema de comunicaciones (para transmitir los datos e imágenes y operar el software desde otro lugar).

Todo ello conforma un sistema de control que permite el control y detección temprana de focos de incendios en zonas rurales brindando acceso a las imágenes en vivo y en directo desde cualquier lugar durante las 24 horas.

Es un sistema que transmite imágenes en vivo del predio a un centro de control — que se puede encontrar dentro o fuera de éste— siendo operado por uno o más usuarios.

Las funcionalidades del Sistema de Área Cero son:

Control de la forestación con las imágenes transmitidas por el sistema de video.

- Sistema operativo durante las 24 horas.

Monitoreo permanente del predio, en un radio de 360°.

Control visual del predio en forma manual, a través del panel de comandos incorporado al sistema.

Control visual del predio en forma automática, a través del barrido de imágenes.

Mapa digitalizado del predio, con línea gráfica indicativa del lugar observado.

Toma y almacena fotografías.

Envío de alarma utilizando mensajes de texto a celulares de encargados, dueños o brigadistas.

Prevé la instalación de estación meteorológica.

Prevé la instalación de changüí forestal.

Monitoreo automático de lugares pre-definidos como de alto riesgo.

Grabación y almacenamiento de imágenes.

Brújula digital que indica la dirección en que se encuentra posicionada la imagen.

Indicador —en grados— del rumbo de las imágenes que se visualizan en el predio, permitiendo la ubicación del acontecimiento por el método de triangulación.

Monitoreo de cada puesto en forma individual, con la posibilidad de unificar el control de varios observatorios en una base de operaciones.

- Conexión del sistema a Internet, para acceder y operar el software desde cualquier lugar.
- Conexión directa desde el sistema al software ArcView, para ubicar el lote o área donde se desarrolla el acontecimiento.
- Estación meteorológica: Prevé la instalación de una estación meteorológica conectada digitalmente al sistema, visualizando en pantalla y registrando los siguientes valores:
  - Medición de temperatura.
  - Humedad ambiente.
  - Velocidad y Dirección del Viento.
  - Pluviómetro.
  - Presión atmosférica.
  - Barómetro, todo ello con Alarmas programables de variación de estos factores climáticos.



## **6. Proyecto Piloto MITPaC – Sistema para la atención de Contingencias**

Para dar apoyo a las contingencias planteadas en el proyecto, se propone el uso de los siguientes sistemas para cada uno de los casos:

### ⇒ **Incendios.**

Sistema detección automática de Incendios

Sistemas de video.

Torre modular. Estructura reticulada acorde a norma UNE 6580.

### **Vientos huracanados, lluvias torrenciales, inundaciones anómalas y granizos**

- Estación Meteorológica.

#### **6.1 Componentes necesarios para complementar todas las funcionalidades.**

- Torres.
- Sistema de energía solar.
- Sistemas de Video.
- Estación Meteorológica.
- Elementos de Comunicación.
- Elementos de Monitoreo.

#### **6.2 Diseño y construcción de la torre**

Para la implementación del proyecto piloto, se deberán diseñar torres cuyas características estructurales y ubicación geográfica permitan minimizar el impacto ambiental generado.

- Torres modulares.
- Estructura reticulada acorde a norma UNE 6580 construida con barras de acero SAE 1045. Esquema de corte triangular conformada por perfiles de sección circular.

- Dimensionamiento de estructura y tensores de acuerdo a zona climática 1 (características de viento y temperatura)
- Anclajes de base y tensores en contrapeso de hormigón enterrado.
- Conductor de cobre desnudo.
- Brazo sopote (de sistema de video).
- Caño metálico para protección inductiva del cable de red.
- Antirrotores.
- Pararrayos

### **6.3 Sistemas de energía solar**

Formados por un conjunto de celdas fotovoltaicas. Su dimensionamiento dependerá del consumo que deberá abastecer a los equipos en cada puesto observatorio o de control.

Una característica a contemplar para estos sistemas es la protección contra granizo y lluvia.

### **6.4 Sistemas de video**

Sistemas de video que permitan desde un puesto de control recibir imágenes en tiempo real. Estos equipos son Domos IP con casco protector para uso exterior.

### **6.5 Estación meteorológica**

Con los datos que brinde la estación meteorológica se realizará un estudio meteorológico.

La estación meteorológica estará conectada digitalmente y permitirá visualizar y registrar valores de:

Medición de temperatura.

Humedad ambiente.

Velocidad y dirección del viento.

Pluviometría.

Presión atmosférica.

Estará equipada con alarmas programables de variación de estos factores climáticos.

## **6.6 Elementos de comunicación (Entre Puesto Observatorio y Puesto de Control)**

Inalámbricos, microondas o satelitales, la elección de los mismos dependerá de las distancias entre ambos puestos.

Servicio Internet Telecom (Nodos).

## **6.7 Componentes de monitoreo**

- Servidores
- PC's
- Monitores

## **6.8 Características que deberán brindar los sistemas**

### **6.8.1 Sistema de Detección Automática de Incendios:**

Funcionamiento automático.

Sistema operativo durante las 24 hs.

Alcance visual a 12 km en línea recta aproximadamente.

Monitoreo en un radio de 360°.

Envío de alarma utilizando mensajes de texto a celulares de encargados, dueños, Brigadistas, Autoridades de Organismos, etc.

- Vista simultanea de las zonas monitoreadas (base de operaciones central).
- Transmisión de las imágenes a distancia utilizando elementos de comunicación (*wireless*, microondas, satélites, etc.).
- Sistemas y Procedimientos para la determinación de falsas alarmas.

Mapa digitalizado del predio, con línea gráfica indicativa del lugar observado.

Grabación y almacenamiento de imágenes.

Monitoreo automático de lugares pre-definidos como de alto riesgo.

Brújula digital que indica la dirección en que se encuentra posicionada la imagen.

Indicador en grados el rumbo de las imágenes que se visualizan en el predio, permitiendo la ubicación del acontecimiento por el método de triangulación.

Prevé la instalación de estación meteorológica.

Prevé la instalación de un sistema de alimentación de de energía solar.

### **6.8.2 Sistema para la realización de pronósticos meteorológicos**

Deberá contar con una estación meteorológica para realizar meteorología, pudiendo visualizar y registrar algunos valores como ser:

Medición de temperatura.

Humedad ambiente.

Velocidad y Dirección del Viento.

Pluviometría.

Presión atmosférica.

### **6.9 Escenarios Tentativos para el desarrollo de la Prueba Piloto.**

Los lugares que se plantean para el desarrollo de la prueba piloto son:

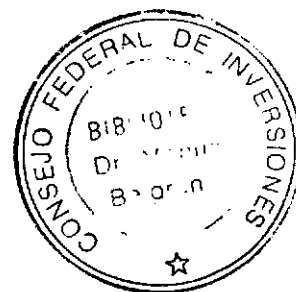
Parque Provincial Urugua-í. (Ref:6)

Parque Provincial Salto encantado. (Ref:10)

Parque Provincial Valle del A. Cuña Pirú. (Ref:30)

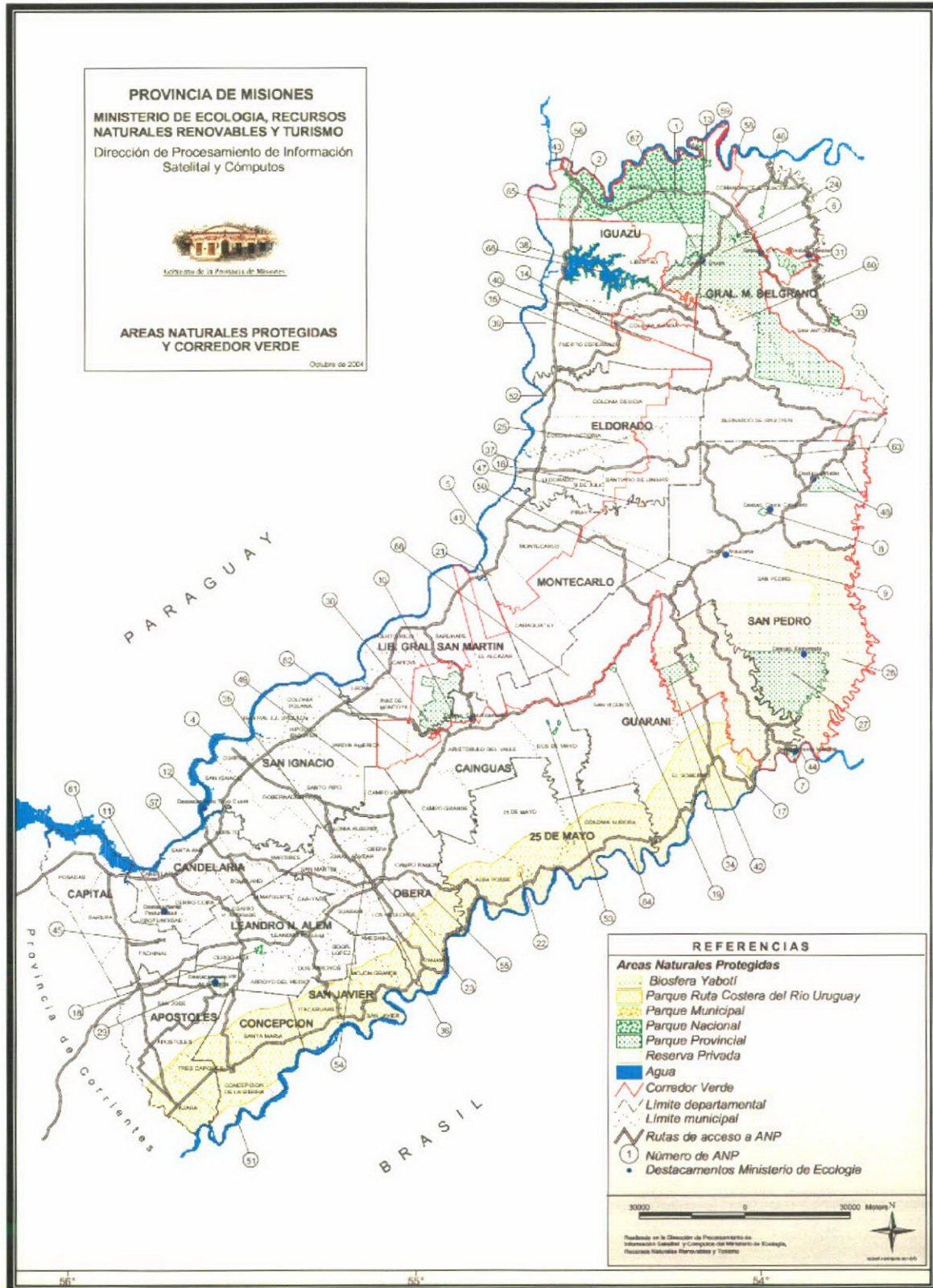
Parque Provincial de la Araucaria. (Ref:9)

**Las referencias (Ref.)** indican la posición de los parques marcados en el plano de Áreas Protegidas.



### 6.9.1 Mapa provincial de áreas protegidas.

Figura 12. Mapa provincial de áreas protegidas.



Para la elección del escenario del proyecto se deberán ponderar ciertas variables. Unas de las variables importantes es el **Nivel de accesibilidad al lugar**, para ello se acompaña un mapa vial que indica los caminos pavimentados, de tierra, etc.

### 6.9.2 Mapa provincial vial.

Figura 13. Mapa provincial vial.

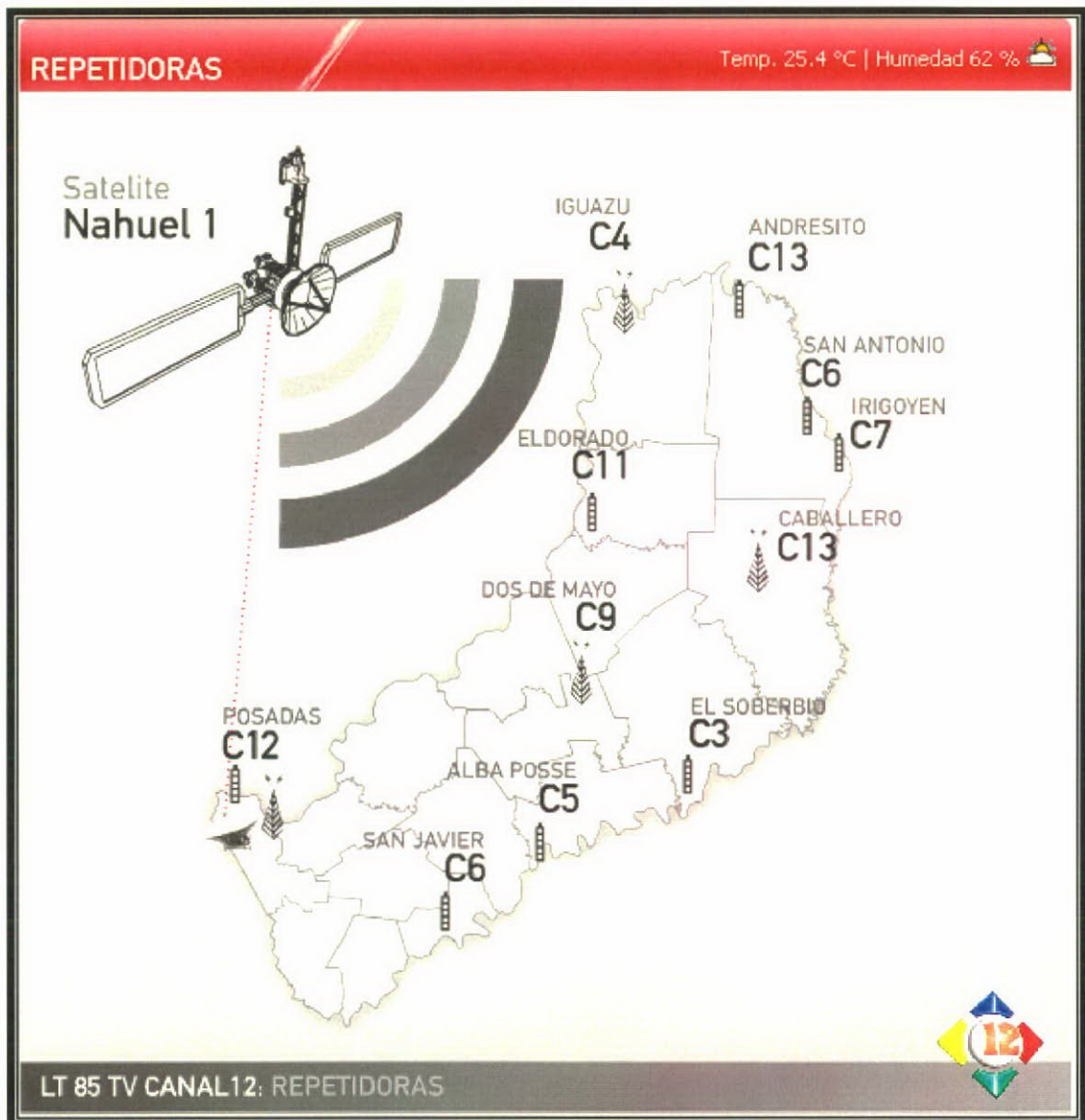


El Estado provincial no cuenta con una red de comunicaciones en la Provincia, por lo que es muy difícil la transmisión de datos con recursos propios.

Existe una red de antenas trasmisoras del canal del Estado, pero la transmisión de datos es diferente a la que se necesitaría aunque, dependiendo de las circunstancias, se considera que sería posible utilizar su estructura física.

### 6.9.3 Mapa provincial de ubicación de antenas transmisoras.

Figura 14. Mapa provincial de ubicación de antenas transmisoras.



Al no contar el Gobierno Provincial con una red propia de datos, la transmisión de información se debe realizar a través de empresas privadas. Una de las formas es conectándose a la red de datos de Telecom en ciertos puntos de la Provincia.

Las localidades donde existen los nodos de conexión son:

El Dorado Este,  
Oberá,  
Posadas,  
Puerto Iguazú,  
Andresito,  
Apóstoles,  
Aristóbulo del Valle,  
Bernardo de Irigoyen,  
Capióvi,  
Jardín América,  
Leandro N Alem,  
Montecarlo,  
Puerto Esperanza,  
Puerto Rico,  
San Vicente.

En ocasión del viaje realizado a la provincia por el Grupo de Trabajo en el mes de marzo, se mantuvieron reuniones técnicas con un funcionario del Ministerio de Ecología y Turismo de la Provincia de Misiones, quien manifestó que el lugar donde sería útil la instalación del proyecto piloto es el **Parque Provincial de la Araucaria**, ubicado en la localidad de San Pedro y próxima a la **Reserva de Biosfera Yabotí**. Allí se presentan muchos focos de incendio, y no se cuenta con una red de consorcios de manejo del fuego como en el norte en la zona del Alto Paraná o en la zona límite con Corrientes.



Si bien es una localidad que se encuentra a 265 km de Posadas y la ruta de acceso es pavimentada, es problemática la transmisión de las imágenes, ya que el lugar más cercano para acceder a un nodo de Telecom sería la localidad de Bernardo de Irigoyen (95 km por ruta) o San Vicente (62.5 km por ruta).

## **6.10 Puntos a considerar en la formulación del Proyecto Piloto (MITpAC).**

### **6.10.1 Criterios para la selección del lugar.**

- Ubicación geográfica donde se propone realizar el proyecto piloto.
- Nivel de importancia regional.
- Disponibilidad de GIS (Sistema de Información Geográfico) de la zona.
- Opinión de expertos en manejo del fuego.
- Nivel de accesibilidad (infraestructura vial, etc.).
- Infraestructura existente (edificio, energía eléctrica, elementos de comunicación, etc.).
- Velocidad de respuesta ante problemas en las pruebas iniciales (distancia desde el centro de coordinación del Proyecto).

### **6.10.2 Componentes que soportan el sistema.**

#### **6.10.2.1 *Puesto de Control Central.***

- Elección del lugar geográfico (Centro de Convenciones, Ministerio de Ecología, sede de Apóstoles del Plan Provincial de Manejo del Fuego, etc.).
- Infraestructura con que se cuenta (Telecomunicaciones, edilicias, etc.).
- Determinación de las necesidades faltantes para la implementación del sistema.

#### **6.10.2.2 *Puesto Observatorio***

- Posición donde se instalará el puesto observatorio (altura, suelo, etc.).
- Estructura de la Torre.

- Dimensionamiento de la estructura y tensores de acuerdo a la zona climática (características de viento y temperatura).
- Anclajes de base y tensores en contrapeso de hormigón enterrado.
- Dimensionamiento del cable conductor de cobre desnudo para descarga a tierra.
- Determinación de la cantidad de antirrotos.
- Tipo de pararrayos.
- Diseño del soporte para la/s cámara/s.
- Otros elementos de seguridad contra descargas eléctricas.
- Costo de instalación.

#### **6.10.2.3 Alimentación de Energía**

Determinación de la necesidad de sistema de energía solar.

Cálculo del consumo del sistema, en función de la cantidad de equipos a alimentar (estación meteorológica, cámaras, equipos de comunicación).

Costo del sistema completo de energía solar.

Cálculo de longitud, tipo de cable y estructura de tendido para alimentación de los equipos.

#### **6.10.2.4 Sistemas de Video**

- Análisis de las funcionalidades de los sistemas de video.
- Determinación de los equipos a utilizar.
- Costos de los equipos con elementos de protección para uso exterior.

#### **6.10.2.5 Estación Meteorológica**

- Determinar el tipo de equipamiento que permita realizar análisis meteorológicos. (Medición de temperatura, Humedad ambiente, Velocidad y Dirección del Viento, Pluviómetro, Presión atmosférica, Barómetro, etc.).

- Costos y elementos de comunicación necesarios para su instalación.

### 6.10.3 Elementos de Comunicación

Se considerarán los siguientes:

- Definición de comunicación entre el Puesto Observatorio y Puesto de Control.
  - Distancia entre ambos puestos.
  - Conexiones inalámbricas.
  - Necesidad de estructura para recepción de señal inalámbrica (dimensiones de la estructura, elementos de conexión, etc.).
  - Costo e instalación de los equipamientos.
- Definición de comunicación entre el Puesto Observatorio y Puesto de Control Central.
  - Conexión inalámbrica (Microondas, *wireless*, conexión Satelital).
    - Distancia hasta el Puesto de Control Central (PCC).
    - Tipo de Equipamiento de comunicaciones.
    - Cantidad de saltos y necesidad de estructura para recepción de señal (dimensiones de la estructura, elementos de conexión, etc.).
    - Costo de instalación de los equipamientos.
  - Conexión a nodos de Telecom.
    - Ubicación de los nodos de la empresa prestadora del Servicio.
    - Infraestructura física para montar el equipamiento de comunicación, costo de mantenimiento.
    - Costo e instalación de los equipamientos.
    - Costo de mantenimiento del Servicio.
- Equipamiento de monitoreo para el Puesto de Control (PC).
  - Determinar los Servidores.
  - Determinar cantidad de puestos de trabajo.

- Determinar costos.
- Equipamiento en el Puesto de Control Central (PCC)
  - Determinar equipamiento disponible en el lugar elegido para la presentación.

### **6.11 Esquema de la estructura de funcionamiento del Proyecto Piloto – MITpAC.**

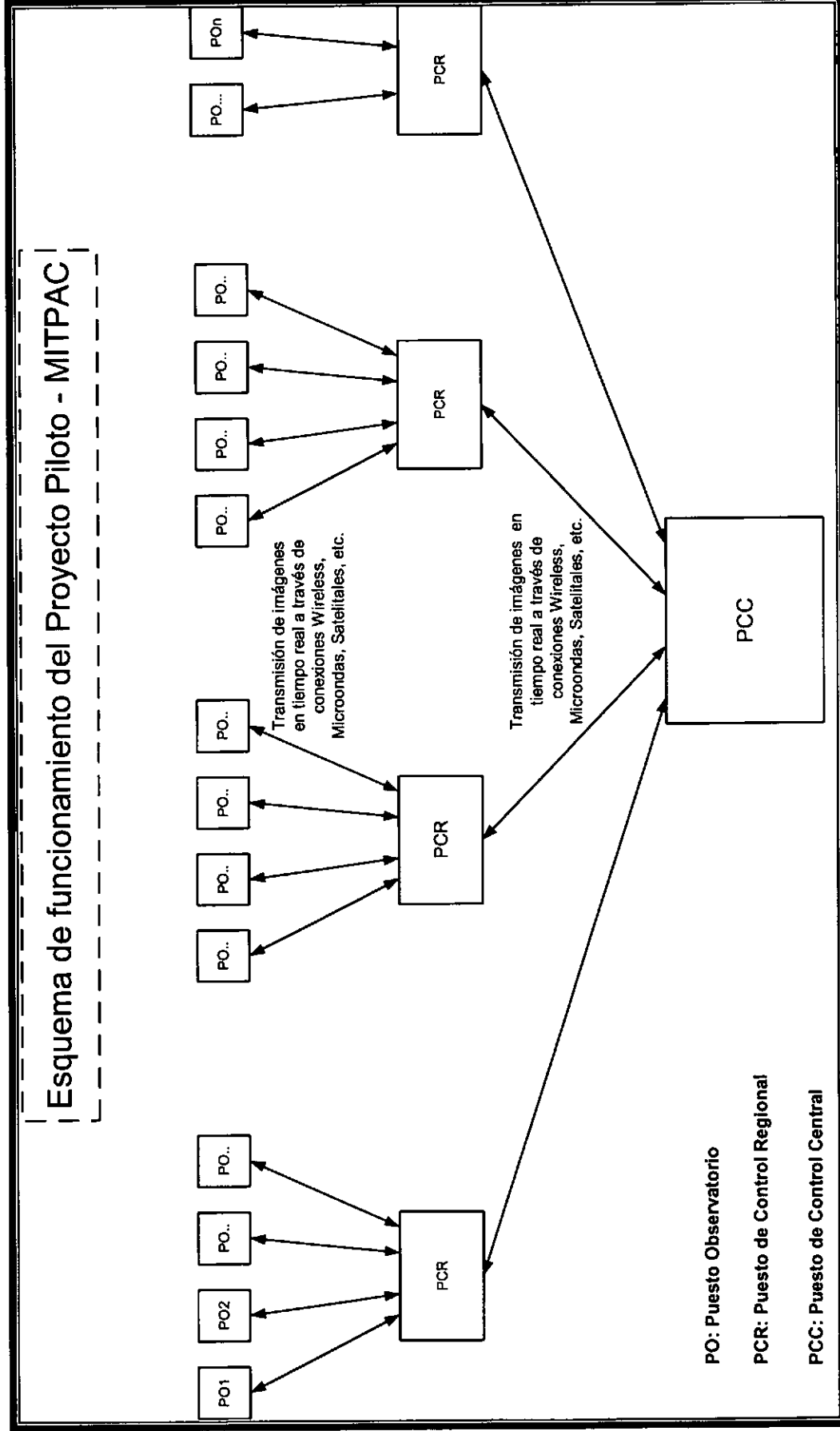
Cada PO (Puesto Observatorio) contará con un sistema de detección de incendios y un sistema que permita realizar pronósticos meteorológicos, los cuales serán distribuidos en forma estratégica en todo el territorio provincial.

Estos PO estarán transmitiendo imágenes y datos tomadas de las estaciones meteorológicas en tiempo real a un PCR (Puesto de Control Regional) y al PCC (Puesto de Control Central), centralizando a toda la Provincia.

Los PCR pueden concentrar a varios PO ubicados en forma estratégica y por su distancia. En cada PCR se encontrará personal Guardaparques capacitado para la atención de alarmas ante incendios, confirmación y apoyo ante los combates.

A su vez, el PCC estará coordinando las acciones a nivel provincial y coordinando los recursos del PPMF (Plan Provincial del Manejo del Fuego) y del PNMF (Plan Nacional del Manejo del Fuego), si el siniestro es muy grande.

Figura 15. Esquema de Funcionamiento del Proyecto Piloto.



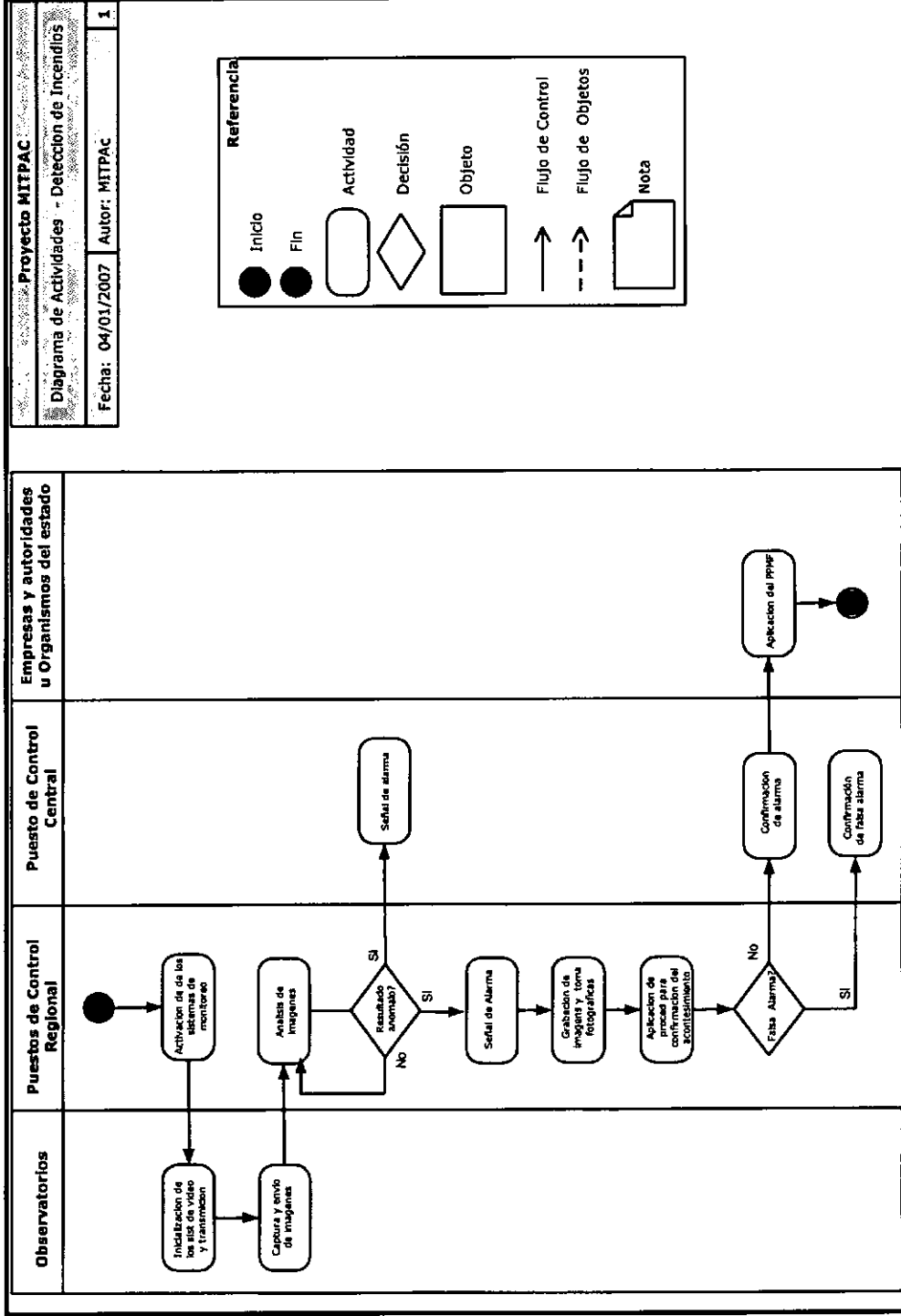
### 6.11.1 Diagramas de Actividades.

El funcionamiento del sistema a implementar se puede dividir en tres etapas:

- **Detección de Incendios:** Desde el PCR (Puesto de Control Regional) se inicializan los sistemas y los PO (Puesto Observatorio) empiezan a transmitir las imágenes e información que van recolectando en tiempo real. Ante una alarma en el PCR, el personal que se encuentre de turno deberá confirmar si la misma es positiva o una falsa alarma. Si se trata efectivamente de un principio de incendio se confirma al PCC (Puesto de Control Central) y allí se aplican las normas del PPMF (Plan Provincial de Manejo del Fuego), de lo contrario sigue el sistema en forma automática su monitoreo.
- **Apoyo en Combate del Incendio:** Al accionarse el PPMF, los brigadistas son informados con los datos que les pasan tanto el PCR o PCC con información de ubicación del siniestro, datos meteorológicos (temperatura, viento, etc.). También en tiempo de combate pueden recibir información de los Puestos de Control para tomar acciones correctivas en función del comportamiento del siniestro. Si el mismo se torna fuera de control se solicita ayuda al PNMF y se siguen los mismos pasos hasta su extinción.
- **Análisis de daños:** esta actividad se refiere al relevamiento de los daños causados por el siniestro a través de las imágenes que se grabaron al momento del inicio y las imágenes en tiempo real después de ser extinguido el mismo. Este análisis es importante no solamente para conocer las causas que dieron origen al siniestro, sino también los daños materiales y humanos que pudo haber ocasionado.

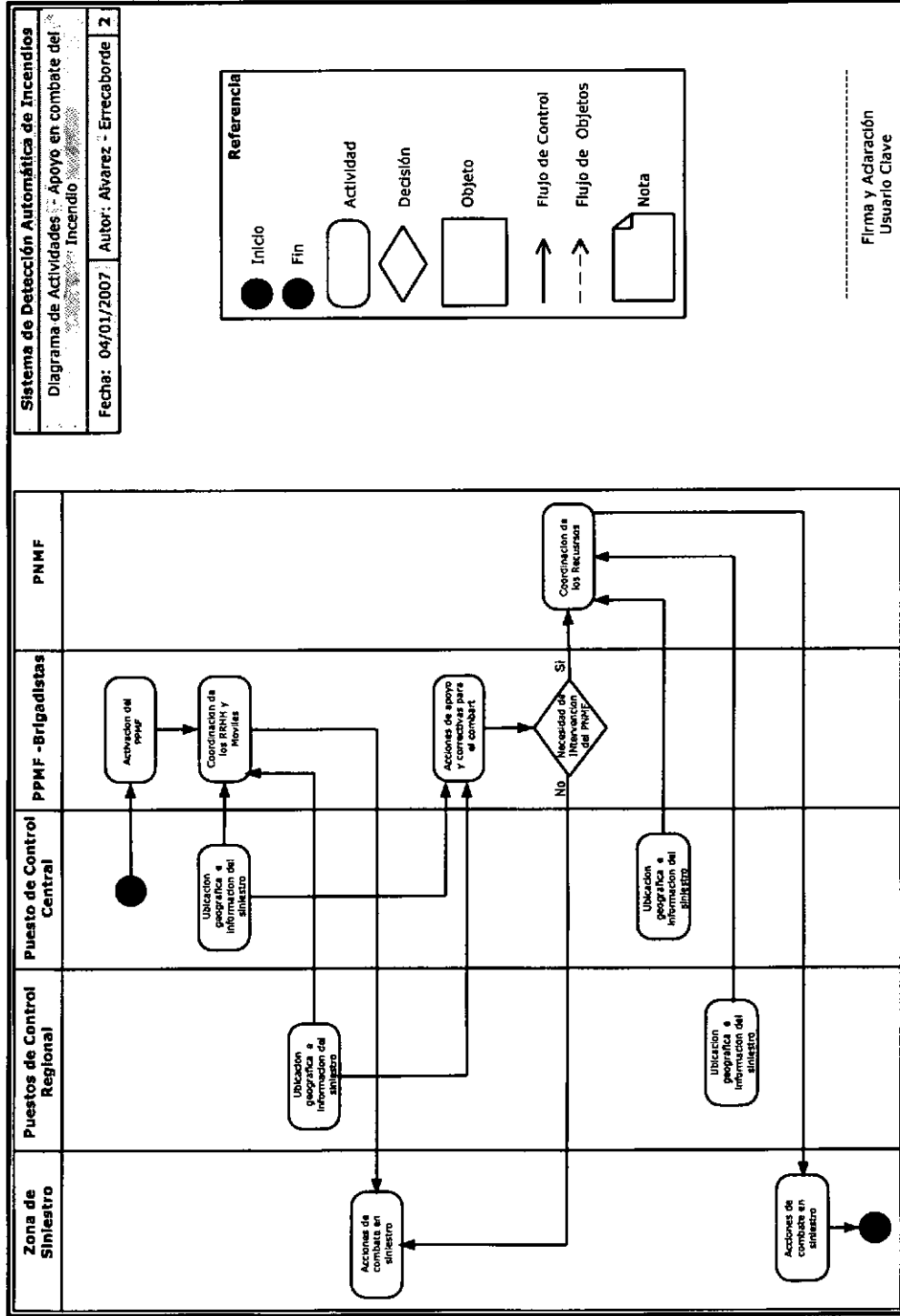
### 6.11.2 Esquema: Detección de Incendios.

Figura 16. Esquema de Detección de Incendios.



### 6.11.3 Esquema: Apoyo en combate del incendio.

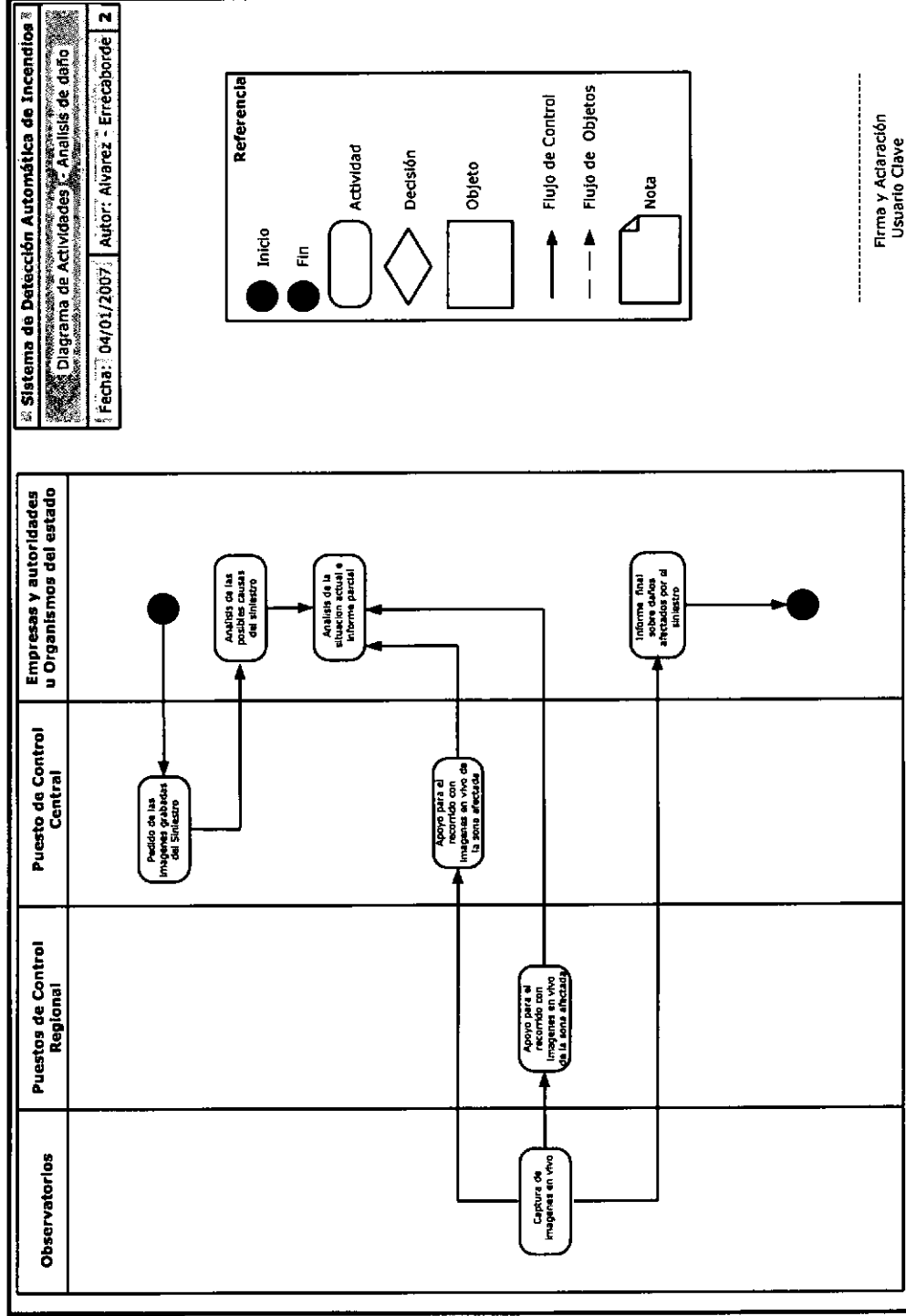
Figura 17. Esquema de apoyo en combate del incendio.





### 6.11.4 Esquema: Análisis de daños.

Figura 18. Esquema de análisis de daños.



### **6.11.5 Uso de sistemas similares en otros lugares del mundo.**

En algunos lugares del mundo, como por ejemplo en Sudáfrica, existe un consorcio que utiliza un sistema de detección automática de incendios, del cual se efectúa una descripción a los fines de ver un ejemplo de su alcance.

El sistema cubre alrededor de 300.000 ha a la redonda, de las cuales 150000 ha están forestadas, contando con 11 torres de 72 metros de altura aproximadamente cada una.

El monitoreo es automático y se utiliza el concepto de que al humo se lo detecta por movimiento horizontal.

El sistema posee varios niveles de alarma y cuando ocurre un siniestro las mismas llegan a:

- Oficina de monitoreo.
- Central de comando.
- Jefes (Celulares).
- Empresas o Consorcios y Responsables de las empresas.

Este consorcio esta conformado por el Estado y privados, donde el Estado provee los RRHH de extrema capacitación (14 brigadistas de elite), 2 o 3 aviones más un helicóptero de apoyo.

El consorcio cobra dos tipos de tarifa para las áreas forestadas (son costos por hectárea anuales).

- Solamente detección.
- Detección y sofocación.

Para las áreas no forestadas o que son del Estado el sistema tiene un costo sensiblemente menor.

### **6.12 Selección del escenario para la instalación del Proyecto Piloto**

El escenario elegido en forma conjunta entre el equipo de trabajo responsable del estudio y la contraparte provincial, conformada por funcionarios del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales y Turismo, es la zona en donde se hallan emplazados

el Parque Provincial Salto Encantado y el Parque Provincial Valle del A. Cuña Pirú. (ambos parques son colindantes y constituyen el límite sur del denominado Corredor Verde).

La decisión recayó en esta zona en función de criterios de accesibilidad (a 3 km de la localidad de Aristóbulo del Valle, por caminos asfaltados), nivel de importancia de la región, de acuerdo a la opinión de los expertos en el tema manejo del fuego con relación a la conveniencia de implementar un proyecto piloto. Asimismo, se han tenido en cuenta además criterios de velocidad de respuesta ante problemas (distancia desde el centro de coordinación del proyecto), calidad de la infraestructura existente y disponibilidad de información de calidad en la zona.

#### **6.12.1 Fundamentos de Protección para un Proyecto Piloto en Área de Desarrollo Sustentable Corredor Verde**

Las actividades productivas y de conservación a realizarse dentro del Área denominada "Corredor Verde" deben encuadrarse, necesariamente, dentro de un contexto de planificación biorregional. Actualmente diferentes organismos del estado se encuentran desarrollando de manera coordinada y multidisciplinaria el planeamiento operativo de la Ley de Corredor Verde, para una aplicación efectiva por parte de los municipios y de todos los actores involucrados. Los programas e incentivos en tal dirección, orientados al desarrollo sostenible de todas las actividades deben converger en la participación del sector privado, para la ejecución de diferentes proyectos, de producción y de conservación en todas sus variables.

Constituyendo el Parque Provincial Cuña Pirú y el Parque Provincial Salto Encantado el límite sur del Corredor Verde, con una masa selvática de más de 20.000 Hs. y una importancia de conservación superlativa ya que alberga a los últimos ejemplares de especies emblemáticas del bioma de la Selva Paranaense como ser el Yagareté (Pantera onca), el Tapir (Tapirus terrestris) y el Águila monera (Morphnus guianensis), de presencia comprobada en el área. Estas especies, como otras de grandes vertebrados, no solamente son indicadores del estado de conservación de la selva sino que también representan el último baluarte austral de poblaciones relictuales, y que es necesario proteger. La continuidad de masa boscosa hacia el sur del límite del Corredor Verde depende exclusivamente de

la existencia de este núcleo de conservación, y todos los proyectos o iniciativas que apoyen o de alguna manera incentiven su continuidad no son suficientes, ya que el avance de las actividades de producción en la zona de influencia se han incrementado de manera exponencial en los últimos años ejerciendo presión por sobre los recursos del Área Natural. El componente cultural no escapa a esta proyección, el núcleo Cuña Pirú presenta características únicas en cuanto a manejo intercultural de comunidades indígenas, la presencia dentro de área de varios asentamientos guaraníes incrementa el nivel de complejidad de las relaciones con el medio.

Por cuanto entonces, un proyecto de monitoreo de las actividades dentro y en la zona de influencia del Parque y las reservas privadas vecinas (UNLP, 4.000 has.) permitirían establecer estrategias de conservación a largo plazo, permitiendo un control efectivo de las actividades que se implementan en el área. La zona Buffer del ANP y las localidades vecinas y lindantes al parque como el Municipio de Aristóbulo del Valle al este y el Municipio de Ruiz de Montoya hacia el sur oeste, más un cordón agrícola de colonos y productores rurales y forestales sobre la ruta provincial 212 representan un desafío permanente para las tareas de gestión ambiental y contar con la información pertinente y actualizada para la toma de decisiones es quizá el mayor de estos desafíos. Una estrategia coordinada con sistemas de información eficientes permitiría entre otras cosas:

- Mantener actualizada permanentemente la información que se genere dentro de los límites del ANP, como también en toda la zona de influencia.

- Sistematizar toda la información recabada a los fines de optimizar los recursos disponibles dentro del área y de los organismos que las administran.

- Agilizar los mecanismos operativos existentes tendientes a solucionar contingencias dentro y fuera del ANP.

- Contar con planes de asistencia rápida ante eventualidades o desastres en accesos, rutas, caminos vecinales y áreas peri urbanas.

- Programar actividades de prevención para atender futuras contingencias (apertura de cortafuegos, mantenimientos de picadas y sendas de control)

- Asistir permanentemente a los ejecutores de las tareas de protección (Guardaparques, Guardafaunas e inspectores forestales) en las actividades de Control y Vigilancia ecológica y social.
- Articular mecanismos coordinados de fiscalización con otras fuerzas vivas intervinientes en la zona y con jurisdicción territorial para actuaciones pertinentes (Policía de la Provincia de Misiones, Gendarmería Nacional)
- Monitorear sucesos naturales no provocados permitiendo su análisis y evaluación por parte de organismos de investigación (INTA, UNLP entre otros)
- Referenciar al área y la región para implementar otros proyectos de investigación.
- Asegurar la protección de los ambientes naturales y su biodiversidad dentro del área monitoreada.
- Planificar coordinadamente las actividades a desarrollar dentro del Parque Cuña Pirú en función de la zonificación propuesta por el Plan de Manejo de área.
- Activar sistemas coordinados de fiscalización para zonas críticas del área y accesos problemáticos, como así también en regiones vecinas o lindantes.
- Colaborar en las actividades de seguimiento y mapeo de proyectos de grandes carnívoros y en la evaluación de sus resultados (ataque de Yaguaretés a ganado vacuno en campos vecinos al ANP)
- Diseñar de manera eficiente proyectos de asistencia y producción con las comunidades guaraníes en la reserva.
- Fortalecer la categoría de conservación de Parque Provincial y la de Área de Desarrollo Sustentable Corredor Verde.
- Ejecutar medidas de acción directa por parte de los guardaparques, de respuesta rápida, ante eventuales desastres, con instituciones relacionadas (Bomberos, Plan Provincial de Manejo del Fuego)

### 6.13 Componentes previstos para el proyecto Piloto MITPAC.

A continuación se detallan las especificaciones técnicas del equipamiento necesario para la implementación del proyecto piloto propuesto.

#### 6.13.1 Sistemas de Video.

Cámara Axis 232D domo día / noche (giro 360 - zoom 216X)

Gabinete Protector para Cámara Domo Axis 232D – Profesional

Clasificado IP66 con calefactor, ventilador y fuente de alimentación.

Sistemas de Video

Cantidad dos (2)

Gabinete Protector para Cámara Domo Axis 232D:

Cantidad dos (2)

#### 6.13.2 Sistemas de Comunicaciones.

Sistema Punto – Multipunto, dado que es mucho más flexible en cuanto a crecimiento a futuro, y económicamente no solo es menos oneroso al inicio, sino que en caso de aumentar el número de los enlaces, el menor costo de esta arquitectura se hace bastante significativa.

**Tabla 3. Equipamiento Necesario.**

Cantidad	Modelo Tentativo	Descripción
1	5750OM	5700 Access Point CANOPY CONEC. Advantage
1	OMCO	Antena Omni - Colineal 5,7 GHz.12,5 dB
2	5750STD	5700 Service Module Advantage
3	SPCNP	Supresores de Pico p/Canopy
3	FACNP	Fuentes de Alimentación

### 6.13.3 Servicio de conexión para Internet a través de Nodos de Telecom.

Telecom debe realizar un estudio de prefactibilidad en el lugar elegido para la instalación del nodo. Este estudio tiene una demora de aproximadamente 20 días y su resultado indica en que tiempo la empresa dispondrá de la conexión.

El contrato tiene un plazo mínimo de 36 meses. Existe la posibilidad de acortar el plazo a 24 meses, pero los costos se incrementan entre un 10 y 13 % mensual.

La velocidad del servicio para asegurar una buena respuesta y visión de las imágenes es de 1 MB de ancho de banda.

### 6.13.4 Torres soporte para los sistemas de video y telecomunicaciones.

- Torre de 72 metros de altura

3 tramos de 500-20-12

9 tramos de 500-16-10

La provisión incluye:
Suministro de Mástil
Montaje
Pararrayo
Dos balizas
Obra Civil de base y anclajes

- Torre de 54 metros de altura.

La provisión incluye:
Suministro de Mástil
Montaje
Pararrayo
Dos balizas
Obra Civil de base y anclajes

### **6.13.5 Sistema de alimentación energética por Paneles Solares.**

Sistema de alimentación autónomo con las siguientes características:

- Generación de energía: paneles de celdas de silicio policristalino en módulos de 12V y 20Wp.
- Almacenamiento: Baterías de NiCd.
- Control de carga: Protección por baja y alta tensión de generación.
- Conversión de energía: convertidor-ondulador forma de onda cuasi senoidal.
- Salidas de tensión disponibles: 12VDC, 24 VAC y 220VAC.
- Protección: fusibles y diodos.

Todo dimensionado de acuerdo a los consumos nominales de los equipos y previendo almacenamiento de energía para asegurar una autonomía sin cortes.

**Nota:** Este ítem se determinará en forma precisa cuando se tengan definitivamente decididos los sistemas de video y las estaciones meteorológicas (determinación del consumo de los mismos). Si la instalación de la torre se realiza en las inmediaciones del puesto del guardaparque, que pertenece a la Universidad de la Plata, se puede llegar a compartir la energía y se tendría solamente un sistema.

### **6.13.6 Sistemas de Monitoreo en el Puesto de Control.**

Provisión e instalación de equipamiento para la recepción de datos en puesto de control.



**Tabla 4. Equipamiento para la recepción de datos.**

PRODUCTO	DETALLE	CANT.
MICROPROCESADOR	Velocidad 2.66 GHZ	3
PLACA MADRE	Tipo P5V-VM ULTRA	3
MEMORIA	DDR2 512 MB PC 4200	3
DISCO RIGIDO	80 GB 7200 RPM	3
OPTICO	GRABADORA DE DVD	3
DRIVE	DISQUETERA 3 1/2	3
GABINETE	GABINETE KIT	3
MONITOR	LCD 19" Modelo 940BW	2
ESTABILIZADOR	1000 VA	2
SWITCH	Tipo ENCORE	2

OPCIONALES	
PRODUCTO	DETALLE
MONITOR	MONITOR FLAT LG 19"
MONITOR	MONITOR FLAT SAMSUNG 19"

### 6.13.7 Otros puntos a tener en cuenta

Estos son algunos ítems adicionales que se deben tener en cuenta.

- Viajes al parque provincial Cuñá Pirú y Salto Encantado. (aprox. 15 viajes), teniendo en cuenta un tiempo de desarrollo de 3 meses.
  - Algunas estadías en caso de ser necesario por las distancias.
- Asesores en el área de Análisis de imagen digitales.
- Configuración del sistema
  - Desarrollo de la aplicación que maneje el sistema.
  - Trabajos de ajuste operativo de software (en campo).
  - Configuración de los equipos de comunicaciones (en campo).

- Conexión de los sistemas a nodos de Telecom (en campo).
- Capacitación del personal para operar el sistema (designados por el organismo).
- Caja chica destinada a herramientas (cables, elementos de conexiones, herramientas varias).

## **7. Propuesta para la sistematización de la Información Geográfica para la Provincia de Misiones en el marco de la prevención de incendios forestales.**

A partir del resultado del estudio **MANEJO DE INFORMACIÓN TERRITORIAL PARA LA ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA PROVINCIA DE MISIONES**, pudo formarse una idea general del estado de desarrollo de los sistemas informáticos vinculados a la problemática. Como se ha mencionado a lo largo del informe, existen diversos campos donde los Sistemas de Información Geográfica pueden colaborar en la prevención y mitigación de las contingencias, analizándose, en particular, las aplicaciones orientadas a los incendios forestales, donde se observan distintas escalas de análisis tanto Micro como Macro.<sup>2</sup>

Pudo observarse, además, que no existe hoy una coordinación sistemática entre las áreas involucradas con las contingencias, las que además manejan distintos niveles de información; situación que podría mejorar a partir de la implementación de un servicio de mapas a ser consultado mediante un navegador WEB, orientados al análisis de la información específica.

Se adjunta una propuesta de asesoramiento en la temática de los Sistemas de Información Geográfica para la atención de las contingencias en la Provincia de Misiones, que incluye la recopilación y procesamiento (homogeneización) de la información geográfica, y la implementación de un servicio de mapas para ser consultado mediante un navegador WEB.

Es de destacar que la presente propuesta pretende dar un impulso a la situación actual, transfiriendo los conocimientos al equipo que se conforme para recibir el servicio.

---

<sup>2</sup> Ver Anexo B al Informe.

Se propone asesorar a la Provincia en la temática de los Sistemas de Información Geográfica a partir de cumplimentar las tareas que se describen a continuación:

- Recopilación de la mayor cantidad de información posible de las distintas áreas de gestión, identificando la fuente de la misma y su vigencia, a saber: Catastro, Obras Públicas, Educación, Salud, Medio Ambiente, etc., generando una masa crítica importante de información; incluyendo datos vectoriales (límites provinciales y departamentales, rutas, áreas protegidas, etc.) e imágenes (fotografías aéreas, planos escaneados o imágenes satelitales).
- Compatibilización y consistencia de información recopilada bajo un mismo sistema de referencia.
- Implementación de un servicio de mapas.

Implementar un servicio de mapas en entorno Web, ya sea del tipo Open GIS por su costo nulo de adquisición (en particular se recomienda el producto MapServer desarrollado por la Universidad de Minnesota), evaluando la conveniencia o no de utilizar el producto ArcIMS desarrollado por ESRI.

- Generar circuitos de responsables de mantenimiento de las distintas capas de información, estableciendo períodos de actualización, en virtud a los tiempos asociados a cada variable.
- Recomendación de las necesidades de hardware compatible con la solución informática elegida.
- Capacitar al personal de la repartición que se designe, en la operación y mantenimiento del sistema

Es de destacar que la presente propuesta pretende dar un impulso a la situación actual de uso de los Sistemas de Información Geográfica, transfiriendo los conocimientos a los funcionarios que se designen a tal efecto.

Se propone, realizar un diagnóstico de situación y necesidades, a partir del cual se establecerán los requerimientos de Software; analizándose en particular la conveniencia o no de utilizar software propietario o de código abierto ("Open Source"). Se analizará tanto las alternativas de software de escritorio como para servicios de mapas.

El diagnóstico contemplará:

El análisis de las características y volumen de toda la información geográfica disponible, identificando los mecanismos óptimos de recopilación y sistematización a aplicar (escaneo, georreferenciación, vectorización).

El análisis de alternativas de administración de los datos de monitoreo.

El análisis de las necesidades de almacenamiento de la información acumulada.

El análisis de los mecanismos de recuperación ágil y oportuna de la información almacenada, como apoyo al diseño de las actividades de mitigación y/o rehabilitación ambiental y como apoyo al proceso de toma de decisión, contemplando la consulta remota de las distintas bases de datos mediante tecnología WEB

En el marco del presente trabajo se asume el compromiso de colaborar con los funcionarios de la Provincia, con el objeto de establecer vínculos con actores pertenecientes a otros organismos nacionales o provinciales, vinculados a la problemática; siendo de especial interés el vínculo con potenciales proveedores de información como el Instituto Geográfico Militar y la CONAE.

La propuesta contempla la elaboración de la estrategia de capacitación del personal que interactúe con la Información Geográfica, identificando distintos tipos de usuario a saber: Consulta, Edición Alfanumérica y Edición Gráfica.

Puede encontrarse mayor información sobre la propuesta para la Sistematización de la Información Geográfica para la Provincia de Misiones en el Anexo B al presente informe.

## 8. Índice General.

<b>1. Resumen Ejecutivo .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Antecedentes.....</b>	<b>8</b>
2.1    Introducción.....	8
2.2    Fundamentos y Justificación.....	8
2.3    Objetivos.....	10
2.3.1    Objetivo General del Estudio.....	10
2.3.2    Objetivos específicos.....	10
2.4    Enfoque Metodológico.....	10
<b>3. Diagnóstico sobre la Situación Local en Materia de Contingencias.....</b>	<b>13</b>
3.1    Contingencias Significativas en el Ámbito Local.....	13
3.1.1    Incendios.....	13
2.1.1.1    Medidas usuales de prevención contra los incendios.....	14
2.1.1.2    Problemática general respecto a incendios.....	14
2.1.1.3    Métodos para la detección temprana de un foco de incendio.....	16
3.1.1.1    La manifestación de los Incendios en la provincia de Misiones...	17
3.1.2    Inundaciones.....	18
3.1.2.1    Causas de las inundaciones.....	19
3.1.2.2    Tipos de inundación.....	20
3.1.2.3    La manifestación de las inundaciones en la Provincia de Misiones.....	21
3.1.3    Granizo.....	23
3.1.3.1    Daños producidos por el granizo.....	25
3.1.3.2    Medidas para evitar el peligro del granizo.....	25
3.1.3.3    La manifestación del granizo en la provincia de Misiones.....	25
3.1.4    Vientos Huracanados.....	27
3.1.4.1    La manifestación de vientos huracanados en la Provincia de Misiones.....	28
3.1.5    Lluvias extraordinarias.....	30

3.2	Caracterización de impactos socio-ambientales y económicos de las contingencias. ....	31
3.2.1	Cuantificación económica de los daños. ....	32
3.2.2	Procedimientos de evaluación. ....	33
3.2.3	Impactos de un desastre. ....	34
3.2.4	Valoración económica de los daños ambientales. ....	35
3.3	Relevamiento de Información en la Provincia de Misiones. ....	36
3.3.1	Entrevistas Mantenidoas. ....	36
3.3.1.1	Entrevista a la firma DANFOR. ....	36
3.3.1.2	Entrevista a la Dirección de Catastro. ....	38
3.3.1.3	Entrevista en la Sede Central del Consorcio Virasoro. ....	39
3.3.1.4	Entrevista con Defensa Civil de la Provincia de Misiones. ....	41
3.3.1.5	Entrevista con Policía y Bomberos de la Provincia de Misiones. .	46
3.4	Procedimientos utilizados actualmente para la atención de contingencias.	48
3.4.1	Responsabilidades principales. ....	48
3.4.2	Entidades de la Provincia involucradas en caso de incendios. ....	48
3.4.2.1	Plan Provincial de Manejo del Fuego. ....	48
3.5	Entidades privadas y públicas encargadas de ejecutar los procedimientos mencionados. ....	56
3.5.1	Entidades privadas. ....	56
3.5.1.1	Consortios para el Manejo del Fuego. ....	56
a)	Información. ....	57
b)	Recursos. ....	58
c)	Monitoreo. ....	58
d)	Chequeos. ....	58
e)	Combate. ....	58
f)	Logística. ....	58
g)	Concientización. ....	58
3.5.2	Instituciones Públicas con las que se Vinculan. ....	59
3.5.2.1	Plan Nacional Manejo del Fuego (PNMF). ....	60
3.5.2.2	Coordinador Regional del PNMF. ....	60
3.5.2.3	Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo de Misiones. ....	60
3.5.2.4	Ministerio de la Producción de Corrientes. ....	60

3.5.2.5	Bomberos Voluntarios.....	60
3.5.2.6	Defensa Civil.....	61
3.6	Relevamiento preliminar de infraestructura existente.....	61
3.6.1	Defensa Civil de la Provincia de Misiones.....	61
3.6.2	Policía y Bomberos de la Provincia de Misiones.....	66
3.7	Evaluación de contingencias acaecidas. Experiencia adquirida. Daños económicos.....	68
<b>4.</b>	<b>Competencias Aplicables.....</b>	<b>71</b>
4.1	Competencias a nivel nacional. Alianzas útiles.....	71
4.1.1	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.....	71
4.1.1.1	Funcionamiento frente a los incendios forestales.....	72
4.1.2	Defensa Civil de la Nación.....	75
4.1.3	Prefectura Naval.....	76
4.2	Esquema institucional de atención de contingencias en la Provincia de Misiones.....	76
4.2.1	Articulación de competencias.....	77
4.2.1.1	Competencia de Defensa Civil.....	77
4.2.1.2	Competencia de Bomberos.....	79
4.2.1.3	Competencia de la Policía Provincial.....	80
4.2.1.4	Competencia del Ministerio de Ecología.....	81
4.2.1.5	Competencia de Prefectura Naval.....	84
4.2.1.6	Observaciones.....	87
4.3	Desarrollo de un Grupo de Competencia en la Provincia de Misiones.....	87
4.3.1	Situación Actual - Llamadas al 103 de Defensa Civil.....	88
4.3.2	Propuesta Preliminar.....	88
4.3.3	Necesidades para la implementación del Grupo de Competencia.....	88
4.4	Propuestas legislativas.....	89
<b>5.</b>	<b>Etapa final del estudio.....</b>	<b>90</b>
5.1	Selección de la contingencia específica para implementar un Proyecto Piloto.....	91
5.1.1	Incendio: la contingencia seleccionada.....	91
5.1.1.1	Problemática general respecto a incendios.....	91
5.1.1.2	Medidas de prevención para evitar incendios.....	91



5.1.1.3	Problemática específica en la provincia de Misiones .....	92
5.2	Métodos para la detección temprana de un foco de incendio .....	93
5.2.1	“AREA CERO” – Sistema de monitoreo de predios y detección temprana de focos de incendios en zonas rurales. ....	94
<b>6.</b>	<b>Proyecto Piloto MITPaC – Sistema para la atención de Contingencias .....</b>	<b>97</b>
⇒	Incendios.....	97
⇒	Vientos huracanados, lluvias torrenciales, inundaciones anómalas y granizos.....	97
6.1	Componentes necesarios para complementar todas las funcionalidades. .	97
6.2	Diseño y construcción de la torre .....	97
6.3	Sistemas de energía solar.....	98
6.4	Sistemas de video .....	98
6.5	Estación meteorológica .....	98
6.6	Elementos de comunicación (Entre Puesto Observatorio y Puesto de Control) .....	99
6.7	Componentes de monitoreo .....	99
6.8	Características que deberán brindar los sistemas.....	99
6.8.1	Sistema de Detección Automática de Incendios: .....	99
6.8.2	Sistema para la realización de pronósticos meteorológicos.....	100
6.9	Escenarios Tentativos para el desarrollo de la Prueba Piloto. ....	100
6.9.1	Mapa provincial de áreas protegidas.....	101
6.9.2	Mapa provincial vial.....	102
6.9.3	Mapa provincial de ubicación de antenas transmisoras.....	103
6.10	Puntos a considerar en la formulación del Proyecto Piloto (MITpAC). ....	105
6.10.1	Criterios para la selección del lugar. ....	105
6.10.2	Componentes que soportan el sistema. ....	105
6.10.2.1	Puesto de Control Central.....	105
6.10.2.2	Puesto Observatorio .....	105
6.10.2.3	Alimentación de Energía .....	106
6.10.2.4	Sistemas de Video .....	106
6.10.2.5	Estación Meteorológica.....	106
6.10.3	Elementos de Comunicación.....	107

6.11	Esquema de la estructura de funcionamiento del Proyecto Piloto – MITpAC.	
	108	
6.11.1	Diagramas de Actividades.....	110
6.11.2	Esquema: Detección de Incendios.....	111
6.11.3	Esquema: Apoyo en combate del incendio. ....	112
6.11.4	Esquema: Análisis de daños. ....	113
6.11.5	Uso de sistemas similares en otros lugares del mundo. ....	114
6.12	Selección del escenario para la instalación del Proyecto Piloto.....	114
6.12.1	Fundamentos de Protección para un Proyecto Piloto en Área de Desarrollo Sustentable Corredor Verde.....	115
6.13	Componentes previstos para el proyecto Piloto MITPAC.....	118
6.13.1	Sistemas de Video. ....	118
6.13.2	Sistemas de Comunicaciones. ....	118
6.13.3	Servicio de conexión para Internet a través de Nodos de Telecom. .	119
6.13.4	Torres soporte para los sistemas de video y telecomunicaciones. ...	119
6.13.5	Sistema de alimentación energética por Paneles Solares. ....	120
6.13.6	Sistemas de Monitoreo en el Puesto de Control. ....	120
6.13.7	Otros puntos a tener en cuenta.....	121
<b>7.</b>	<b>Propuesta para la sistematización de la Información Geográfica para la Provincia de Misiones en el marco de la prevención de incendios forestales.....</b>	<b>123</b>
<b>8.</b>	<b>Índice General.....</b>	<b>126</b>
<b>9.</b>	<b>Índice de Tablas.....</b>	<b>131</b>
<b>10.</b>	<b>Índice de Figuras.....</b>	<b>131</b>

## 9. Índice de Tablas

Tabla 1. Estadísticas de Incendios en la Provincia de Misiones discriminadas por Departamento, Superficie y Causas. ....	18
Tabla 2. Etapas de Alerta y Evacuación de las Dependencias existentes en la Provincia de Misiones que poseen Planes de Inundación. ....	86
Tabla 3. Equipamiento Necesario. ....	118
Tabla 4. Equipamiento para la recepción de datos. ....	121

## 10. Índice de Figuras

Figura 1. Metodología general del Estudio. ....	12
Figura 2. Esquema de la cadena de mandos. ....	51
Figura 3. Plan Nacional de Manejo del Fuego – Estructura. ....	71
Figura 4. Fases de Coordinación del Plan Nacional del Fuego. ....	72
Figura 5. Plan Nacional de Manejo del Fuego - Regionales en todo el país. ....	73
Figura 6. Interrelación entre instituciones y cadenas de mandos en el P.N.M.F. ....	74
Figura 7. Estructura de Defensa Civil de la Nación. ....	75
Figura 8. Entidades u Organismos con las que se relaciona Defensa Civil. ....	79
Figura 9. Entidades u Organismos con los que se relaciona Bomberos Voluntarios. ....	80
Figura 10. Entidades u Organismos con los que se relaciona la Policía Provincial. ....	81
Figura 11. Entidades u Organismos con las que se relaciona el Ministerio de Ecología de la Provincia de Misiones a través del P.N.M.F. ....	81
Figura 12. Mapa provincial de áreas protegidas. ....	101
Figura 13. Mapa provincial vial. ....	102
Figura 14. Mapa provincial de ubicación de antenas transmisoras. ....	103
Figura 15. Esquema de Funcionamiento del Proyecto Piloto. ....	109
Figura 16. Esquema de Detección de Incendios. ....	111
Figura 17. Esquema de apoyo en combate del incendio. ....	112
Figura 18. Esquema de análisis de daños. ....	113



Provincia de Misiones  
Ministerio de Ecología, Recursos Naturales  
Renovables y Turismo

---

Consejo Federal de Inversiones



**PROYECTO:**

**MANEJO DE INFORMACIÓN TERRITORIAL  
PARA LA ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS  
EN LA PROVINCIA DE MISIONES**

*Expte. N° 79170001*

MITpAC

***Anexo A:  
Información de Base***

Elaborado por el

**Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción**

**Junio de 2007**

**Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción**

**Pringles 10 - Piso 3º - Ciudad de Buenos Aires**

**Tel. y Fax: 4981-4792**

**E-mail: forocyt@house.com.ar**

***Equipo de trabajo para el Estudio:***

- Lic. Santiago Morazzo, Coordinador
- Ing. Eduardo Beaumont
- Ing. Martín Marazzi
- Ing. Jorge Álvarez
- Ing. Atilio Errecaborde
- Ing. Leonardo Galinsky
- Lic. Néstor Gutiérrez

## Contenido

<b>1. Anexos.....</b>	<b>6</b>
1.1 Anexo 1. Estadística de Incendios, a nivel nacional y en la provincia de Misiones.....	6
1.1.1 Definiciones.....	6
1.1.1.1 Bosque.....	6
1.1.1.2 Bosque nativo.....	6
1.1.1.3 Bosque cultivado.....	6
1.1.1.4 Incendio forestal.....	6
1.1.1.5 Incendio de pastizal.....	6
1.1.1.6 Incendio de arbustal o matorral.....	6
1.1.1.7 Incendio por negligencia.....	6
1.1.1.8 Incendio intencional.....	7
1.1.1.9 Incendio natural.....	7
1.1.1.10 Incendio por causas desconocidas.....	7
1.1.2 Análisis Estadístico de Incendios Forestales a Nivel País.....	7
1.1.3 Análisis a nivel Provincia de Misiones.....	11
1.1.4 Análisis a Nivel Regional.....	11
1.1.5 Conclusiones.....	12
1.1.5.1 Conclusiones generales.....	12
1.1.5.2 Conclusiones a nivel país.....	12
1.1.5.3 Conclusiones a nivel Provincia de Misiones.....	13

1.2	Anexo 2: Listado de Áreas Protegidas en la Provincia de Misiones. ....	14
1.3	Anexo 3. Planteo General de la Atención de Contingencias.....	15
1.3.1	Incendios. ....	15
1.3.1.1	Incendios Forestales.....	15
1.3.1.1.1	Tipos de Incendios Forestales.....	15
1.3.1.1.2	Zonas de alto riesgo o peligro de Incendios Forestales. ....	16
1.3.1.1.3	Causas de los Incendios Forestales.....	17
1.3.1.1.4	Efectos de los Incendios Forestales. ....	18
1.3.2	Manejo de contingencias. ....	18
1.3.2.1	Gestión de las Contingencias. ....	19
1.3.3	Estimación del Riesgo. ....	19
1.3.3.1	Definición de algunos conceptos básicos. ....	20
1.3.4	Clasificación de Fenómenos Perturbadores. ....	21
1.3.5	Acciones de Prevención, Mitigación, Auxilio y Restablecimiento.....	23
1.3.6	Medios para Atender Contingencias – Dispositivos y Operativos. ....	24
1.3.7	Vulnerabilidad. ....	25

## Índice de Tablas

Tabla 1. Valores estadísticos por jurisdicción.....	7
Tabla 2. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Cantidad de incendios.....	8
Tabla 3. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Total Incendiada.....	8
Tabla 4. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Bosque Nativo Incendiado.....	9
Tabla 5. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Bosque Cultivado Incendiado.....	9
Tabla 6. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Arbustiva Incendiada.....	10
Tabla 7. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Pastizal Incendiada (ha).....	10
Tabla 8. Estadísticas de Incendio en la provincia de Misiones discriminadas por Departamento, Superficie y Causas.....	11
Tabla 9. Comparación por región 2004-05 – Cantidad de incendios.....	11
Tabla 10. Comparación por región 2004-2005 – Superficie total (ha).....	11



## **1. Anexos.**

### **1.1 Anexo 1. Estadística de Incendios, a nivel nacional y en la provincia de Misiones.**

#### **1.1.1 Definiciones.**

##### **1.1.1.1 Bosque.**

Es una agrupación de plantas en las que predominan los árboles u otra vegetación leñosa y cuya cobertura es de al menos el 20% de la superficie.

##### **1.1.1.2 Bosque nativo.**

Es un bosque que ha evolucionado a partir de organismos que ya estaban en el lugar (predominio de especies autóctonas).

##### **1.1.1.3 Bosque cultivado.**

Es una plantación forestal obtenida mediante la implantación de árboles o estacas.

##### **1.1.1.4 Incendio forestal.**

Cualquier fuego que se extiende sin control en terreno forestal afectando vegetación que no estaba destinada a arder.

##### **1.1.1.5 Incendio de pastizal.**

Fuego en un terreno de pastos, en que el combustible principal es hierba, sin importar altura.

##### **1.1.1.6 Incendio de arbustal o matorral.**

Fuego en terreno con plantas que se diferencian de las hierbas por sus tallos persistentes y leñosos, y de los bosques por su poca altura (hasta 4 metros) y su tendencia a ramificarse desde la base.

##### **1.1.1.7 Incendio por negligencia.**

Fuego provocado por descuido. Ejemplo: fogón mal apagado.

### 1.1.1.8 Incendio intencional.

Fuego provocado para obtener un beneficio. Ejemplo: quema de bosques para favorecer el desarrollo de pasturas.

### 1.1.1.9 Incendio natural.

Fuego provocado por las sequías, altas temperaturas, tormentas eléctricas.

### 1.1.1.10 Incendio por causas desconocidas.

Fuego cuya causa es imposible determinar.

## 1.1.2 Análisis Estadístico de Incendios Forestales a Nivel País.

Tabla 1. Valores estadísticos por jurisdicción.

Jurisdicción	Cantidad de Incendios			Superficie Total (ha)			Coef. de Correl. Cant- sup. total	Promedio de ha/incendio
	Promedio	Desvío Estándar	Coef. de Variación (%)	Promedio	Desvío Estándar	Coef. de Variación (%)		
Buenos Aires	111,9	148,49	133,74	528,84	1253,50	237,08	0,07	4,76
Catamarca	2,83	2,09	71,90	5.176,25	9.041,08	174,66	-0,22	1.826,91
Ciudad BsAs								
Córdoba	54,50	50,66	92,95	1.207,86	2.010,79	166,48	0,52	22,16
Corrientes	3,14	3,27	104,05	4.042,49	5.794,79	143,35	0,14	1.296,25
Chaco	54,69	21,84	39,98	642,91	612,58	95,28	0,07	11,77
Chubut	49,83	64,24	128,90	899,68	899,89	99,02	0,44	18,09
Entre Ríos	92,25	45,37	49,18	678,47	954,57	140,69	0,96	7,35
Formosa	15,00	7,58	50,55	1.985,75	1.606,98	80,98	-0,51	192,38
Jujuy	29,29	58,78	200,73	522,21	969,92	185,78	0,99	17,83
La Pampa	7,88	5,93	75,23	18.442,71	30.7575,3	166,77	0,72	2.339,75
La Rioja	2,67	2,36	88,39	226,67	314,20	138,62	1,00	85,00
Mendoza	3,75	3,73	99,55	352,35	911,19	258,60	0,64	93,96
<b>Misiones</b>	<b>39,35</b>	<b>14,70</b>	<b>37,37</b>	<b>527,41</b>	<b>449,57</b>	<b>85,24</b>	<b>0,61</b>	<b>13,40</b>
Neuquén	19,83	24,69	124,47	1.913,54	3.260,98	170,42	0,18	96,48
Parques Nacionales	6,78	6,81	100,50	199,79	311,04	155,68	-0,34	29,48
Río Negro	281,7	501,80	178,08	33.697,65	58.671,01	174,11	-0,22	119,59
Salta	98,74	43,66	44,22	3.251,47	2.449,87	75,35	0,69	32,93
San Juan	17,53	10,17	58,01	66,38	80,93	121,92	0,79	3,79
San Luis	7,88	7,01	88,99	2.820,28	3.351,73	118,84	0,23	358,18
Santa Cruz	6,67	6,32	94,74	1.566,35	1.822,91	116,38	-0,09	294,95
Santa Fe	47,47	88,31	175,52	127,40	122,37	96,05	0,43	2,68
Sgo del Estero	2,00	0,82	40,82	2.666,67	942,81	35,36	-0,87	1.333,33
Tierra del Fuego	4,67	2,87	61,45	2,92	3,86	132,22	0,12	0,62
Tucumán	5,90	6,07	102,94	295,10	799,06	270,78	0,26	50,02

Las medidas estadísticas son obtenidas a través de los departamentos o distritos declarados con incendios en cada una de las jurisdicciones

**Tabla 2. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Cantidad de incendios.**

Jurisdicción	Cantidad de Incendios		Variación (%)
	2004	2005	
Total	12.672	17.010	34,23
Buenos Aires	4.817	8.105	68,26
Catamarca	13	17	30,77
Ciudad BsAs	1	2	100,00
Córdoba	154	763	395,45
Corrientes	48	44	-8,33
Chaco	170	437	157,06
Chubut	286	299	4,55
Entre Ríos	671	369	-45,01
Formosa	61	60	-1,64
Jujuy	69	205	197,10
La Pampa	22	134	509,09
La Rioja	19	8	-57,89
Mendoza	31	30	-3,23
<b>Misiones</b>	<b>358</b>	<b>669</b>	<b>86,87</b>
Neuquén	187	238	27,27
Parques Nacionales	43	61	41,86
Río Negro	2.528	2.536	0,32
Salta	1.662	1.876	12,88
San Juan	298	263	-11,74
San Luis	-	63	indeter.
Santa Cruz	44	40	-9,00
Santa Fe	987	712	-27,86
Sgo del Estero	7	6	-14,29
Tierra del Fuego	13	14	7,69
Tucumán	183	59	-67,76

**Tabla 3. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Total Incendiada.**

Jurisdicción	Superficie Total (ha)		Variación (%)
	2004	2005	
Total	565.912	929.678	64
Buenos Aires	23.706	38.604	63
Catamarca	2.174	31.057	1.328
Ciudad BsAs	45	28	-38
Córdoba	11.473	16.910	47
Corrientes	5.159	56.594	997
Chaco	5.257	5.143	-2
Chubut	2.459	5.392	119
Entre Ríos	4.133	2.713	-34
Formosa	2.095	7.943	279
Jujuy	9.796	3.655	-63
La Pampa	239.678	313.526	31
La Rioja	18.231	680	-96
Mendoza	59.759	2.818	-95
<b>Misiones</b>	<b>2.418</b>	<b>8.966</b>	<b>271</b>
Neuquén	25.380	22.963	-9
Parques Nacionales	6.140	1.798	-71
Río Negro	40.425	303.278	650
Salta	64.675	61.778	-4
San Juan	855	995	16
San Luis	-	22.562	indeter.
Santa Cruz	6.475	9.398	45
Santa Fe	27.430	1.911	-93
Sgo del Estero	7.180	8.000	11
Tierra del Fuego	26	9	-66
Tucumán	968	2.951	205

**Tabla 4. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Bosque Nativo Incendiado.**

Jurisdicción	Superficie Bosque Nativo (ha)		Variación (%)
	2004	2005	
Total	78.634	199.411	154
Buenos Aires	1.538	3.663	138
Catamarca	1	-	-100
Ciudad BsAs	0,25	-	-100
Córdoba	4.600	3.866	-16
Corrientes	sin incendios		
Chaco	427	335	-22
Chubut	637	999	57
Entre Ríos	635	146	-77
Formosa	sin incendios		
Jujuy	1.171	850	-27
La Pampa	17.875	58.290	226
La Rioja	9.400	639	-93
Mendoza	15.766	22	-99
<b>Misiones</b>	<b>15</b>	<b>1.528</b>	<b>10.076</b>
Neuquén	422	215	-49
Parques Nacionales	2.552	14	-99
Río Negro	6.287	92.277	1.367
Salta	11.363	10.876	-4
San Juan	sin incendios		
San Luis	-	22.314	indeter.
Santa Cruz	142	57	-60
Santa Fe	1.378	15	-98,91
Sgo del Estero	4.300	3.300	-23,36
Tierra del Fuego	21	8	-60
Tucumán	104	-	-100

**Tabla 5. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Bosque Cultivado Incendiado.**

Jurisdicción	Superficie Bosque Cultivado (ha)		Variación (%)
	2004	2005	
Total	13.841,07	18.404,98	33,00
Buenos Aires	1.446,12	801,49	-44,58
Catamarca	-	0,50	indeter.
Ciudad BsAs	sin incendios		
Córdoba	41,00	4.118,00	9.943,90
Corrientes	1.507,00	3.805,90	152,55
Chaco	12,00	300,00	2.400,00
Chubut	267,96	89,09	-66,75
Entre Ríos	1.018,50	2.173,40	113,39
Formosa	sin incendios		
Jujuy	129,00	759,00	488,37
La Pampa	-	207,00	indeter.
La Rioja	sin incendios		
Mendoza	sin incendios		
<b>Misiones</b>	<b>691,05</b>	<b>414,50</b>	<b>-40,02</b>
Neuquén	26,36	1.805,52	6.749,47
Parques Nacionales	903,50	0,25	-99,97
Río Negro	631,33	387,50	-38,62
Salta	2.448,00	3.330,00	36,03
San Juan	18,75	4,00	-78,67
San Luis	sin incendios		
Santa Cruz	11,00	35,83	225,73
Santa Fe	4.682,00	177,00	-96,22
Sgo del Estero	sin incendios		
Tierra del Fuego	sin incendios		
Tucumán	7,50	-	-100

**Tabla 6. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Arbustiva Incendiada.**

Jurisdicción	Superficie arbustiva (ha)		Variación (%)
	2004	2005	
Total	178.219,70	252.740,86	41,81
Buenos Aires	3.038,64	1.450,18	-52,28
Catamarca	249,00	6.329,00	2.441,77
Ciudad BsAs	sin incendios		
Córdoba	63,00	382,00	506,35
Corrientes	sin incendios		
Chaco	279,40	908,80	225,27
Chubut	1.139,43	993,23	-12,83
Entre Ríos	991,00	173,50	-82,49
Formosa	124,00	120,00	-3,23
Jujuy	3.145,00	566,09	-82,00
La Pampa	110.920,00	118.868,00	7,17
La Rioja	302,00	-	-100,00
Mendoza	21.016,90	863,39	-95,89
<b>Misiones</b>	<b>520,50</b>	<b>3.719,00</b>	<b>614,51</b>
Neuquén	4.442,20	1.973,17	-55,58
Parques Nacionales	8,00	481,26	5.915,75
Río Negro	11.489,40	96.019,26	735,72
Salta	18.605,00	17.414,00	-6,40
San Juan	72,25	230,25	218,69
San Luis	sin incendios		
Santa Cruz	863,50	2.010,50	132,83
Santa Fe	899,00	114,00	-87,32
Sgo del Estero	sin incendios		
Tierra del Fuego	0,68	0,03	-95,59
Tucumán	50,80	125,20	146,46

**Tabla 7. Comparación por jurisdicción 2004-05 – Sup. Pastizal Incendiada (ha).**

Jurisdicción	Superficie pastizal (ha)		Variación (%)
	2004	2005	
Total	295.211,71	459.116,73	55,52
Buenos Aires	17.683,75	32.690,50	84,86
Catamarca	1.924,50	24.726,00	1.184,91
Ciudad BsAs	44,75	28,00	-37,43
Córdoba	6.769,00	8.544,00	26,22
Corrientes	3.652,00	52.789,00	1.345,48
Chaco	4.538,50	3.599,46	-20,69
Chubut	414,47	3.310,96	698,85
Entre Ríos	1.488,72	221,30	-85,13
Formosa	1.971,00	7.823,00	296,91
Jujuy	5.351,00	1.480,35	-72,34
La Pampa	110.882,85	136.161,00	22,80
La Rioja	8.529,00	41,00	-99,52
Mendoza	22.976,10	1.933,24	-91,59
<b>Misiones</b>	<b>1.190,30</b>	<b>3.306,00</b>	<b>177,75</b>
Neuquén	20.488,99	18.969,60	-7,42
Parques Nacionales	2.675,90	1.303,00	-51,31
Río Negro	22.016,38	114.594,86	420,50
Salta	32.259,00	30.158,00	-6,51
San Juan	764,50	761,50	-0,39
San Luis	-	248,20	indeter.
Santa Cruz	5.434,00	7.294,59	34,24
Santa Fe	20.471,00	1.605,00	-92,16
Sgo del Estero	2.880,00	4.700,00	63,19
Tierra del Fuego	0,50	0,35	-30,00
Tucumán	805,50	2.825,80	250,81

### 1.1.3 Análisis a nivel Provincia de Misiones.

**Tabla 8. Estadísticas de Incendio en la provincia de Misiones discriminadas por Departamento, Superficie y Causas.**

Departamento	Cant.	Total	Superficie (ha)				Causas			
			Bosque nativo	Bosque cultivado	Arbustal	Pastizal	Negligencia	Intencional	Natural	Desconocida
<b>Total Provincial</b>	<b>669</b>	<b>8.966</b>	<b>1526,5</b>	<b>414,5</b>	<b>3719</b>	<b>3306</b>				
25 de Mayo	22	190	75	6	54	45	31,82%	22,73%	-	45,45%
Apóstoles	69	1.261	49	38	339	836	26,09%	10,14%	-	63,77%
Caingúa	32	1449,5	399	39,5	989	27	18,75%	15,63%	-	65,63%
Candelaria	51	1466	67	32	598	769	15,69%	11,76%	-	72,55%
Capital	55	987	33	48	298	568	23,64%	16,36%	-	60,00%
Concepción	62	724	91	33	218	382	19,35%	8,06%	-	72,58%
Eldorado	37	244	104	24	96	20	27,09%	8,11%	-	64,96%
Gral. Manuel Belgrano	29	220	64	21	104	31	34,48%	6,90%	-	58,62%
Guaraní	36	434,5	157,5	12	232	33	33,33%	-	-	66,67%
Iguazú	24	249	67	15	146	21	25,00%	8,33%	-	66,67%
Leandro N. Alem	59	561,5	124	41,5	197	199	23,79%	6,78%	-	69,49%
Lib. Gral San Martín	32	184	50	25	94	15	28,13%	6,25%	-	65,63%
Montecarlo	28	162	48	10	79	25	25,00%	9,57%	-	71,43%
Oberá	43	260	80	29	97	54	30,29%	-	-	69,77%
San Ignacio	42	352	41	25	128	158	40,48%	9,52%	-	50,00%
San Javier	32	205,5	29	14,5	79	95	28,19%	6,25%	-	65,63%
San Pedro	16	127	55	7	37	28	31,25%	18,75%	-	50,00%

### 1.1.4 Análisis a Nivel Regional.

**Tabla 9. Comparación por región 2004-05 – Cantidad de incendios.**

Jurisdicción	Cantidad		Variación (%)
	2004	2005	
<b>Total</b>	<b>12.672</b>	<b>17.010</b>	<b>34,23</b>
CENTRO	472	1.097	132,42
<b>NEA</b>	<b>1.090</b>	<b>1.084</b>	<b>0,37</b>
NOA	1.928	2.158	11,93
NORTE	1.229	1.218	-0,90
PAMPEANA	4.875	8.277	69,78
PATAGÓNICA	3.068	3.176	2,85

**Tabla 10. Comparación por región 2004-2005 – Superficie total (ha).**

Jurisdicción	Superficie total (ha)		Variación (%)
	2004	2005	
<b>Total</b>	<b>565.912,91</b>	<b>929.681,17</b>	<b>64,28</b>
CENTRO	30.560,00	41.147,95	34,65
<b>NEA</b>	<b>11.799,46</b>	<b>69.004,80</b>	<b>487,80</b>
NOA	77.617,70	99.456,94	28,14
NORTE	47.827,40	23.807,26	-50,22
PAMPEANA	323.245,26	355.177,83	9,88
PATAGONICA	74.929,09	341.086,39	355,25

## **1.1.5 Conclusiones**

### **1.1.5.1 Conclusiones generales.**

- En el 40% de las jurisdicciones disminuyeron los incendios del año 2005 respecto al año 2004; en el 60% restante se incrementó.
- En el 48% de las jurisdicciones disminuyó la superficie total afectada respecto al año 2004; en el 52% restante se incrementó.
- A través de los diferentes análisis realizados se concluye que los datos, para las características cantidad de incendios y superficie afectada por incendios, son menos variables en el análisis mensual.
- La captura de los datos estadísticos de cantidad y superficie está afectada por diversos factores entre los que se destacan: la omisión de información (información no declarada), el suministro de información errónea (información inconsistente o mal interpretada) y la falta de cobertura (áreas no cubiertas por los informantes pero en la cual pueden haber ocurrido incendios).
- Resulta necesario en un futuro incorporar otras variables relacionadas con la temática, que permitan realizar estudios específicos, a fin de explicar las causas de las variaciones que se presentan en cada año, para las diferentes desagregaciones en que los datos son presentados.
- Es necesario en un futuro que las fuentes de información puedan detectar estas inconsistencias y depurarlas a fin de mejorar la calidad y confiabilidad de las Estadísticas de Incendios Forestales.

### **1.1.5.2 Conclusiones a nivel país.**

Las conclusiones generales que se pueden inferir a nivel país, a través de las jurisdicciones son las siguientes:

- En el periodo 2005/2004, el número de incendios se ha incrementado un 34%, mientras que la superficie afectada aumentó un 64%.
- Existe una baja correlación entre las variables cantidad y superficie ( $r = 0,19$ )

- El incremento en la cantidad de incendios se debe a causas variables tales como, existencia de mayor cantidad de denuncias y de torres vigías de detección, falta de prevención, negligencia por el cigarrillo, quema de rastrojos y desmontes. Por otra parte las condiciones climáticas, como las tormentas (rayos) y sequías favorecieron la ocurrencia de incendios.
- En tanto, en el aumento de la superficie afectada se destacó la existencia de incendios muy grandes de pastizales y arbustales, debido a condiciones meteorológicas adversas, como la temperatura alta, falta de lluvias y clima seco que favorecieron su propagación. Asimismo la intensidad de los vientos con una vegetación continua dificultaron el acceso rápido al lugar del incendio.

### ***1.1.5.3 Conclusiones a nivel Provincia de Misiones.***

En la provincia de Misiones se produjeron 669 incendios durante el año 2005, lo que representó un aumento del 87% respecto a los 358 incendios producidos durante el año 2004.

El total de hectáreas incendiadas fue de 8,966, de las cuales 1.528 correspondieron a Bosques Nativos, 414 a Bosques Cultivados, 3.718 a superficies arbustales y 3.306 a superficie de pastizales.



## 1.2 Anexo 2: Listado de Áreas Protegidas en la Provincia de Misiones.

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MISIONES  
MINISTERIO DE ECOLOGIA, RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y TURISMO  
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Nº	NOMBRE	Creado por	Superficie ha.
1	Parque Nacional Iguazú	Ley N.º 12103 - 1934	54380.00
2	Reserva Nacional Iguazú	Ley N.º 18801 - 1971	12620.00
4	Reserva Ictica de Corpus	Ley P. N.º 1040 - 1978	(*) 882.00
5	Reserva Ictica de Caragatay	Ley P. N.º 1040 - 1978	(*) 81.61
6	Parque Provincial Uruguay-1	Ley P. N.º 2794 - 1990	84000.00
7	Parque Provincial Moconá (**)	Ley P. N.º 2854 Año 1991	999.00
8	Parque Provincial Cruce Caballero	Ley P. N.º 2876 - 1991	522.00
9	Parque Provincial de la Araucaria	Ley P. N.º 2876 - 1991	92.00
10	Parque Provincial Salto encantado	Ley P. N.º 2854 - 1991	706.00
11	Parque Provincial Profundidad	Ley P. N.º 2876 - 1991	19.00
12	Parque Provincial del Teyú Cuaré	Ley P. N.º 2876 - 1191	78.00
13	Parque Provincial Yacuy	Ley P. N.º 2876 - 1991	347.00
14	Parque Provincial Esperanza	Ley P. N.º 2876 - 1991	686.00
15	Reserva Privada Aguaraí-mi	Decreto N.º 1531 - 1998	3050.00
16	Reserva Privada Itacuarahy	Decreto N.º 1647 - 1989	250.00
17	Reserva Privada San M. de la Frontera	Decreto N.º 92 - 1993	5500.00
18	Reserva de Uso Múltiple EEA C. Azul	Resolución N.º 7 INTA - 1992	384.00
19	Reserva de Uso Múltiple EEA Cuar.Victoria	Resolución N.º 7 INTA - 1992	400.00
21	Refugio Privada Timbó Gigante	C.Fun.Vida S. Arg. y Part. - 1991	199.00
22	Refugio Privado Vida Silvestre Chancay	C. Fun.V.S. Arg. y Part. - 1991	263.00
23	Refugio Privado Vida Silvestre Chachí	C. Fun.V.S. Arg. y Part. - 1990	18.00
24	Refugio Privado Vida Silvestre Caá Porá	C. Fun.V.S. Arg. y Part. - 1990	41.00
25	Refugio Privado Vida Silvestre Lapacho Cué	C. Fun.Vida S. Arg. y Part. - 1991	150.00
27	Parque Provincial Esmeralda	Ley P. N.º 3469 - 1997	31569.00
28	Reserva de Biosfera Yaboti (**)	Ley Prov. N.º 3041 - 1993	236313.00
29	Parque Provincial de la Sierra	Decreto N.º 2402 - 1993	1088.00
30	Parque Provincial Valle del A. Cuña Pirú	Ley P. N.º 3065 - 1993	12522.00
31	Parque Provincial Guardaparque H. Foerster	Ley P. N.º 3359 - 1996	4309.00
33	Reserva Natural Estricta San Antonio	Dec. Nac. N.º 2149 -1990	400.00
34	Area Experimental Guaraní	Dec. Ley N.º 26 - 1975	5343.00
35	Parque Natural Municipal Araje los Indios	Ord. Mun. Cnia. Alvear	11.00
36	Parque Natural Municipal Amado Bcompland	Ord. Mun. Cnia. Alvear	2.00
37	Reserva Natural Municipal Salto Kupper	Ord. 23 Eldorado - 1995	54.00
38	Paisaje Protegido Lago Uruguay-1 (***)	Ley Prov. N.º 3302 - 1996	8000.00
39	Parque Natural Municipal Yarárá	Ord. N.º 24 Pto. Esperanza - 1995	(*) 10.38
40	Parque Natural Municipal Lote C	Ord. N.º 44 Pto. Esperanza - 1995	84.00
41	Parque Isla Caragatay	Ley P. N.º 2876 - 1991	32.00
42	Reserva Natural Cultural Papel Misionero	Ley P. N.º 3256 - 1995	10397.00
43	Parque Natural Municipal L. H. Rolón	Ord. N.º 27-20 M. Iguazú - 1995-96	(*) 13.28
44	Monumento Natural Nac. Saltos del Moconá	Ley N.º 24288 - 1993	(*) 50.20
45	Parque Provincial Fachinal	Ley Prov. N.º 3358	51.00
46	Reserva de Uso Múltiple F. Basaldúa	Ley P. N.º 3376	249.00
47	Reserva Privada Tomo	Decreto N.º 219 - 1997	1441.00
48	Parque Provincial Pinalito	Ley P. N.º 3467 - 1997	3796.00
49	Reserva Privada El Paraíso	Resolución N.º 201 - 1998	440.00
50	Reserva Privada Yaguarundi	Decreto N.º 1847 - 1999	400.00
51	Reserva Privada Santa Rosa	Decreto N.º 657 - 1999	439.00
52	Reserva Privada de Aguaraí mi	Decreto 1531 - 1988	64.00
53	Res. Uso Múltiple A. Orloff Saltitos	Ley Prov. N.º 3447 Año 1997	(*) 309.88
54	Reserva Ecológica Mbotaby	Ordenanza Mun. N.º 44 - 1991	13.50
55	Reserva Privada Ing. Barney	Decreto P. N.º 07 - 2000	50.00
56	Paisaje Protegido Andrés Gial	Ley P. N.º 3468 - 1997	12.00
57	Reserva Privada Puerto San Juan	Decreto P. N.º 945 -1997	250.00
58	Reserva Privada Yacutinga	E/T	(*) 538.98
59	Parque Provincial Ing.Agr. Roberto Cametti	Ley P N.º 3662-Julio 2001	130.00
60	Reserva de Vida Silvestre Uruguay-1	Decreto P. N.º 894 -2002	(*) 3149.2
61	Reserva Privada Rincón Nazaré	Decreto P. N.º 169 - 2003	(*) 0.41
62	Reserva Privada U.N. La Plata Valle A.º C. Pirú	Decreto P. N.º 841-2000	(*) 5492.63
63	Reserva Privada Julián Freaza	Decreto P. N.º 1584 - 2003	(*) 647.7
64	Ruta Parque Costera Río Uruguay	Decreto P. N.º 1373 - 2002	(*) 323993.94
65	Parque Provincial Puerto Península	Ley Prov. N.º 4047 - 2004	6900.00
66	Monumento Natural Isla Palacios	Ley Prov. N.º 3302 - 1996	(*) 167.61
67	Parque Provincial Uruzú	Ley P. N.º 4107 - 2004	2494.12
68	Reserva Privada "La Ponderosa"	Decreto P N.º 1371 - 2004	(*) 198.90
<b>Superficie total Áreas Naturales Protegidas al 22 de octubre de 2004</b>			<b>778602.48 has</b>

(\*) Calculadas a partir de la digitalización.

(\*\*) Incluye Parque Provincial Moconá, Monumento Natural Nac. Saltos del Moconá, Reserva Natural Cultural Papel Misionero, Area Experimental Guaraní, Parque Provincial Esmeralda.

(\*\*\*) Incluye Monumento Natural Isla Palacios

## **1.3 Anexo 3. Planteo General de la Atención de Contingencias.**

### **1.3.1 Incendios.**

Como contribución al análisis y establecimiento de las competencias locales y regionales, se presenta un panorama general de los criterios y definiciones universalmente utilizados en el tratamiento de las contingencias, comenzando por la más significativa regionalmente, como son los incendios forestales.

#### **1.3.1.1 Incendios Forestales.**

Un incendio forestal es la propagación libre y no programada del fuego sobre la vegetación en los bosques, selvas y zonas áridas y semiáridas. El fuego es la liberación y desprendimiento de energía en forma de luz y calor, producido por la combustión de vegetación forestal cuya ignición no estaba prevista, lo que obliga a realizar su extinción.

En general es el fuego causado en forma natural, accidental ó intencional, en el cual se afectan combustibles naturales situados en áreas boscosas, cuya quema no estaba prevista. Para que el fuego forestal se produzca se requiere de tres elementos que forman el llamado "triángulo del fuego": combustible, calor y oxígeno; si alguno de ellos falta, el fuego no se produce.

Merece mención que las estadísticas atinentes a la lucha a los incendios en los países industrializados, con ingentes recursos presupuestarios y de maquinaria terrestre y aérea, ponen en evidencia la relativa ineficacia de tales medios, por exuberantes que sean, frente a ciertas emergencias en las que una combinación de circunstancias adversas impiden el control adecuado del fuego.

##### **1.3.1.1.1 Tipos de Incendios Forestales.**

Se conocen tres tipos de incendios forestales según su propagación y se clasifican con base en el estrato al que queman.

###### **a) Incendio Superficial.**

El fuego se propaga en forma horizontal sobre la superficie del terreno, afectando combustibles vivos y muertos, compuestos por: pastizales, hojas, acículas, ramas, ramillas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, troncos, humus, etc., que se encuentran desde la superficie del suelo y hasta 1.5 metros de altura. Son los incendios más comunes.

#### **b) Incendio Subterráneo.**

El fuego se inicia en forma superficial, propagándose bajo el suelo mineral debido a la acumulación y compactación de los combustibles, como así también en los afloramientos rocosos en donde se encuentran raíces, hojas y otros materiales vegetales.

#### **c) Incendio de Copa ó Aéreo.**

Se inicia en forma superficial, transformándose en de copa ó aéreo, debido a la continuidad vertical de los combustibles del suelo hacia las copas de los árboles. Se presentan con fuertes vientos y en lugares de pendientes muy pronunciadas, por lo que su propagación es tanto de copa en copa de los árboles como en la vegetación superficial. En estos incendios el fuego consume la totalidad de la vegetación y son muy destructivos, peligrosos y difíciles de controlar.

#### **1.3.1.1.2 Zonas de alto riesgo o peligro de Incendios Forestales.**

El peligro de un incendio forestal estará definido por factores permanentes y transitorios que hacen posible la ocurrencia del mismo. Cuando se conocen dichas circunstancias, su magnitud y las funciones que las relacionan, se pueden realizar predicciones para obtener un indicador de peligrosidad de que ocurran incendios forestales en áreas boscosas específicas.

#### **a) Factores permanentes:**

- La composición de los combustibles: según el tipo de vegetación y su grado de humedad, es más fácil que se encienda o menos. Además, la cantidad y la continuidad (tanto vertical como horizontal) favorecen el crecimiento del incendio.
- Meteorología: en función del viento (si es intenso y constante), la temperatura (si es alta) y la humedad ambiental (si es baja) el fuego se propaga más fácilmente. La radiación solar desempeña también un importante papel, tanto en el inicio como en la propagación.
- Topografía: el fuego se propaga mejor de abajo hacia arriba (mejor cuanto más pendiente), mejor en vertientes más expuestas a la radiación solar (solanas) que no en las umbrías. También puede verse favorecido por determinadas morfologías que favorecen vientos concéntricos (como en desfiladeros o barrancos).

Estos factores no varían continuamente, sino que permanecen estables durante períodos más o menos largos, por lo que su influencia es constante.

## **b) Factores transitorios:**

Son los factores meteorológicos:

- Temperatura
- Humedad relativa
- Velocidad y dirección del viento
- Precipitación

## **c) Otras Variables.**

Generalmente el combustible es el factor principal que determina si se inicia o no un incendio, como así también la dificultad para controlarlo y la probabilidad de su comportamiento extremo o irregular. También existen otras variables que definen el riesgo de incendio como ser:

- Calor: Se requiere una fuente de calor externa para iniciar un incendio forestal, dicha fuente de ignición requiere una temperatura mayor a 200 °C, por lo tanto la combustión espontánea en el bosque no existe.
- Época: Temporada de peligro de incendios en función de los factores meteorológicos y uso del fuego por parte de las actividades humanas: Mes; Día de la semana; Hora del día.
- Lugar: Que define la zona de peligro en una región por las vías de transporte; Centros de población y por mayor acceso de la población a las áreas forestales.

De las variables mencionadas anteriormente, las de carácter permanente son el punto de partida para establecer un sistema de predicción de peligro del fuego en áreas forestales. A través de los factores permanentes o constantes se sabrá previamente que puede producirse un fuego y los factores transitorios determinarán la evolución de ese peligro.

### **1.3.1.1.3 Causas de los Incendios Forestales.**

Las causas de los incendios forestales pueden dividirse en: Naturales, Accidentales, Negligencias, Intencionales y Desconocidas.

- Naturales: Rayos.
- Accidentales: Accidentes automovilísticos, ferroviarios y aéreos, ruptura de líneas eléctricas.
- Negligencias: Quemadas agropecuarias, fogatas de excursionistas, fumadores, quema de basura, uso del fuego en otras actividades productivas dentro de las áreas forestales.
- Intencionales: Conflictos entre personas o comunidades, tala ilegal, litigios.
- Desconocidas: Aquellas que no pueden clasificarse dentro de las anteriores.

#### **1.3.1.1.4 Efectos de los Incendios Forestales.**

Entre los efectos de los incendios forestales pueden mencionarse: efectos sobre el suelo, efectos sobre plantas y animales, efectos sobre el clima y el ser humano, efectos sobre el turismo efectos sobre las corrientes de agua y efectos sobre los nacimientos de agua.

- Efectos sobre el suelo: El suelo se reseca y pierde la vegetación, como consecuencia de esto, al llover se forman zanjones.
- Efectos sobre plantas y animales: Plantas y animales mueren por la intensidad del fuego, otras quedan quemadas y expuestas a enfermedades.
- Efectos sobre el clima y el ser humano: La contaminación causada por el humo origina cambios en el clima que afectan a los seres vivos, principalmente su salud, ya que el oxígeno que se respira está contaminado.
- Efectos sobre el Turismo: Los incendios dañan el paisaje, hay pérdida de valores culturales e históricos, perjudicando a los esfuerzos por hacer un país atractivo.
- Efectos sobre las corrientes de agua: Después de un incendio los suelos quedan resecos. Al llover, el agua arrastra cenizas, palos y animales muertos que contaminan el agua de los ríos o arroyos, que muchas veces se utiliza para consumo humano.
- Efectos sobre los nacimientos de agua: Los bosques son como esponjas que ayudan a retener el agua y a mantener los nacimientos. Al haber un incendio forestal los árboles se mueren y los nacimientos se secan.

#### **1.3.2 Manejo de contingencias.**

Puede definirse como “contingencia” o “desastre” una interrupción severa del funcionamiento de una comunidad causada por un peligro, de origen natural o inducido por la actividad del hombre, ocasionando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, daños a los medios de producción, al ambiente o a los bienes culturales.

Generalmente la comunidad afectada no puede dar una respuesta adecuada con sus propios medios a los efectos del desastre, siendo necesaria la ayuda externa ya sea a nivel regional, nacional y/o internacional. Un peligro natural, es generado por un fenómeno natural, como inundación, deslizamiento, aluviones y sequía entre otros: mientras que un peligro tecnológico es generado por la actividad humana, tales como incendios urbanos, explosión y contaminación ambiental, entre otros.

### **1.3.2.1 Gestión de las Contingencias.**

Es el conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que, conjuntamente con el uso racional de recursos humanos y materiales, se orientan hacia la planificación de programas y actividades para evitar o reducir los efectos de las contingencias. La "Gestión de Contingencias", sinónimo de "Prevención y Atención de Contingencias", proporciona además todos los pasos necesarios que permitan a la población afectada recuperar su nivel de funcionamiento, después del impacto de un peligro.

Se puede resumir y señalar, al mismo tiempo, que una planificación estratégica de la prevención y atención de contingencias tiene dos objetivos generales: por un lado, minimizar las contingencias, y por otro recuperar las condiciones de normalidad o condiciones pre-contingencia. Esos efectos se lograrán mediante el planeamiento, organización, dirección y control de las actividades y acciones relacionadas con las fases siguientes:

- **La Prevención (Antes):** la Estimación del Riesgo y la Reducción del Riesgo;
- **La Respuesta (Durante):** ante las Emergencias (incluye la atención propiamente dicha, la evaluación de daños y la rehabilitación); y
- **La Reconstrucción (Después).**

Para los propósitos del presente estudio, su contenido se focalizará en la "Estimación del Riesgo", principal componente de la Prevención.

### **1.3.3 Estimación del Riesgo.**

La estimación del riesgo es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (probabilidades de daños: pérdidas de vida e infraestructura).

Complementariamente, como producto de dicho proceso, recomendar las medidas de prevención (de carácter estructural y no estructural) adecuadas, con la finalidad de mitigar o reducir los efectos de las contingencias, ante la ocurrencia de un peligro o peligros previamente identificados.

La estimación del riesgo, adquiere especial importancia por diversas razones:

- Permite adoptar medidas preventivas y de mitigación/reducción de contingencias, parámetros fundamentales en la Gestión de las Contingencias, a partir de la identificación de peligros de origen natural o inducidos por las actividades del hombre y del análisis de la vulnerabilidad.
- Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos de un centro poblado frente a un peligro potencial.
- Proporciona una base para la planificación de las medidas de prevención específica, reduciendo la vulnerabilidad.
- Constituye un elemento de juicio fundamental para el diseño y adopción de medidas de prevención específica, como la preparación/educación de la población para una respuesta adecuada durante una emergencia y crear una cultura de prevención.
- Permite racionalizar los potenciales humanos y los recursos financieros, en la prevención y atención de las contingencias.
- Constituye una garantía para la inversión en los casos de proyectos específicos de desarrollo.
- Después de ocurrido un desastre, toma en cuenta las lecciones que siempre dejan éstos en un centro poblado, permitiendo observar y analizar los tipos de vulnerabilidad y su estrecha relación con el riesgo.

#### **1.3.3.1 Definición de algunos conceptos básicos.**

Los términos básicos a los que se hace referencia son los siguientes:

- Evaluación (estimación) del Riesgo
  - Identificación del Peligro
  - Análisis de la Vulnerabilidad
  - Estimación (Cálculo) del Riesgo
- Reducción del Riesgo.
  - Prevención Específica
  - Preparación/Educación
  - Respuesta ante una Emergencia.

Otro concepto importante de señalar es la "rehabilitación", definida como la recuperación temporal de los servicios vitales (agua, desagüe, comunicaciones y otros), y que se considera como parte del sexto o último término (respuesta ante una emergencia). Igualmente, la "reconstrucción" es otro término considerado por algunos autores como parte de la gestión de contingencias y definida como todo proceso que permite recuperar el estado pre- contingencia.

Como una herramienta adicional de análisis, desde la óptica socio-histórica de las contingencias naturales, quizá puedan ser de utilidad para el diagnóstico las siguientes consideraciones:

- A. Las contingencias naturales siempre interrumpen un cierto desarrollo.
- B. Las contingencias naturales deben estudiarse y analizarse como parte de los procesos sociales y económicos.
- C. Hay que tomar en cuenta la necesidad imperativa de articular la respuesta institucional, con la de la población afectada.
- D. Las contingencias naturales se suman a los desastres económicos y políticos por los que atraviesan ciertos países, regiones o sectores.

Las contingencias naturales pueden ser detonadores de una situación social, económica y política crítica previamente existente, de ahí que los fenómenos naturales juegan un rol muy importante como iniciadores del desastre, pero no son la causa. Ésta es de naturaleza múltiple y debe buscarse fundamentalmente en las características socioeconómicas y ambientales de la región impactada.

No deben confundirse las contingencias naturales con los fenómenos naturales. Éstos sólo son una manifestación de la propia naturaleza, que en un momento dado pueden constituirse como detonadores de un desastre cuando impactan a la sociedad, dependiendo de las condiciones de vulnerabilidad que prevalezcan.

#### **1.3.4 Clasificación de Fenómenos Perturbadores.**

Suele aceptarse una clasificación de los fenómenos perturbadores, atendiendo a su origen natural y/o humano, según la siguiente tipología:

- **Geológicos.** Son aquéllos producidos por los movimientos de las capas terrestres y la consecuente liberación de energía, como sismos, vulcanismos, deslizamientos de suelos.
- **Hidrometeorológicos.** Son aquéllos producidos por el movimiento del agua superficial y los cambios meteorológicos que afectan directamente a la superficie terrestre, como huracanes, inundaciones, nevadas, granizadas, sequías, lluvias torrenciales, tormentas eléctricas, inversiones térmicas.
- **Químicos.** Son aquéllos relacionados con la compleja vida en sociedad, el desarrollo industrial y tecnológico de las actividades humanas y el uso de diversas formas de energía, como incendios, explosiones, envenenamientos, radiaciones.
- **Sanitarios.** Son aquéllos relacionados con el crecimiento poblacional e industrial; sus principales fuentes son los centros urbanos que concentran grandes plantas industriales y vehiculares y de una alta densidad de población, como contaminación, desertificación, epidemias, plagas.



- **Socio-organizativos.** Son aquéllos originados por las actividades de las crecientes concentraciones humanas, así como por el funcionamiento de algún sistema propuesto por el hombre; por ejemplo, concentraciones masivas de población, interrupción de servicios, accidentes, terrorismo, sabotaje.

Para construir el concepto de **contingencia** o **desastre** se requiere un enfoque multidisciplinario, que comporte una visión totalizadora, que lo reconozca como *un proceso destructivo provocado por un fenómeno de origen natural o humano, que está en función del tiempo y el espacio, que impacta directamente a la sociedad en sus bienes, servicios o medio ambiente como consecuencia de las condiciones de vulnerabilidad y situaciones de riesgo que prevalecen y a las que están expuestas, produciendo graves daños masivos a ésta y cuya capacidad de respuesta se ve disminuida para su recuperación.*

El concepto de contingencia o desastre supone, en primer término, un proceso social complejo más que un hecho de la misma naturaleza, en donde ésta sólo externaliza las condiciones de vulnerabilidad y situaciones de riesgo, jugando un papel potenciador de los efectos destructivos, más no como causa principal de éstos.

Al decir proceso también se puede entender como la sumatoria de eventos destructivos, relacionados entre sí y no sólo como un evento(s) aislado(s) en tiempo y espacio, donde las características socioeconómicas y ambientales de una determinada región impactada, juegan un papel clave para entender una situación de desastre.

Otro aspecto que interviene en el concepto de contingencia o desastre es el que se refiere a la temporalidad y espacialidad; es decir que cualquier evento destructivo que suceda muchas veces dependerá de un tiempo determinado transcurrido o que transcurrirá de acuerdo a un índice de probabilidades de que ocurra en un momento dado. En cuanto al espacio, se refiere que cualquier evento destructivo necesariamente afectará a un lugar, sector, zona o región determinada.

Una contingencia o desastre generalmente produce graves daños masivos, afectando a un gran porcentaje de la población, puede producir un elevado número de muertes, deterioros o pérdida de bienes, tanto muebles como inmuebles e interrupción de servicios. Los servicios interrumpidos pueden ser estratégicos, básicos o secundarios, afectar en manera grave, onerosa e importante durante largos períodos; en ciertos casos la capacidad de respuesta tanto de la sociedad

civil como de la sociedad política se ve ampliamente rebasada para atender la emergencia y llevar a cabo la recuperación.

Estudiar un fenómeno de origen natural o humano que haya afectado a la sociedad y por ende, provocado una contingencia o desastre, supone considerar los aspectos sociales, económicos, tecnológicos, físicos, ecológicos, culturales, educativos y políticos, que servirán como herramientas de análisis para encontrar la causalidad de la contingencia o desastre con base en su vulnerabilidad y riesgos potenciales detectados.

Metodológicamente, el propósito es formular el diagnóstico, enmarcando el análisis multidisciplinario mencionado en la vulnerabilidad y el riesgo. El riesgo siempre es función del daño pertinente, ya que el daño es la probabilidad de pérdida o perjuicio derivado.

En general se intenta identificar los niveles de seguridad para la reducción de contingencias, y obtener alguna certeza inherente a la seguridad durante un período de tiempo y en un lugar, mediante un análisis de vulnerabilidad y un diagnóstico de riesgos con las correspondientes consecuencias sobre la toma de decisiones.

### **1.3.5 Acciones de Prevención, Mitigación, Auxilio y Restablecimiento.**

El factor tiempo juega un papel muy importante en las decisiones asociadas a los riesgos, que se traducirán en acciones de prevención, mitigación, auxilio y restablecimiento.

- La **prevención** está constituida por todas aquellas medidas o acciones dispuestas con anticipación, a fin de evitar el impacto de un evento destructivo.
- La **mitigación** se basa en las medidas o acciones dispuestas, tendientes a reducir o aminorar el impacto de un evento desastroso, que en el ámbito de las decisiones se ubica como una acción preventiva más que una acción de auxilio.
- El **auxilio** se refiere a la acción propiamente dicha de salvar y rescatar a las personas durante un evento destructivo, así como llevar a cabo acciones asistenciales.
- El **restablecimiento** comprende todas aquellas acciones orientadas a reparar, rehabilitar y reconstruir los daños ocasionados por algún evento destructivo. El restablecimiento supone las acciones post-desastre, con una capacidad de respuesta que depende sensiblemente del grado de organización de una sociedad, así como de los recursos y avances tecnológicos con que cuente.

El riesgo contempla otro factor que es el espacial, ya que ningún lugar se considera exento de riesgos, por lo que las tres unidades espaciales que se pueden utilizar y que habrá que diferenciar en mapas de riesgos son: puntos de riesgo, zonas de riesgo y región de riesgo.

- Los **puntos de riesgo** se refieren al espacio físico específico delimitado en un lugar determinado, tales como un inmueble, un predio, un establecimiento.
- Las **zonas de riesgo** estarán integradas por el conjunto de puntos de riesgo concentrados en una determinada área, tales como una cuadra, manzana, colonia o barrio.
- La **región de riesgo** será el conjunto de zonas de riesgo identificadas en una determinada localidad, por ejemplo, una delegación política o municipio.

Otro aspecto a considerar dentro del concepto de riesgo es el peligro. Igualmente, el peligro está presente tanto en el ámbito temporal como el espacial, ya que en donde existe un riesgo puede haber un peligro que también se manifiesta en un contexto vulnerable.

En este sentido, la conducta juega un papel muy importante en el peligro, ya que la precaución generalmente está en función del peligro. La precaución obedece a una conducta, así como el riesgo a la prevención, que es una decisión que se adopta en un determinado tiempo.

- El **peligro** se entiende como la inminente probabilidad de sufrir una amenaza para la sociedad, pudiendo generar una situación de emergencia.
- Una **emergencia** es aquella situación de riesgo ocasionada por alguna actividad humana o fenómeno natural que pone en peligro la integridad de alguien o algo (ecosistema). Asimismo una emergencia en un momento dado, supone un suceso en estado crítico.

Es importante notar el matiz de diferencia: Una emergencia pone en peligro la vida, una **contingencia** puede poner en peligro la vida de algo o alguien.

### **1.3.6 Medios para Atender Contingencias – Dispositivos y Operativos.**

Los Medios que existen para atender a las contingencias son principalmente dos: los Dispositivos y los Operativos.

El **Dispositivo** se refiere al conjunto de actividades preventivas a realizar, encaminadas a preparar y organizar un operativo. El dispositivo supone que se instrumenta en la fase previa al evento o emergencia, a fin de prever la misma; también tiene una connotación estratégica, por lo tanto se persigue un objetivo.

El **Operativo** es un conjunto de acciones que se realizan durante el evento o emergencia para mitigar y controlar sus efectos críticos o de crisis. El operativo se instrumenta durante el evento, tiene una connotación táctica, por lo tanto persigue metas.

### **1.3.7 Vulnerabilidad.**

La **vulnerabilidad** es aquella condición de riesgo y peligro susceptible de afectar personas, bienes y servicios ante la ocurrencia de un evento destructivo (por ende la vulnerabilidad comporta una condición).

La vulnerabilidad en sí misma constituye un sistema dinámico, es decir, que surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad particular. El resultado de esa interacción es el "bloqueo" o incapacidad de la comunidad para responder adecuadamente ante la presencia de un riesgo determinado, con el consecuente "desastre" de esa interacción de factores y características. Se le da el nombre de vulnerabilidad global.

Las diferentes variables que constituyen un imaginario real de vulnerabilidad representan también formas de medir el potencial para implementar estrategias de prevención y manejo de contingencias:

**Vulnerabilidad física (o localizacional):** Se refiere a la localización de grandes contingentes de la población en zonas de riesgo físico, condición suscitada en parte por la pobreza y la falta de opciones para una ubicación menos riesgosa y por otra, debido a la alta productividad (particularmente agrícola) de un gran número de estas zonas (zona de inundación de ríos, etc.), lo cual tradicionalmente ha incitado el poblamiento de las mismas.

**Vulnerabilidad económica:** Existe una relación inversa entre ingreso *per cápita* en el ámbito nacional, regional, local o poblacional y el impacto de los fenómenos físicos extremos. O sea, la pobreza aumenta el riesgo de desastre más allá del problema de los ingresos; la vulnerabilidad económica se refiere, en forma a veces correlacionada al problema de la dependencia económica nacional, la ausencia de presupuestos adecuados, públicos, nacionales, regionales y locales, la falta de diversificación de la base económica, etc.

**Vulnerabilidad social:** Referida al bajo grado de organización de comunidades bajo riesgo, que impiden su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre.

**Vulnerabilidad política.** En el sentido del alto grado de centralización en la toma de decisiones y en la organización gubernamental y la debilidad en los niveles de autonomía para decidir en los niveles regionales, locales y comunitarios, lo cual impide una mayor adecuación de las acciones a los problemas sentidos en estos niveles territoriales.

**Vulnerabilidad técnica:** Referida a las técnicas inadecuadas utilizadas en zonas de riesgo (uso del territorio, construcción de edificios, realización de infraestructura básica, manejo forestal, gestión de alarmas hidro-meteorológicas, etc.).

**Vulnerabilidad cultural:** Expresada en la forma en que los individuos se ven a sí mismos en la sociedad y como conjunto nacional; además, el papel que desempeñan los medios de comunicación en la consolidación de imágenes estereotipadas o en la transmisión de información sesgada sobre el medio ambiente y las contingencias (potenciales o reales).

**Vulnerabilidad educativa:** En el sentido de la ausencia en los programas de educación, de elementos que instruyan adecuadamente sobre el medio ambiente o el entorno que habitan los pobladores, su equilibrio o desequilibrio, etc. Además, se refiere al grado de preparación que recibe la población sobre formas de un comportamiento adecuado a nivel individual, familiar y comunitario, en caso de amenaza en ocurrencia de situaciones de desastre.

**Vulnerabilidad ecológica:** Provocada por modelos de desarrollo que no se fundamentan en la convivencia, sino en la dominación por la vía de la destrucción de las reservas del ambiente que necesariamente conduce a ecosistemas que, por una parte, resultan altamente vulnerables, incapaces de autoajustarse internamente para compensar los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altamente riesgosos para las comunidades que los explotan o habitan.



Provincia de Misiones  
Ministerio de Ecología, Recursos Naturales  
Renovables y Turismo

---

Consejo Federal de Inversiones



PROYECTO:

**MANEJO DE INFORMACIÓN TERRITORIAL  
PARA LA ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS  
EN LA PROVINCIA DE MISIONES**

*Expte. N° 79170001*

MITpAC

**Anexo B:**

***Sistematización de la Información Geográfica (S.I.G.)  
en la Provincia de Misiones en el marco  
de la Atención de Contingencias***

Elaborado por el

**Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción**

Junio de 2007

**Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción**

**Pringles 10 - Piso 3º - Ciudad de Buenos Aires**

**Tel. y Fax: 4981-4792**

**E-mail: [forocyt@house.com.ar](mailto:forocyt@house.com.ar)**

***Equipo de trabajo para el Estudio:***

- Lic. Santiago Morazzo, Coordinador
- Ing. Eduardo Beaumont
- Ing. Martín Marazzi
- Ing. Jorge Álvarez
- Ing. Atilio Errecaborde
- Ing. Leonardo Galinsky
- Lic. Néstor Gutiérrez

# Contenido

<b>1. Avance en la Propuesta para la Sistematización de la Información Geográfica. ....</b>	<b>4</b>
1.1 Introducción .....	4
1.2 Mapa de Uso de suelo. ....	5
1.3 Mapa de red vial.....	6
1.4 Mapa de topografía – Modelo Digital de Terreno- SRBM. ....	7
1.5 Imagen Landsat. ....	8
1.6 Mapas de estadísticas de incendio. ....	9
1.7 Posibilidades de Sistematización.....	10
1.8 Tecnologías Disponibles. ....	10
<b>2. Propuesta para la Sistematización de la Información Geográfica.....</b>	<b>17</b>
2.1 Análisis de la problemática de utilización de escalas en los SIG. ....	17
2.2 Análisis de la problemática a nivel Macro. ....	18
2.3 Análisis de la problemática a nivel Micro. ....	23
<b>3. Análisis de la información de riesgo de incendio forestal en Argentina. ....</b>	<b>26</b>
3.1 Los informes extraordinarios .....	27
3.2 Referencias al Índice de Haines. ....	30
3.3 Índice de riesgo de combustión. ....	34
3.4 Conclusiones: .....	35
<b>4. Análisis de visibilidad.....</b>	<b>37</b>
4.1 Perfiles transversales .....	42
4.2 Conclusiones. ....	44
<b>5. Índice General. ....</b>	<b>45</b>
<b>6. Índice de Figuras.....</b>	<b>46</b>



# **1. Avance en la Propuesta para la Sistematización de la Información Geográfica.**

## **1.1 Introducción**

Con el fin de atender las contingencias que pudieren afectar al territorio misionero, y dotar al mismo de estrategias destinadas a prevenir, mitigar y atender los efectos perjudiciales de dichas contingencias, se considera fundamental la sistematización de la información territorial.

Teniendo en cuenta los múltiples actores gubernamentales y privados, generadores y/o usuarios de esta información, que actúan sin vinculación alguna, restando eficiencia al proceso de conocimiento, la inversión y el gasto que efectúan el Estado Nacional, las Provincias y los Municipios, se propone implementar un Atlas de peligros, disponible bajo ambiente WEB, entendiendo como tal la integración de información disponible de riesgos naturales y antropogénicos. Esta aplicación debería desarrollarse sobre la Tecnología *Internet Map Server (IMS)*.

Un Atlas de peligros es una compilación de mapas de peligros y riesgos naturales y su entorno geográfico, disponible en un medio digital, bajo un ambiente de Sistema de Información Geográfico (SIG), que permita el uso rápido y accesible de la información temática con sus atributos dentro de una base de datos. El Atlas de peligros debe ser más que una compilación de información, puesto que debe estructurarse como una base de peligros y riesgos de la cual se puedan analizar y extraer información de utilidad para definir los planes y programas de mitigación de riesgos.

Teniendo en cuenta que las contingencias más destacables identificadas, por su mayor riesgo potencial y su posible impacto socio-ambiental para la región son: incendios, vientos huracanados, lluvias torrenciales, inundaciones anómalas y granizo, las variables a incorporar al SIG deben incluir los factores permanentes y transitorios que definen la vulnerabilidad a la contingencia.

A modo de ejemplo, en el análisis de la propagación de incendios forestales, se ha identificado como variables permanentes relevantes:

- La composición de los combustibles: según el tipo de vegetación y su grado de humedad, es más fácil que se encienda o menos. Además, la cantidad y la continuidad (tanto vertical como horizontal) favorecen el crecimiento del incendio.
- Meteorología: en función del viento (si es intenso y constante), la temperatura (si es alta) y la humedad ambiental (si es baja) el fuego se propaga más fácilmente. La radiación solar desempeña también un importante papel, tanto en el inicio como en la propagación.
- Topografía: el fuego se propaga mejor de abajo hacia arriba (mejor cuanto más pendiente), mejor en vertientes más expuestas a la radiación solar (solanas) que no en las umbrías. También puede verse favorecido por determinadas morfologías que favorecen vientos concéntricos (como en desfiladeros o barrancos).

De lo expuesto, resulta necesario contar en el Sistema de Información Geográfica con información vinculada a estas variables.

## **1.2 Mapa de Uso de suelo.**

A modo de ejemplo se presenta en base a información a escala 1:250.000 desarrollada por el Instituto Geográfico Militar (IGM) de la provincia de Misiones, donde puede observarse un mapa de uso de suelo que discrimina tipo de cobertura vegetal, resultado de la interpretación de imágenes satelitales tipo Landsat, y la topografía representada mediante curvas de nivel con una equidistancia de 25 m.

Figura 1. Mapa de Uso de suelo.

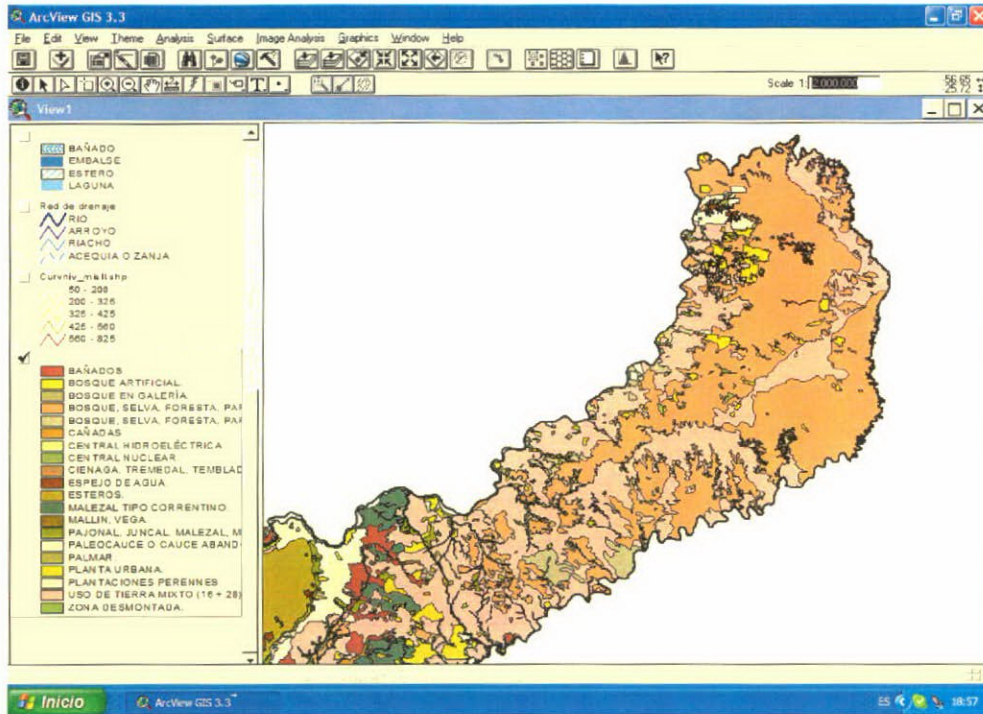
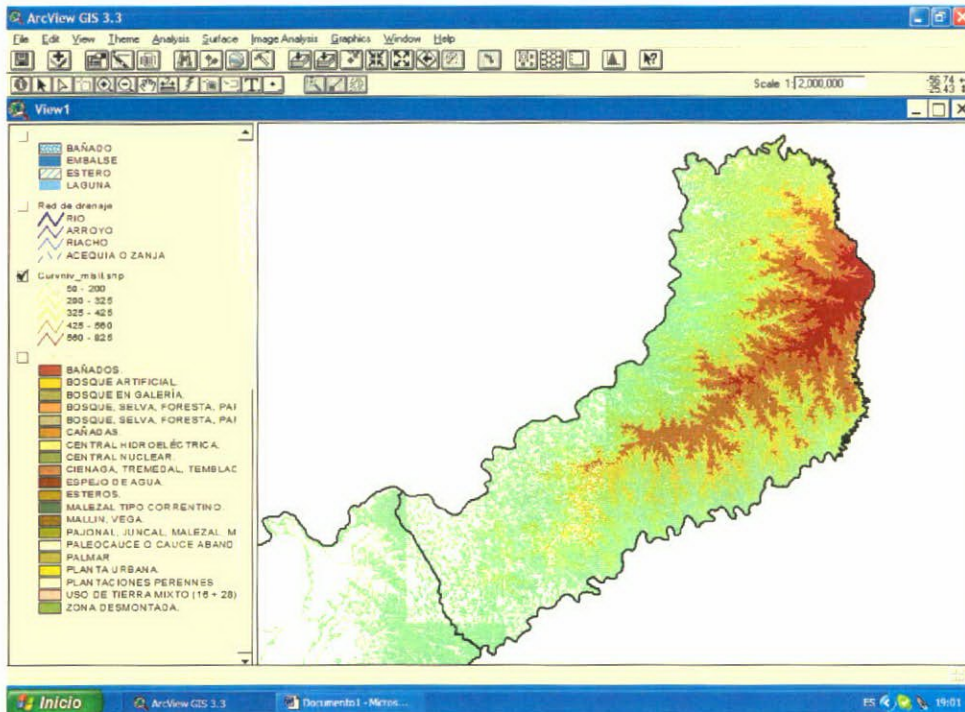


Figura 2. Mapa de topografía - Curvas de Nivel.



### 1.3 Mapa de red vial.

Es de destacar que el conjunto de datos SIG250 del IGM cuenta con otras variables que resultan de interés a saber: Red vial y ferroviaria (que permite analizar la accesibilidad); Hidrografía, Lagos, lagunas, embalses, etc.

Figura 3. Mapa de red vial.

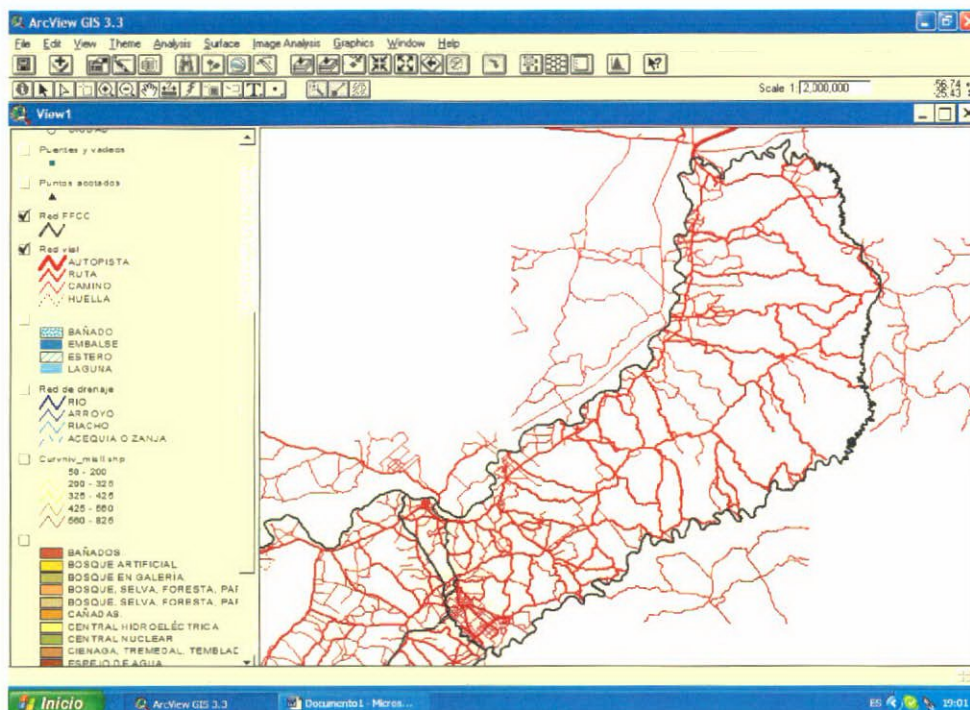
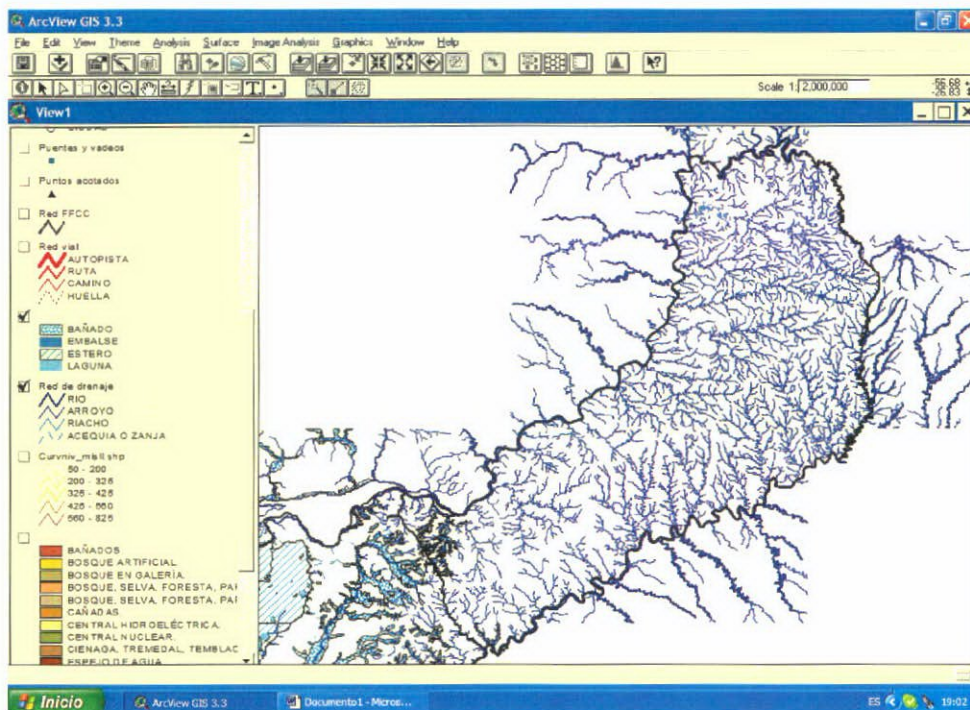


Figura 4. Mapa de hidrografía.



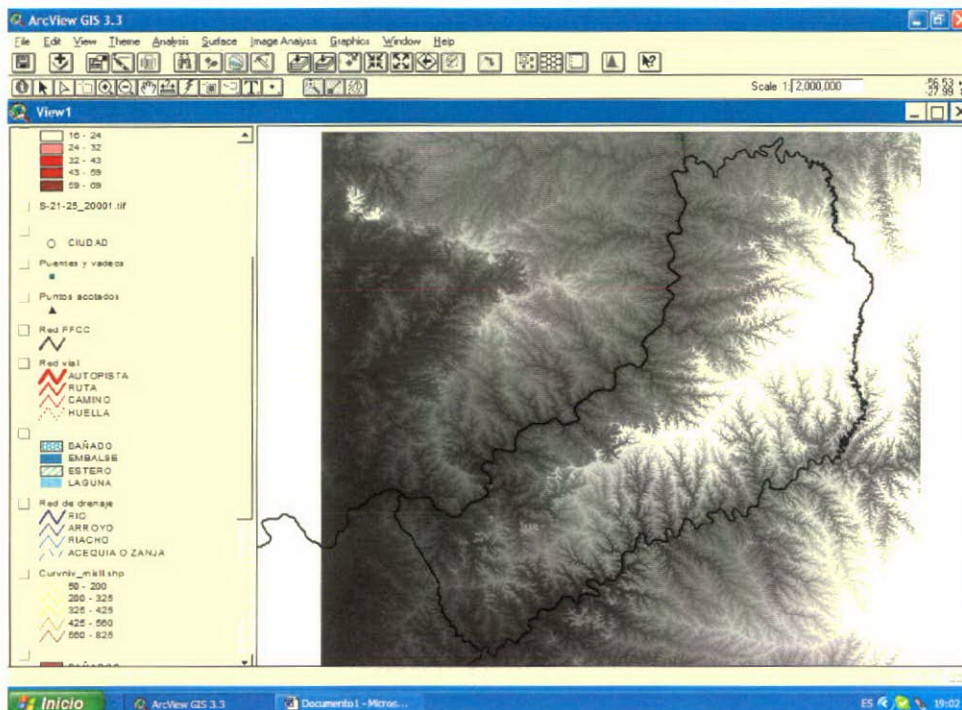
#### 1.4 Mapa de topografía – Modelo Digital de Terreno- SRBM.

Una alternativa para analizar la topografía es utilizando un Modelo Digital de Terreno (MDT) generado a partir de análisis tecnología satelital. Mediante esta

información pueden generarse mapas de pendiente, exposición, y a partir de estos determinar las cuencas hidrográficas.

A modo de ejemplo se presenta el MDT generado a partir de la misión Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) disponible en Internet, que asigna una cota a cada punto del planeta mediante celdas de 90 m de lado.

**Figura 5. Mapa de topografía – Modelo Digital de Terreno- SRBM.**

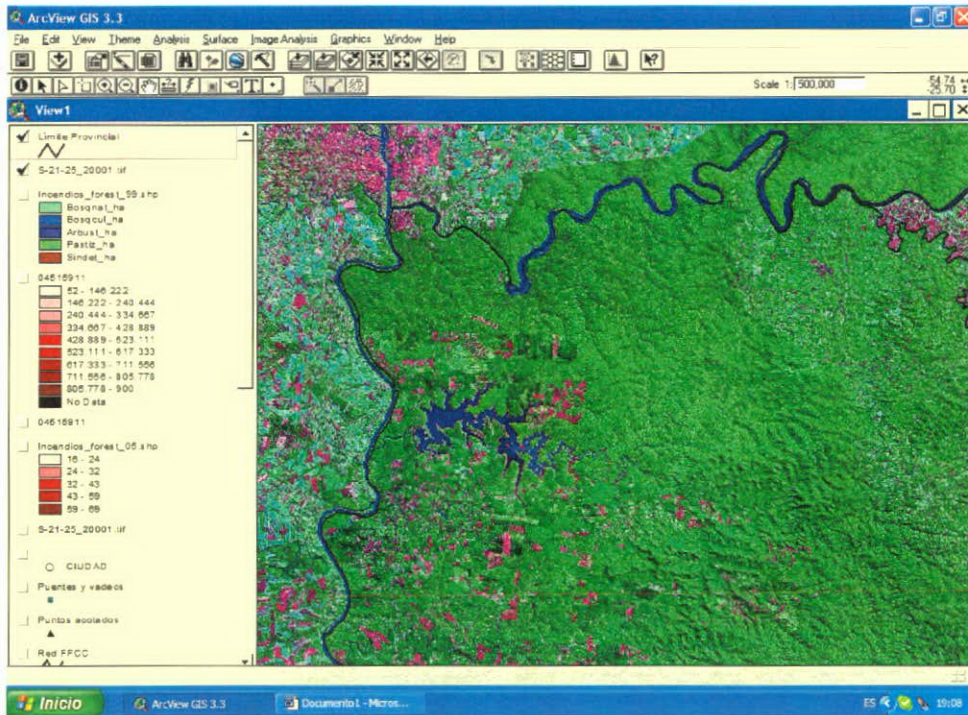


## 1.5 Imagen Landsat.

Otra fuente de información relevante es la obtenible a partir del análisis de imágenes satelitales. Como ya se mencionó a partir de ellas es factible generar mapas de uso de suelo. Asimismo, la comparación multitemporal de imágenes permite detectar variaciones de uso de suelo, como por ejemplo identificar zonas afectadas por incendios

A modo de ejemplo se presenta un detalle de la zona próxima a las cataratas del Iguazú de una imagen tipo Landsat, de 30 m de resolución, mediante las que pueden generarse mapas de uso de suelo hasta una escala de 1:100.000.

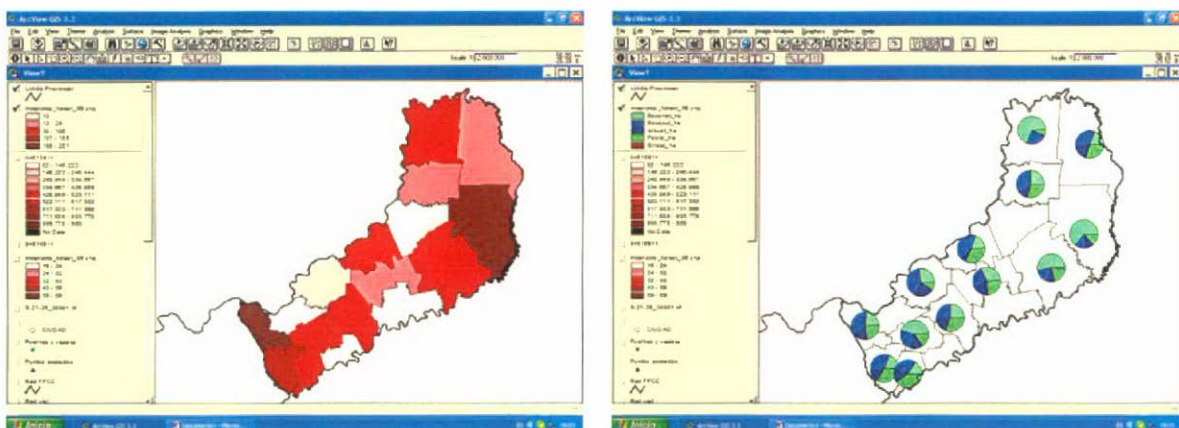
Figura 6. Imagen tipo Landsat.



## 1.6 Mapas de estadísticas de incendio.

Otra fuente de información pertinente queda constituida por las estadísticas de incendios. A modo de ejemplo se presentan los departamentos de la provincia más afectados por los incendios durante el año 1999. En particular, la información se presenta por cantidad de ha afectadas y mediante diagramas de torta que discrimina por el tipo de uso de suelo afectado (bosque natural, bosque cultivado, arbusto, pastizal).

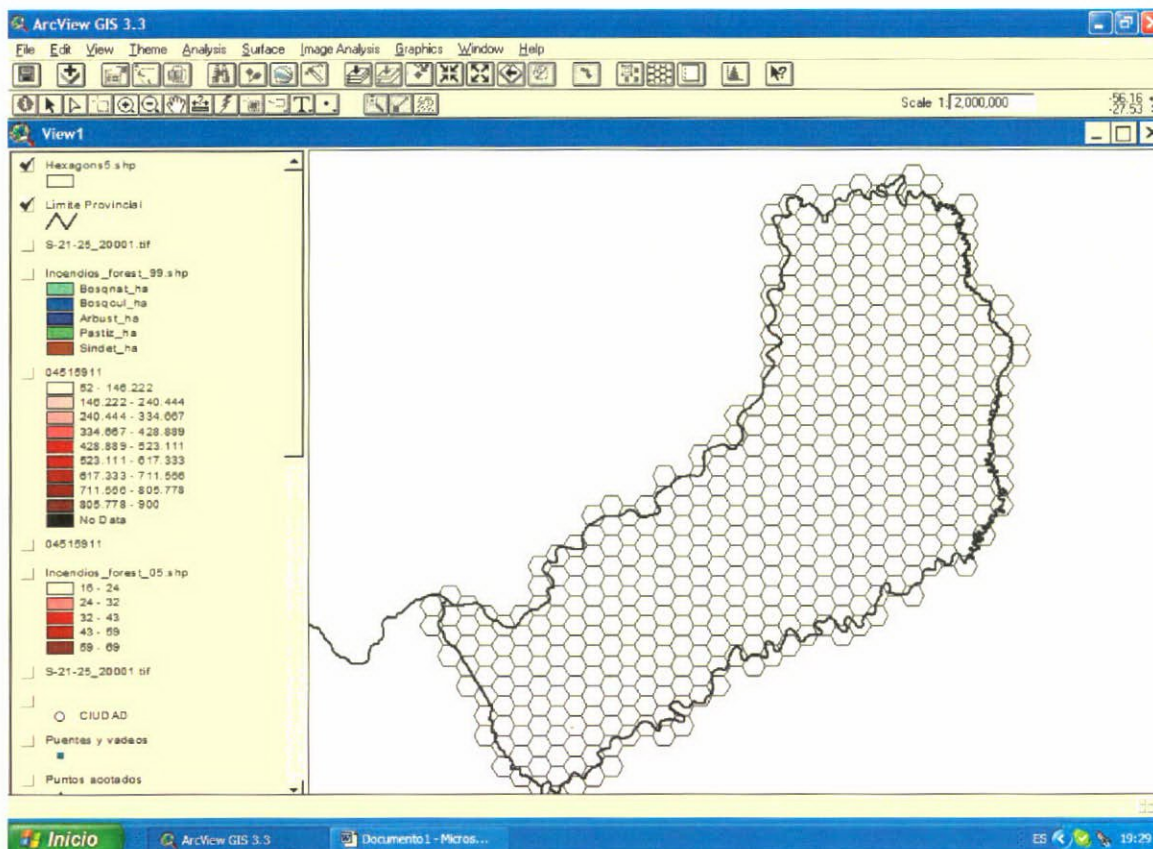
Figura 7. Mapas de estadísticas de incendio durante 1999.



## 1.7 Posibilidades de Sistematización.

Teniendo en cuenta la metodología de análisis propuesta para la sistematización del territorio provincial a partir de celdas hexagonales, se presenta un mapa de la provincia discretizado mediante estas unidades.

Figura 8. Mapa de la provincia discretizado.



## 1.8 Tecnologías Disponibles.

### 1.8.1 Tecnología Internet Map Server (IMS).

En pocos años, la Web ha evolucionado desde un sistema hipermedia hasta una completa plataforma informática. Para los usuarios de información geográfica eso significa que gran parte del trabajo que se realiza en una computadora local se puede obtener a través de Internet. Este paso en el desarrollo de la tecnología Cliente-Servidor ha posibilitado la implementación de aplicaciones que permiten evolucionar desde la consulta de documentos estáticos preprocesados, hacia una plataforma interactiva y dinámica. De forma

virtual, cualquier computadora conectada a Internet puede ofrecer este servicio usando un navegador como Netscape o Internet Explorer.

El factor clave que ha permitido lograrlo ha sido el uso de la tecnología Internet Map Server (IMS). A partir de esta tecnología, se han desarrollado numerosos sistemas (ArcIMS-ESRI, MMS-MapServer, MapGuide-Autodesk, GeoMedia-Intergraph, entre otros) que permiten crear aplicaciones SIG en entorno Internet / Intranet para visualizar, consultar y analizar información geográfica por la red.

Con la tecnología IMS, la información espacial publicada en la red es dinámica. La distribución de información geográfica vía Internet permite la integración en tiempo real de datos procedentes de cualquier parte del mundo. El usuario tiene acceso a los recursos de la WWW, se desplaza libremente por toda la información con herramientas funcionales, cambia la representación gráfica en línea, enlaza elementos gráficos con informaciones procedentes de bases de datos, y trabaja en tiempo real con funciones de análisis.

Las opciones de intercambiar, integrar o analizar datos de una nueva forma a través de la red, facilitan, agilizan y favorecen los procesos requeridos para la toma de decisiones. Los usuarios pueden combinar datos e información accesible vía Internet con datos locales, visualizarlos, hacer consultas y los análisis pertinentes.

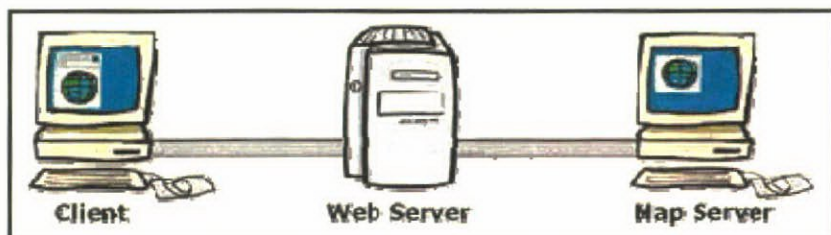
Este sistema distribuido de información, en comparación con herramientas "stand-alone" o instaladas en una computadora personal ofrece, entre otras, las siguientes ventajas:

- Compartir e intercambiar datos.
- Dar acceso a aplicaciones y herramientas para el análisis y toma de decisiones a un público mucho más amplio.
- Facilitar la actualización continuada de la información, ayudando a reducir redundancias (duplicaciones) y mejorando el acceso a bases de datos.
- Facilitar la actualización de aplicaciones e información divulgada.

La arquitectura IMS consta de tres niveles:



Figura 9. Arquitectura IMS.



- Aplicaciones Cliente: Entorno de trabajo del usuario. Cualquier navegador que soporte el estándar HTML puede actuar como cliente. Será necesario que también soporte Applet (Plugin) de Java o tecnología ActiveX si los servicios a los que se accede contienen estos componentes. A través de Internet y con el navegador como interfaz, el Cliente envía peticiones a la Aplicación Servidor para obtener la información que le interesa visualizar, consultar o analizar.
- Aplicaciones Servidor: Son las encargadas de canalizar y atender las operaciones que el usuario solicita sobre los datos: ArcView IMS, MapObjects IMS, ArcIMS, MapGuide, Geomedia, MMS, etc.
- Bases de Datos: Las aplicaciones servidoras acceden a los datos que pueden estar almacenados en archivos o en bases de datos espaciales (spatial data engine, SDE).

### 1.8.2 Minnesota Map Server.

MapServer es un entorno de desarrollo en código abierto (Open Source Initiative) para la creación de aplicaciones SIG en Internet/Intranet con el fin de visualizar, consultar y analizar información geográfica a través de la red mediante la tecnología Internet Map Server (IMS).

Sus características principales son:

- Corre bajo plataformas Linux/Apache y Windows
- Formatos vectoriales soportados: ESRI shapefiles, PostGIS, ESRI ArcSDE, GML y otros muchos vía OGR.
- Formatos raster soportados: JPG, PNG, GIF, TIFF/GeoTIFF, EPPL7 y otros vía GDAL.
- Fuentes TrueType

- Configuración “al vuelo” vía URL

El MapServer fue originalmente desarrollado por la Universidad de Minnesota (UMN). Constantemente se están ofreciendo nuevas versiones, pero la versión 3.5 soporta WMS (Web Map Service). Un WMS produce mapas de datos georeferenciados. Estos “mapas” son la representación visual de los geodatos, no los datos mismos, y pueden ser generados en formatos de imagen como PNG, GIF ó JPEG, con el fin de ser utilizados como una fácil respuesta cuando la información sea requerida por un cliente, de esta manera se ofrecen más capacidades de utilización al servidor de mapas.

La información visualizada por el servidor es de archivos tipo “shape”, sólo las imágenes PNG, GIF, ó JPEG se utilizan en el momento de hacer la conexión de un servidor cliente a un servidor Web, en el caso de querer establecer comunicación entre dos servidores.

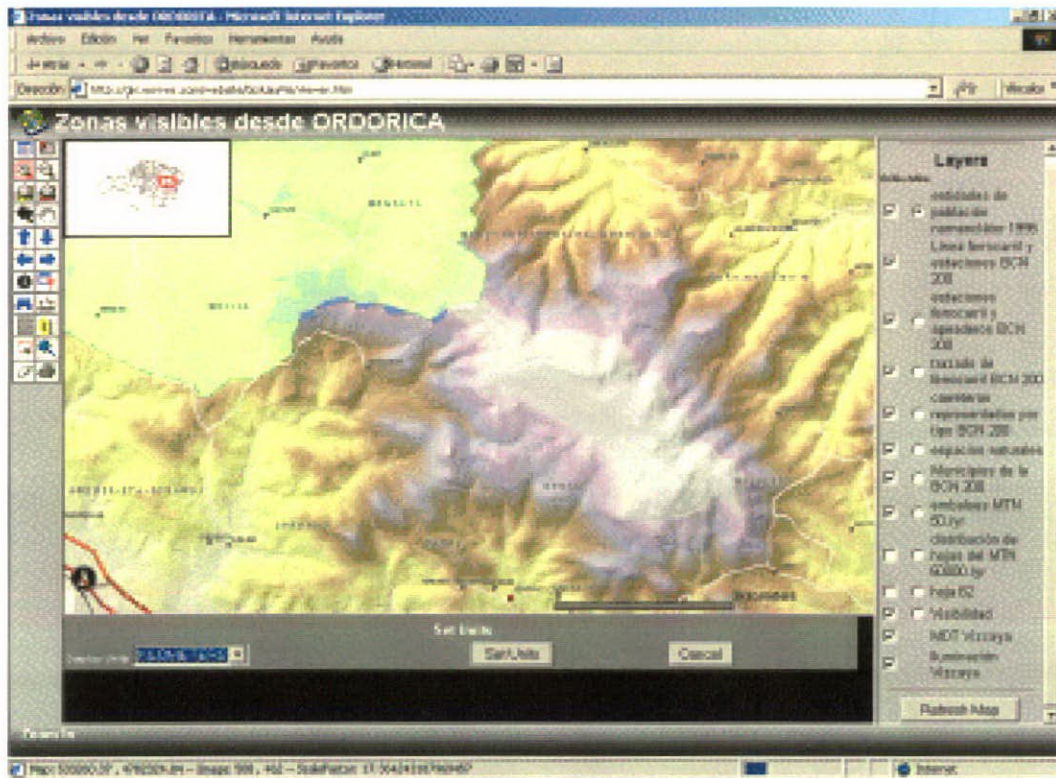
Para la generación de una interfaz, se puede utilizar programación HTML y JavaScript. El MMS utiliza un lenguaje propio que permite el despliegue de las capas geográficas, clasificación de la leyenda, simbología y componentes adicionales como colores, ancho de línea etc., cada uno de los componentes se debe definir en el archivo **.map**. Según la versión seleccionada, el despliegue de los datos puede hacerse utilizando el protocolo OGC de servicios de mapas que permitirá la conexión fácilmente con otro servidor.

### **1.8.3 ArcIMS – ESRI.**

ArcIMS es el servidor de aplicaciones integrado dentro de la arquitectura ArcGIS que ha sido diseñado para la distribución y difusión de información geográfica, mapas y servicios GIS en entornos Internet / intranet.

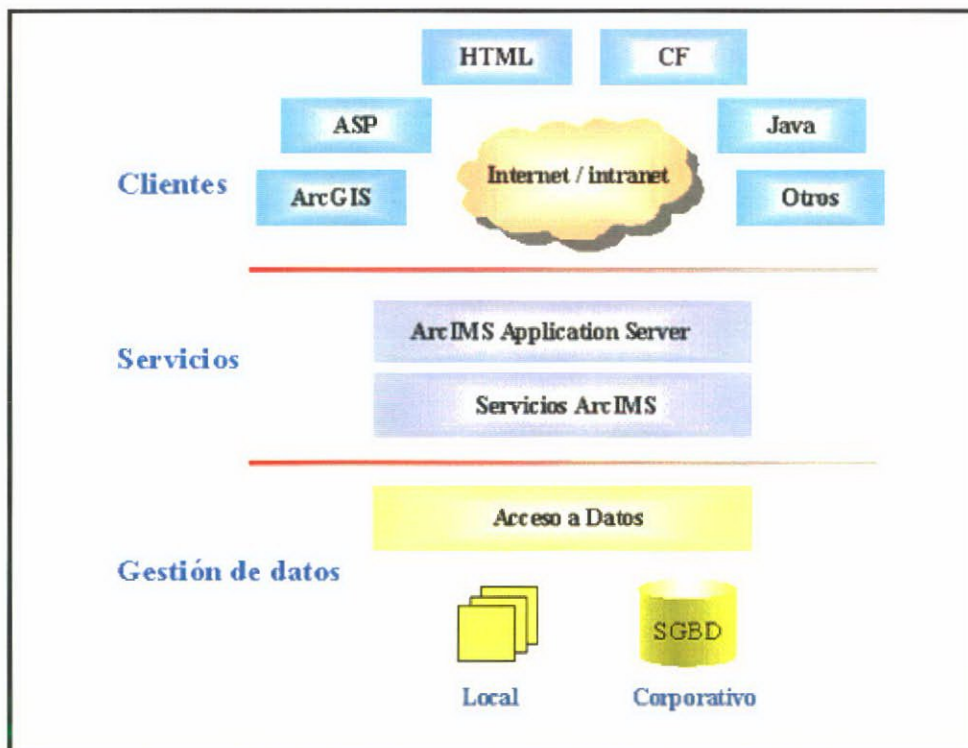
Tanto si se opera en un entorno limitado, como la intranet de una organización, como si se hace a través del entorno universal de Internet, es posible el empleo de ArcIMS para distribución de datos y funcionalidad GIS a múltiples usuarios.

Figura 10. Ejemplo de empleo de ArcIMS.



ArcIMS se enmarca, dentro de una arquitectura multicapa en la que se integran los datos, el servidor de aplicaciones, el servidor WEB y los clientes.

Figura 11. Arquitectura Multicapa.



**Clientes:** En el nivel superior de la arquitectura se encuentra la gran variedad de clientes soportados por ArcIMS que incluye herramientas profesionales como ArcView, ArcEditor y ArcInfo, visualizadores gratuitos como ArcExplorer y ArcReader, o clientes que se ejecutan en navegadores estándar, así como desarrollos hechos a medida y dispositivos inalámbricos (agendas electrónicas por ejemplo). Esta gran variedad permite elegir en cada momento la herramienta adecuada para satisfacer unas necesidades concretas.

**Servicios:** En la siguiente capa de la arquitectura se encuentran los componentes encargados de recibir las peticiones del cliente (Servidor Web), traducirlas al lenguaje en el que se comunica ArcIMS (Conectores) y encaminarlas mediante el servidor de aplicaciones hacia los componentes encargados de resolverlas (servidores espaciales).

**Gestión de Datos:** En el último nivel de la arquitectura se encuentra la información a explotar, almacenada en sistemas de archivos y/o bases de datos. ArcIMS soporta una gran variedad de formatos espaciales, incluidos shapefile, coberturas, Geodatabase, CAD, múltiples formatos raster y, en general, cualquier formato soportado por ArcGIS Desktop

La puesta en marcha de un servicio de ArcIMS es muy sencilla e intuitiva gracias a los asistentes que incorpora el producto.

- ArcIMS Author: Asistente para la generación del fichero de configuración del servicio de mapas
- ArcIMS Administrator: Asistente para la administración de los servicios publicados y de los servidores espaciales.
- ArcIMS Designer: Asistente para el diseño del sitio WEB que permite definir la funcionalidad a la que tendrá acceso el cliente.

Las tres aplicaciones se pueden utilizar tanto de manera independiente, como en un entorno integrado basado en navegación Web llamado ArcIMS Manager, que permitirá al usuario realizar todas las tareas necesarias para la puesta en marcha de un servicio GIS:

- 1) **Fichero de Configuración:** La puesta en marcha de un servicio de mapas comienza con la creación del fichero de configuración del servicio, el cual recoge la información que contendrá el mapa, y la forma de representar dicha información (disposición de capas, simbología, control de escalas, etc...). El fichero de configuración se puede crear con la aplicación ArcIMS Author y con ArcMap (ArcView, ArcEditor y ArcInfo).
- 2) **Tipo de Servicio:** La aplicación ArcIMS Administrator permite determinar qué tipo de servicio se va a implementar (servicio de imágenes o vectores, servicio de ArcMap Server, metadatos, rutas o servicio de extracción).
- 3) **Funcionalidad GIS del Cliente:** La aplicación ArcIMS Designer permite sin desarrollo de ningún tipo crear el cliente WEB y definir la funcionalidad GIS definida en ese cliente. ArcIMS Designer crea por último todos los ficheros que compondrán el website.

## **2. Propuesta para la Sistematización de la Información Geográfica.**

### **2.1 Análisis de la problemática de utilización de escalas en los SIG.**

A partir de la información analizada a la fecha puede apreciarse que la Cartografía Digital, incluyendo como tal a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el procesamiento de Imágenes Satelitales, resulta de fundamental importancia para el análisis de la problemática de los incendios forestales; apreciándose dos escalas de aplicación: una macro y una micro.

#### **2.1.1 Escala Macro.**

La escala macro está orientada al análisis de la problemática de los incendios forestales en forma global, siendo sus principales áreas de aplicación la prevención (a partir de la generación de indicadores diarios de riesgo de incendios), la definición de políticas generales de mitigación (localización de estaciones de bomberos o aeropuertos para aviones hidrantes) y el análisis posterior de los resultados de las políticas aplicadas (análisis de estadísticas de incendio vinculadas a los niveles de riesgo estimados por los indicadores).

Como ejemplo de un análisis a escala macro se analizó la información de la "European Forest Fire Information System" (EFFIS) - Sistema de Información Europeo de Incendios Forestales.

#### **2.1.2 Escala Micro.**

La escala micro se caracteriza por requerir una cartografía de mayor detalle, siendo de mayor interés para la descripción detallada del área de acción de las Brigadas contra incendios especializadas en la detección temprana de incendios y el rápido combate de los mismos, destacándose la necesidad de conocer los accesos a los distintos sectores de las plantaciones, así como de las fuentes de agua para el combate del fuego.

También, a esta escala, resulta de interés contar con una detallada descripción del estado de las distintas plantaciones —con el objeto de definir acciones de prevención (densificación de líneas cortafuego)— y para tomar decisiones acerca de las distintas alternativas de combate del fuego (teniendo en cuenta el tipo de especie, edad, característica de la plantación, etc.).

Es de destacar que el riesgo de incendio a esta escala es el mismo para toda el área, considerando exclusivamente las condiciones climáticas actuales y antecedentes, sin embargo los niveles de riesgo se ven afectados considerando la proximidad y la frecuencia de las actividades antrópicas (proximidad a rutas, aglomeraciones urbanas, industrias, etc.).

A escala micro, se analizó la información recopilada en las entrevistas realizadas al personal del Consorcio Virasoro y de la Empresa DANZE, perteneciente al mismo Consorcio.

## **2.2 Análisis de la problemática a nivel Macro.**

### **2.2.1 Sistema de Información Europeo de Incendios Forestales (EFFIS).**

Se presenta a continuación una descripción del Sistema de Información Europeo de Incendios Forestales (EFFIS), que informa a la población sobre el riesgo de incendio en la región correspondiente a la Comunidad Económica Europea. Esta información puede consultarse en el sitio correspondiente a la EFFIS: <http://effis.jrc.it/Home/> .

A modo de ejemplo se transcriben los alcances del proyecto, tal como se presentan en su página Web.

Se trata de un servicio de mapas que permite navegar a lo largo del área de interés, permitiendo la consulta del riesgo de incendio en cada región, identificando las siguientes categorías:

- Riesgo muy bajo. (Very Low Risk)
- Riesgo bajo. (Low Risk)
- Riesgo moderado. (Moderated Risk)
- Riesgo alto. (High Risk)
- Riesgo muy alto. (Very High Risk)

Estas categorías han sido calculadas mediante distintos indicadores, a saber:

- Canadá FWI<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Canadian Forest Fire Weather Index (FWI).

- BEHAVE<sup>2</sup>
- Portugal
- España ICONA<sup>3</sup>
- Italia FDI<sup>4</sup>
- FPI<sup>5</sup>

Información adicional sobre estos indicadores puede obtenerse en el sitio:  
[http://effis.jrc.it/documents/general-interest/Indices\\_description.pdf](http://effis.jrc.it/documents/general-interest/Indices_description.pdf)

El servicio de mapas <http://effis.jrc.it/wmi/viewer.html> permite superponer a la información de riesgo, los límites administrativos, la topografía (a través del Modelo Digital de Terreno global obtenidos por la misión SRTM<sup>6</sup>), información de localización del tipo de bosque, mapas de combustible, así como un mosaico de imágenes satelitales Landsat de la región, para facilitar la localización de la región de interés.

A modo de ejemplo se presentan algunas de las pantallas que ofrece el sistema.

---

<sup>2</sup> Behave Plus 2.0 Fire Modeling System.

<sup>3</sup> Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA).

<sup>4</sup> Fire Danger Index (FDI).

<sup>5</sup> Fire Potencial Index (FPI).

<sup>6</sup> Shuttle Radar Topography Mission.



Figura 12. Mapa de riesgo de incendio según indicador Canadiense FWI.

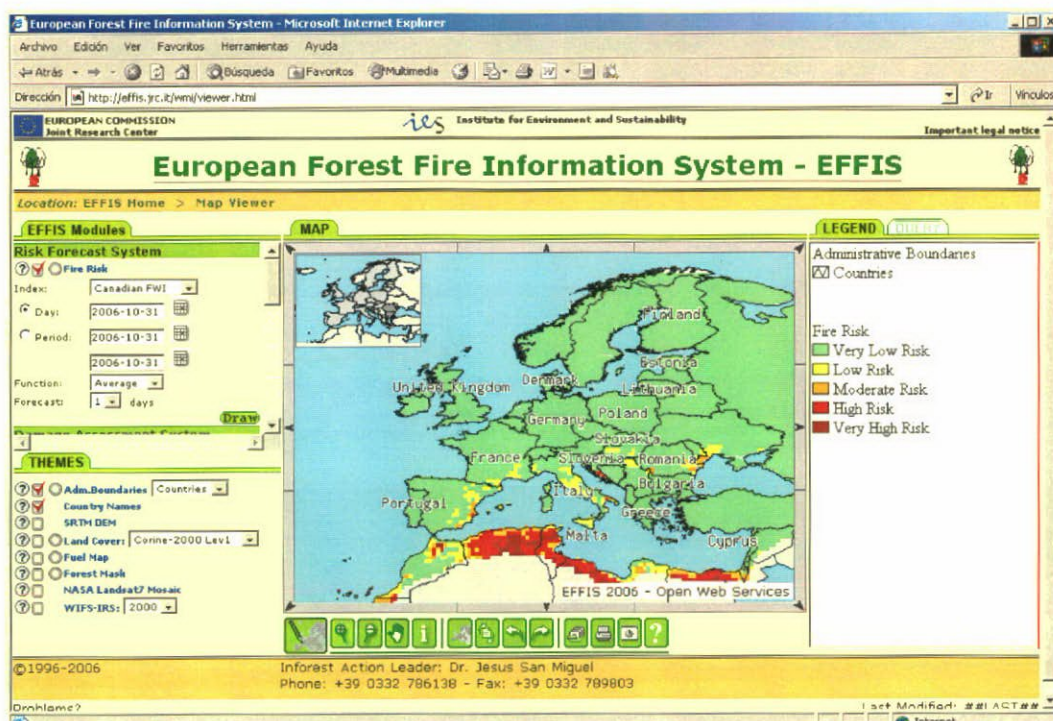


Figura 13. Mapa de topografía (SRTM).

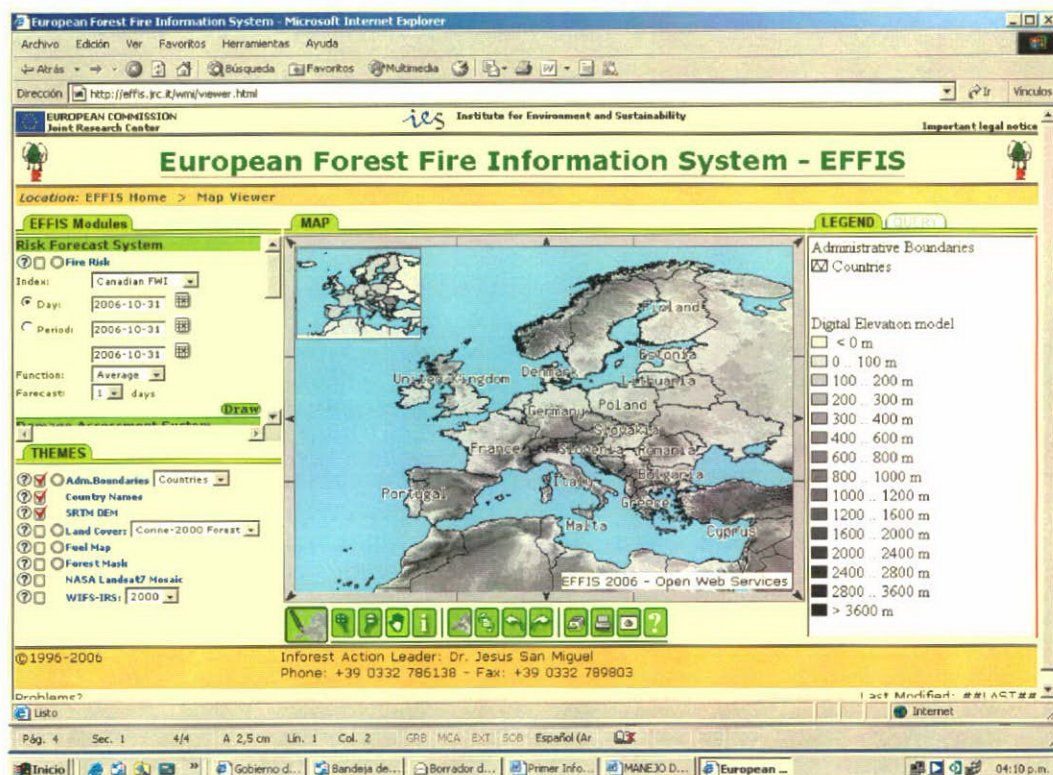


Figura 14. Mapa de distribución de Bosques.

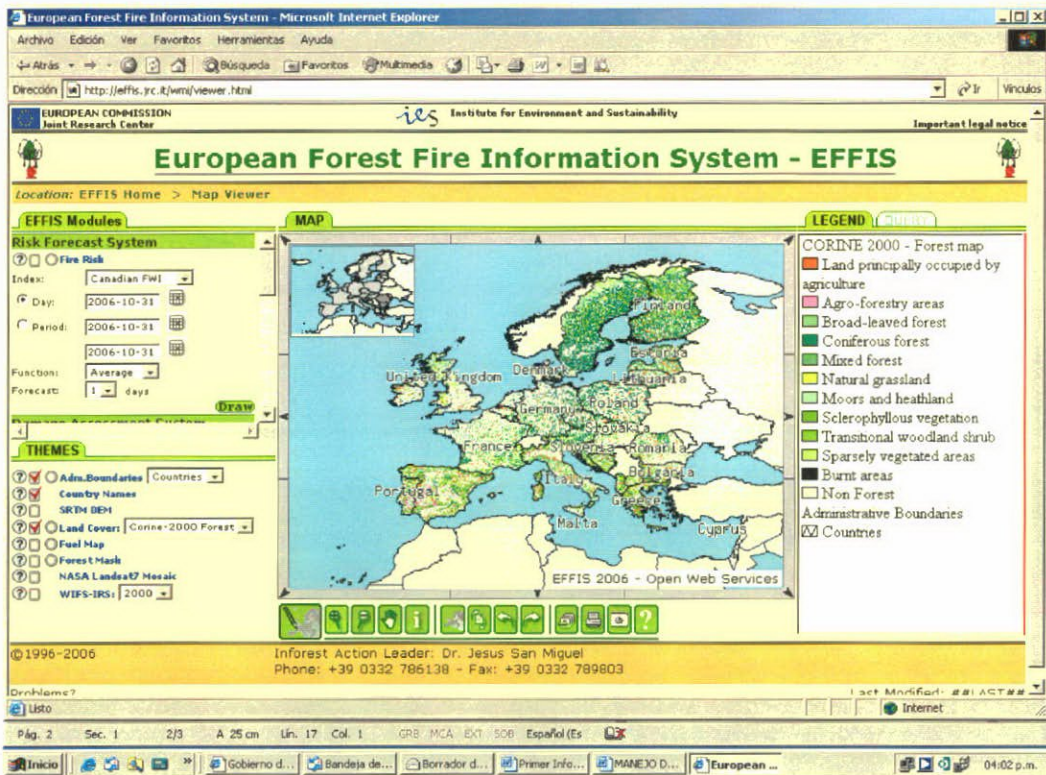


Figura 15. Mosaico de Landsat 7.

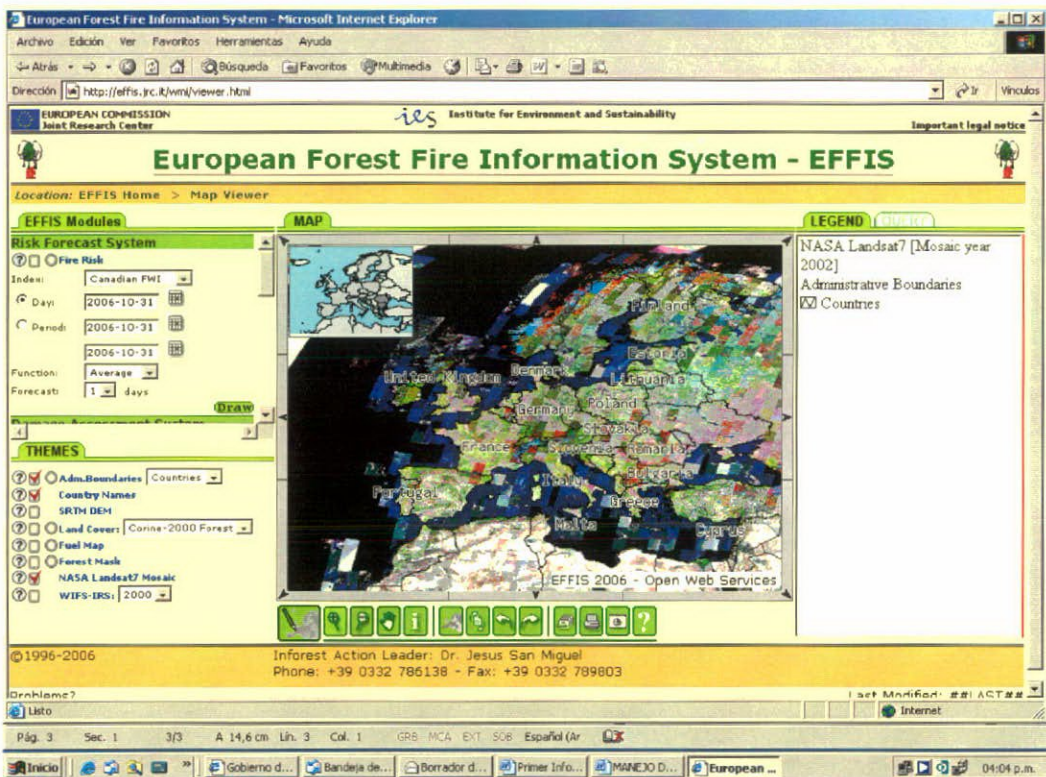
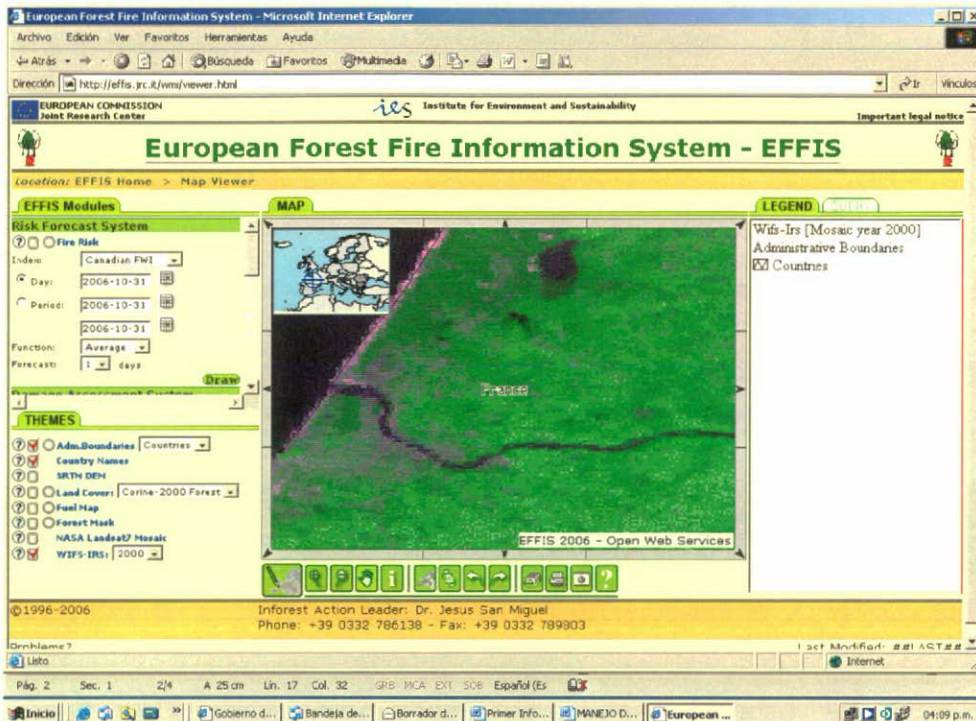


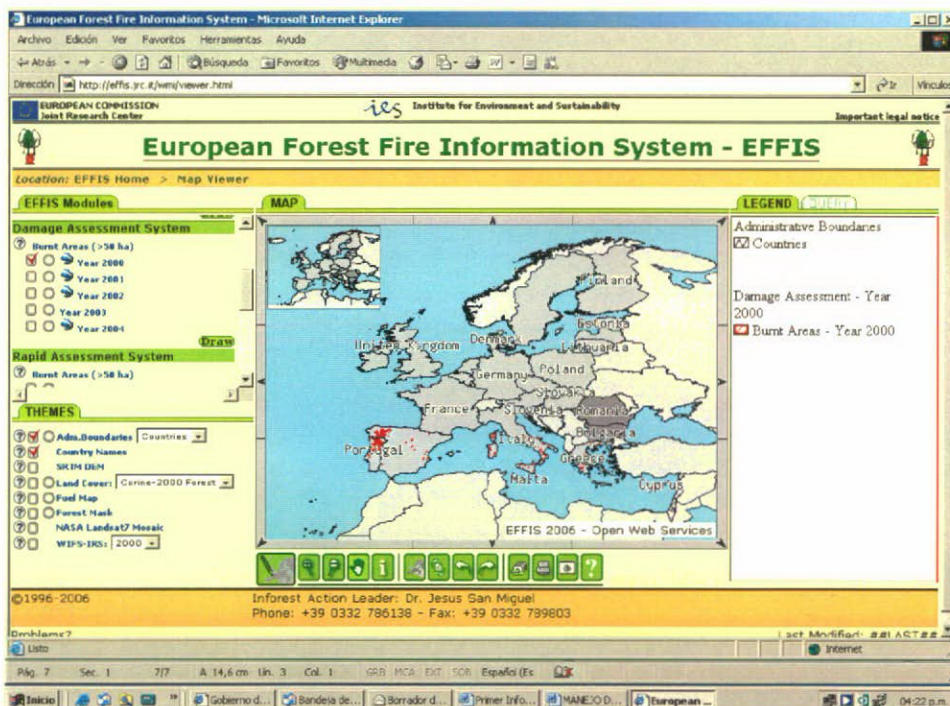
Figura 16. Imágenes de mayor definición WIFS-IRS.



En particular, se destaca que es posible consultar para el día de la fecha o algún día previo en particular, o bien un conjunto de días, el riesgo de incendio en cada región utilizando los diferentes indicadores mencionados.

El sistema permite además la consulta de las áreas afectadas por incendio desde el año 2000 al año 2006 para superficies incendiadas superiores a 50 ha.

Figura 17. Consulta de áreas afectadas por incendios.



La información presentada en los mapas resulta equivalente a este tipo de análisis; siendo la Tecnología *Internet Map Server*, la utilizada en el desarrollo del servicio de mapas descrito.

### **2.3 Análisis de la problemática a nivel Micro.**

A partir de las entrevistas al Consorcio VIRASORO y a la firma DANZER, perteneciente al mismo, pudo constatar que los requerimientos de cartografía de estos consorcios —especializados en la detección temprana de incendios y el rápido combate de los mismos— son de otra escala espacial y temporal.

Desde lo espacial, se requiere un detalle pormenorizado de los accesos a los distintos sectores de la plantación, así como de las fuentes de agua para el combate del fuego. También resulta de interés contar con una detallada información de las distintas plantaciones, con el objeto de definir acciones de prevención como la materialización de líneas cortafuego.

Desde lo temporal el consorcio cuenta con torres de detección de fuegos con personal de observación permanente, conectados mediante radio entre sí y con la estación central. De esta manera es posible mediante un proceso de triangulación de la información de las distintas torres identificar el foco del incendio a los pocos minutos de iniciado. Una vez localizado el foco, el Consorcio informa al responsable de combate de incendio del predio en emergencia.

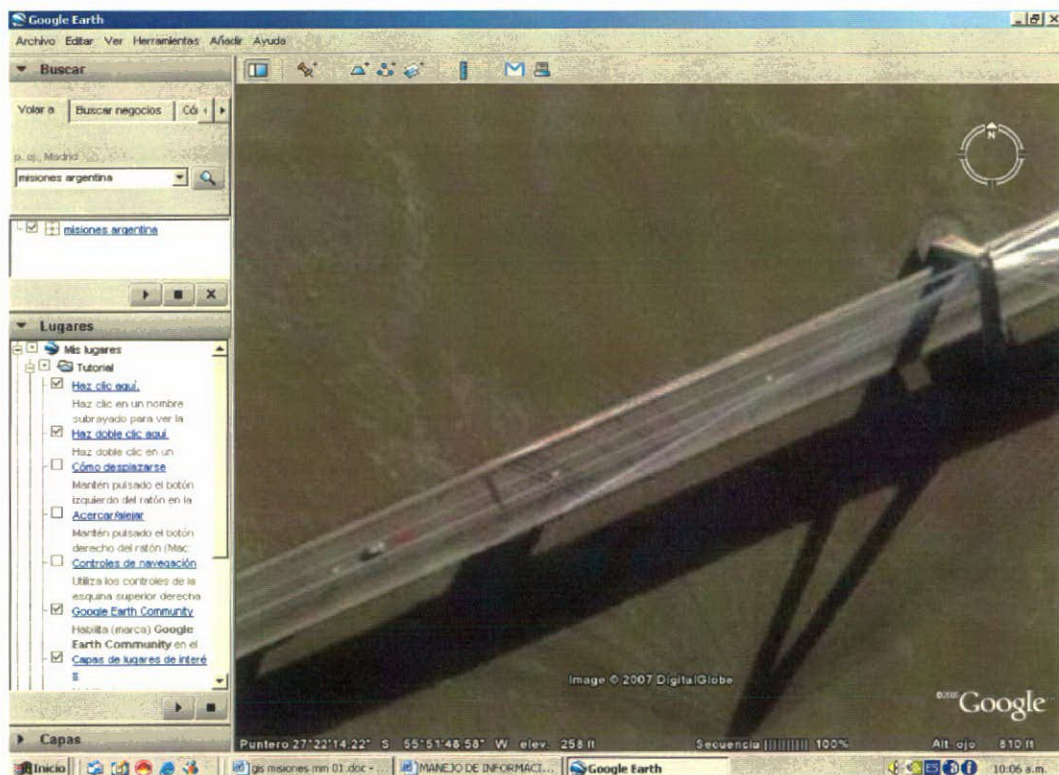
El Consorcio cuenta con el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica mediante el cual realizan la triangulación entre las torres y se localiza el foco. Es de destacar que con anterioridad al uso de esta tecnología se utilizaba una cartografía que mediante la intersección de hilos alineados en correspondencia con la información que enviaba cada torre, se determinaba la ubicación del foco, un mecanismo similar al utilizado mediante el SIG, pero de menor precisión.

La estrategia más expeditiva para contar con cartografía a estos niveles de detalle se obtiene, hoy en día, a partir de imágenes satelitales de alta resolución a saber: tipo *Quick Bird* o Iconos de 60 cm de resolución (tamaño de pixel) y 1 m respectivamente, cuyo costo de mercado a la fecha es del orden de

los 10 a 20 dólares estadounidenses, dependiendo la antigüedad de captura de la imagen.

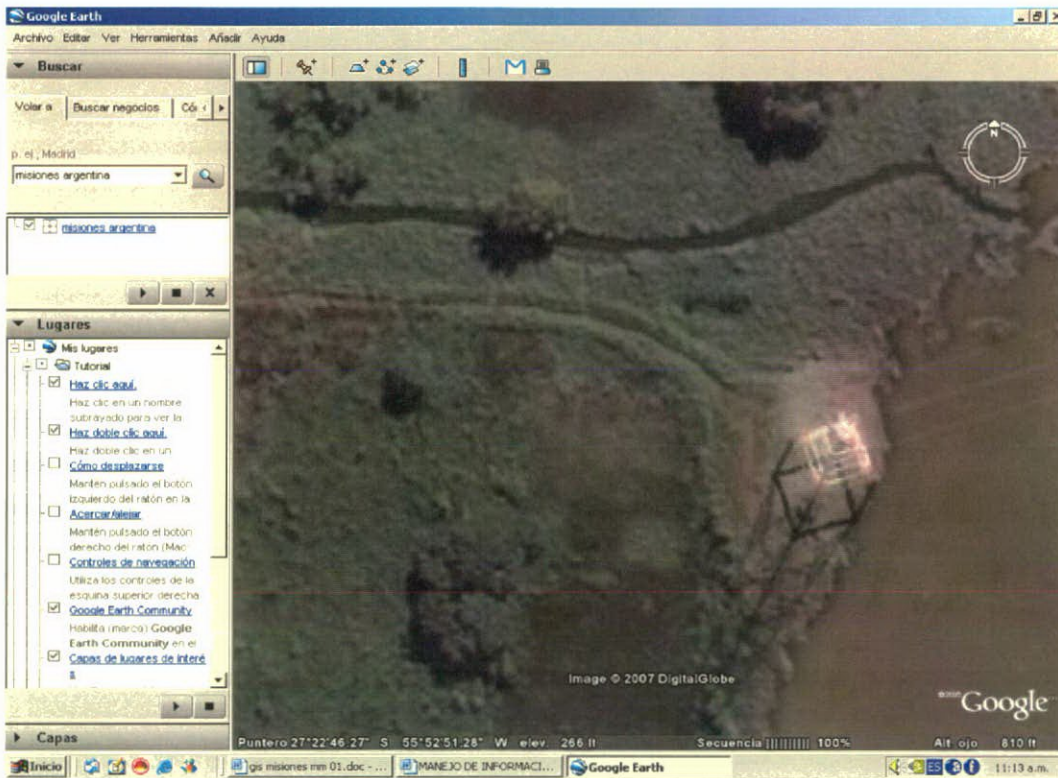
La figura siguiente presenta, a modo de ejemplo el nivel de resolución que se obtiene con imágenes satelitales tipo *Quick Bird*; la misma fue extraída del sistema *Google Earth*. En particular, con el objeto de apreciar el grado de resolución de esta tecnología, se presenta una de las pilas del puente Encarnación – Posadas y un tramo del mismo donde es factible identificar claramente el paso de un vehículo, así como la sombra de los cables sobre el río.

**Figura 18. Ejemplo de imagen de alta resolución – Puente Posadas – Encarnación.**



Otra vista, próxima a la anterior permite visualizar una torre de energía y sus cables; también es posible identificar senderos y la vegetación.

Figura 19. Vista de una torre de energía y sus cables.



### 3. Análisis de la información de riesgo de incendio forestal en Argentina.

Se presenta a continuación la información disponible en Internet del Servicio Meteorológico Nacional <http://www.meteonet.com.ar/> respecto a riesgo forestal en la República Argentina.

Figura 20. Página Web del Servicio Meteorológico Nacional.

The screenshot shows the website interface for the Servicio Meteorológico Nacional. At the top, there are logos for the Ministerio de Defensa, Secretaría de Planeamiento, and the organization itself, along with the date '23 de marzo Día Meteorológico Mundial' and 'powered by sgi WMO'. The main content area displays weather information for Posadas (Misiones) on Thursday, March 29, 2007, at 10:00 hours. It includes a weather icon for 'Algo nublado con bruma' and a table of current conditions: T: 31.4 °C, ST: 35.3 °C, Vis: 12 km, Hr: 58 %, P: 998.5 hPa, and V: Este 9 km/h. A table of 'TEMP. EXTREMAS DE AYER' shows a minimum of 24.4 °C and a maximum of 37.3 °C. Another table shows 'ESTADISTICAS NORMALES MENSUALES' with values for absolute and median minimum and maximum temperatures, and a precipitation total of 142.5 mm. A 'Pronóstico oficial de las 06:00 horas' section provides a forecast for the next day (Friday) with a minimum of 24 °C and a maximum of 35 °C, and a description of variable cloudiness and light winds. The right sidebar contains a list of services and products, including 'Observaciones', 'Productos Elaborados', 'Usuarios Registrados', and 'Material Didáctico'.

Bajo la solapa de “**Productos Elaborados**” / “**Pronóstico y Alertas**” / “**Alertas e informes especiales**” / “**Referencias**” se presenta la siguiente documentación que describe las responsabilidades del Organismo, su zona de incumbencia y los mecanismos de difusión

La atmósfera constituye el medio ambiente del hombre, y las características atmosféricas que conforman lo que se denomina "tiempo" y "clima" ejercen una influencia determinante en su actividad. Estas características beneficiosas en ocasiones a veces se tornan violentas y provocan pérdidas de vidas y bienes.

El **Servicio Meteorológico Nacional (SMN)**, responsable de la predicción del tiempo en todo el país y mares adyacentes, vigila permanentemente las condiciones atmosféricas y mantiene informados a los organismos de protección social tanto como al público general cuando las mismas pueden afectar a la población.

La información meteorológica, ya sea como diagnóstico (estado del tiempo) o pronóstico, es de importancia primordial para los organismos participantes de la Defensa Civil en los casos que pueda prevenirse un desastre a partir de un pronóstico meteorológico de tiempo severo, o bien que se pueda identificar un fenómeno meteorológico que esté produciendo algún riesgo para la población o que pudiera manifestarse a posteriori, como consecuencia del mismo.

La posibilidad con que cuenta el SMN, de disponer de la información meteorológica básica de todo el país (a través de una red de observación con más de 150 estaciones meteorológicas de superficie y altitud), como así también de la información satelital, de radar y de los productos elaborados por Centros de Procesamiento propios, además de los que se reciben de los Centros Mundiales de Pronósticos (Washington y Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo) le da el carácter de único organismo en el país con capacidad suficiente para elaborar y difundir este tipo de productos meteorológicos.

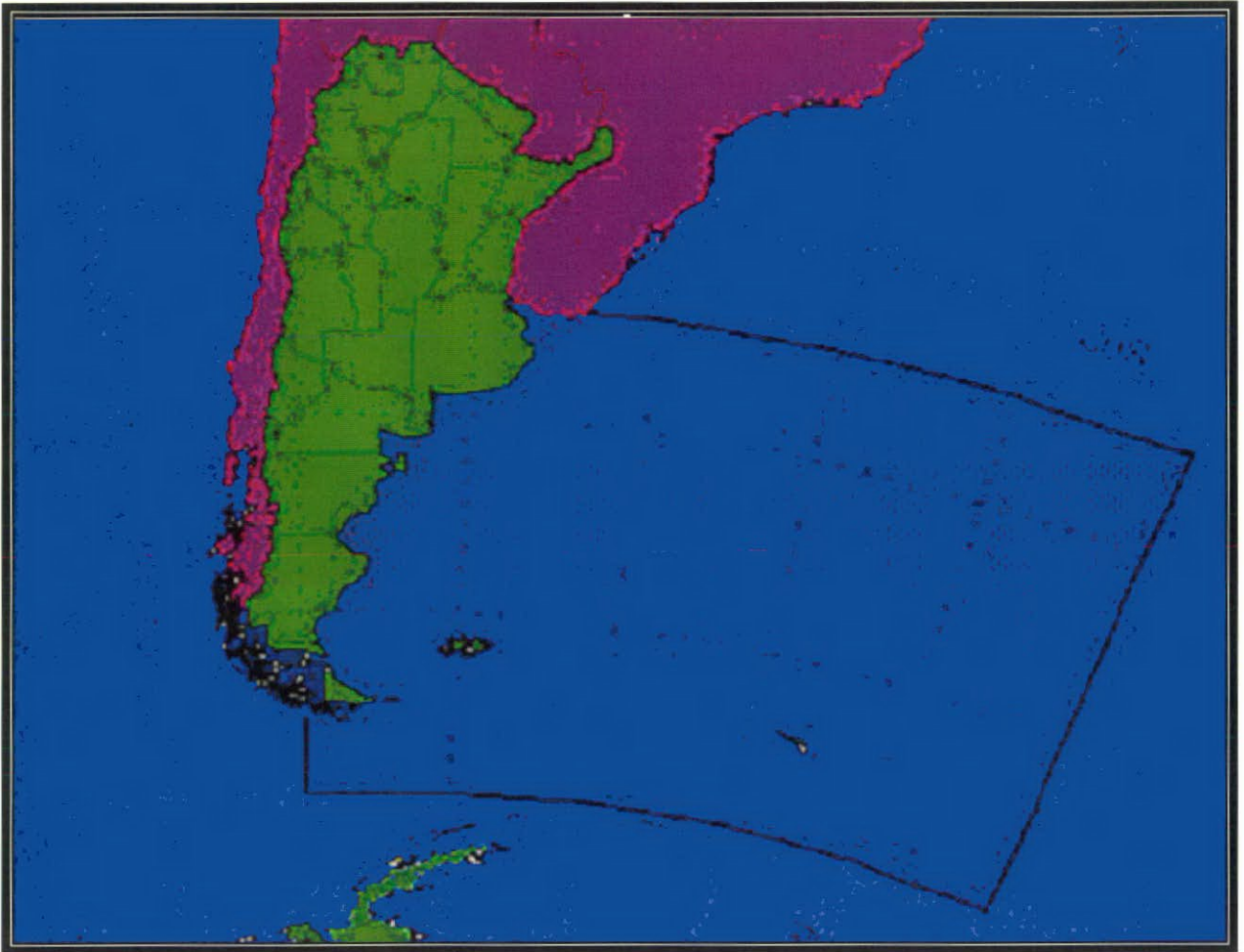
### **3.1 Los informes extraordinarios**

El SMN, a través de su Centro Meteorológico Nacional (CMN), elabora y difunde los pronósticos rutinarios, además de emitir diferentes tipos de informes.

La vigilancia meteorológica de carácter operacional permanente, es la que permite a este Centro efectuar la elaboración y difusión de informes extraordinarios (avisos de Alertas Meteorológicas) cuando se advierte la posibilidad de que se desarrolle algún fenómeno severo con posibilidad de ocasionar daños a los bienes o a las personas, en el área de cobertura.



Figura 21. Avisos de Alertas Meteorológicas.



Estos avisos se originan cuando de acuerdo con el análisis de la situación meteorológica imperante, con la disponibilidad de toda la información, y siempre dentro de los límites que impone la exactitud sinóptica, se determina una alta probabilidad de que se desarrollará un fenómeno meteorológico de características violentas o anormales.

El aviso de **alerta meteorológico** es difundido a los usuarios pre-establecidos (Defensa Civil, medios de comunicación social, Organismos Nacionales con probables competencia y público en general) lógicamente, antes de la ocurrencia de fenómenos severos.

Figura 22. Usuarios pre-establecidos que reciben el aviso de alerta meteorológico.



El SMN, responsable de la difusión de estos informes extraordinarios, cuenta con medios de comunicación que le permiten optimizar los tiempos de transferencia de información a los diferentes usuarios (fax, teléfono, INTERNET, correo electrónico, línea dedicada, emisión en directo por medio de medios de difusión masiva desde el SMN, etc.).

El Alerta Meteorológico se actualiza por lo regular cada 6 horas, según las características del fenómeno, o cuando la evolución de la situación meteorológica indique una variación importante respecto del informe anterior.

De la página principal del SMN, puede accederse en forma muy expeditiva a información vinculada a **Riesgo de Incendios**. La misma se obtiene bajo las solapas:

- Productos Elaborados / Pronóstico y Alertas / Riesgo de Incendio / Índice Haines
- Productos Elaborados / Pronóstico y Alertas / Riesgo de Incendio / Índice de Riesgo

### 3.2 Referencias al Índice de Haines.

Es posible encontrar la información en: Productos Elaborados / Pronóstico y Alertas / Riesgo de Incendio / Índice Haines.

Describe el mecanismo de elaboración del Índice Haines, obteniéndose indicadores de riesgo para el día de la fecha y el siguiente; siendo las variables meteorológicas analizadas temperatura, humedad relativa viento y precipitación correspondiente a las 18 UTC de las estaciones de la red sinóptica, clasificando los valores obtenidos en cinco categorías de riesgo, que comprenden desde bajo a extremo.

#### 3.2.1 Índice de Haines.

Es un indicador potencial para el desarrollo de incendio convectivo considerando los perfiles verticales de temperatura y humedad. Se calcula en tres niveles de la atmósfera: Bajo, Medio y Alto.

El cálculo se basa en los pronósticos del modelo [ARPE](#).

Figura 23. Acceso al Índice de Haines.

➤ Seleccione las cartas de sus interés

	<u>Día Actual</u> <u>Pronóstico a 18</u> <u>UTC</u>	<u>Día Siguiente</u> <u>Pronóstico a 18</u> <u>UTC</u>
<u>Niveles Altos</u>		
<u>Niveles Medios</u>		
<u>Niveles Bajos</u>		

➤ [Referencias](#)

#### 3.2.2 Modelo Regional Arpe.

El modelo ARPE (*Australian Region Primitive Equations*) fue desarrollado por Mc Gregor et al. 1978 y posteriormente reformulado por Leslie et al. 1985.

Está expresado en ecuaciones primitivas, en el sistema sigma (Phillips, 1957) y utiliza las ecuaciones de movimiento, de masa, de humedad y la termodinámica.

Las variables de pronóstico en niveles sigma son:

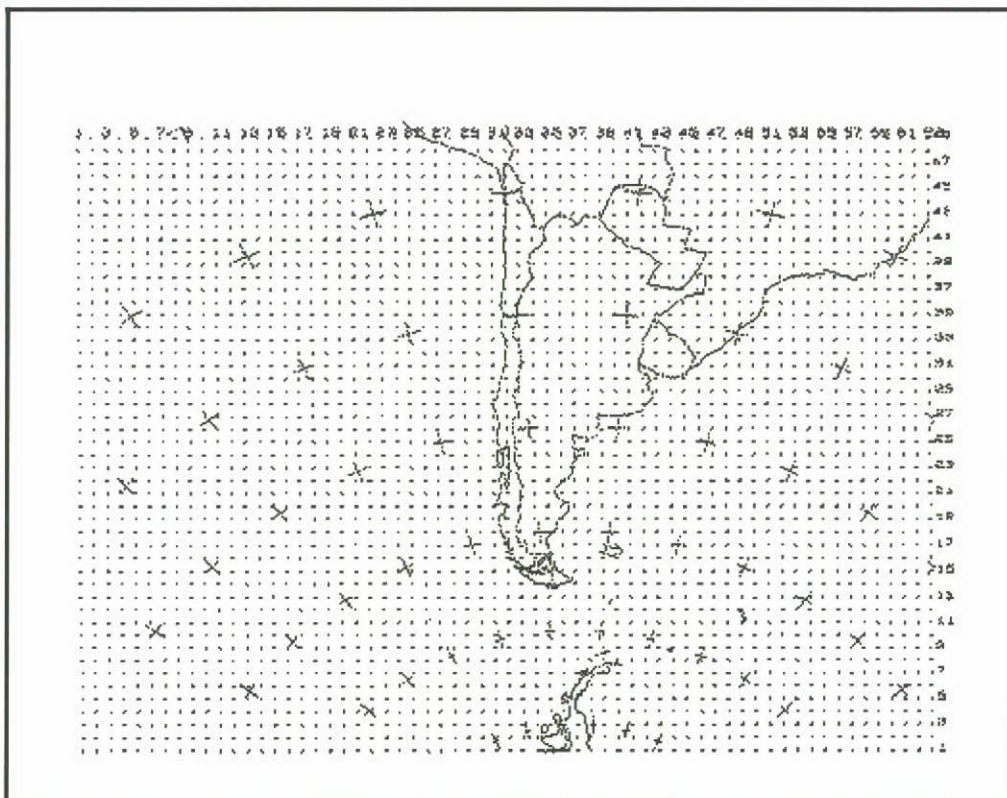
- Viento, Temperatura y Relación de mezcla
- en superficie: Presión, Temperatura y Relación de mezcla.

Por su parte, las variables de diagnóstico son:

- Geopotencial (calculado en niveles sigma a través de la ecuación hidrostática), velocidad vertical, precipitación convectiva y precipitación de gran escala.

Entre sus procesos físicos, el modelo incluye la capa límite planetaria, el ciclo diurno de temperatura, la simulación de la convección y la condensación en gran escala.

**Figura 24. Mapa del Modelo Regional Arpe.**



Las ecuaciones se resuelven en esta retícula horizontal equiespaciada en un mapa de proyección estereográfica polar tangente en 60° S con una distancia entre nodos de 150 km y un total de puntos de 63 por 49.

- Término de estabilidad: es evaluado mediante la diferencia de temperatura en dos niveles.
- Término de humedad: es evaluado mediante la diferencia entre la temperatura y la temperatura de rocío en un mismo nivel.

Según los valores obtenidos se clasifica en:

**Figura 25. Índice de Riesgo Potencial de Incendio.**

Valor del índice	Riesgo potencial de incendio	Color
< 3	Muy Bajo	Verde
4	Bajo	Amarillo
5	Moderado	Naranja
6	Alto	Rojo

Se muestran los valores obtenidos para las 18 UTC del día de referencia y del día siguiente. La hora se eligió por ser la que presenta los valores de índice más altos.

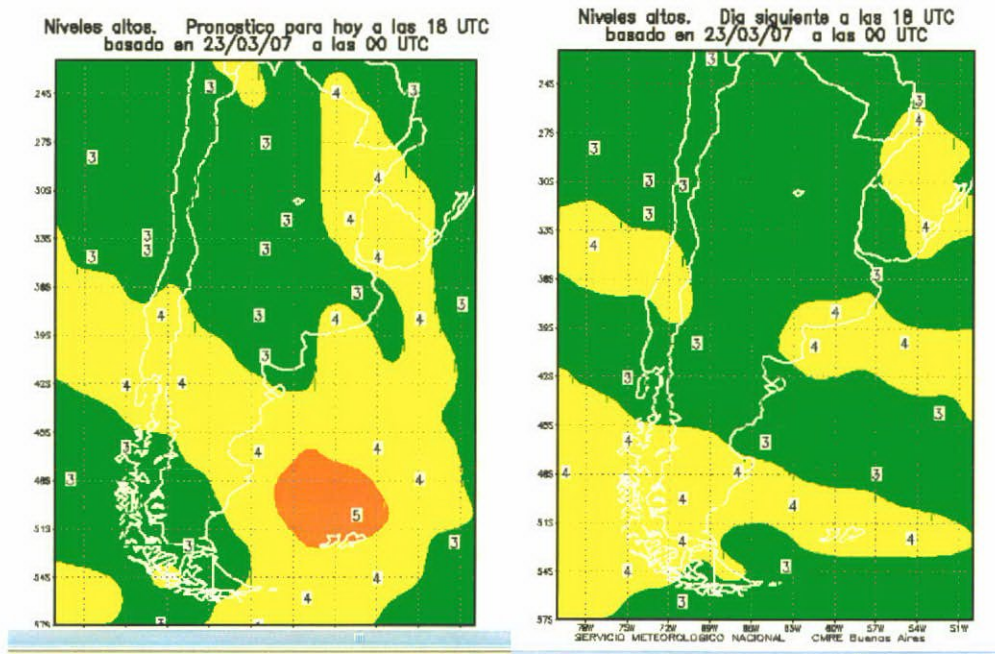
**Carta de índice de Haines para niveles altos.** Se calcula el índice con los valores de temperatura y temperatura de rocío de los niveles de 700 y 500 hPa.

**Carta de índice de Haines para niveles medios.** Se calcula el índice con los valores de temperatura y temperatura de rocío de los niveles de 850 y 700 hPa.

**Carta de índice de Haines para niveles bajos.** Se calcula el índice con los valores de temperatura y temperatura de rocío de los niveles de 950 y 850 hPa.

Siendo los resultados para cada nivel, correspondientes a la consulta realizada el día 23/3/2007 son los siguientes:

**Figura 26. Carta del índice de Haines para Niveles Altos.**



**Figura 27. Carta del índice de Haines para Niveles Medios.**

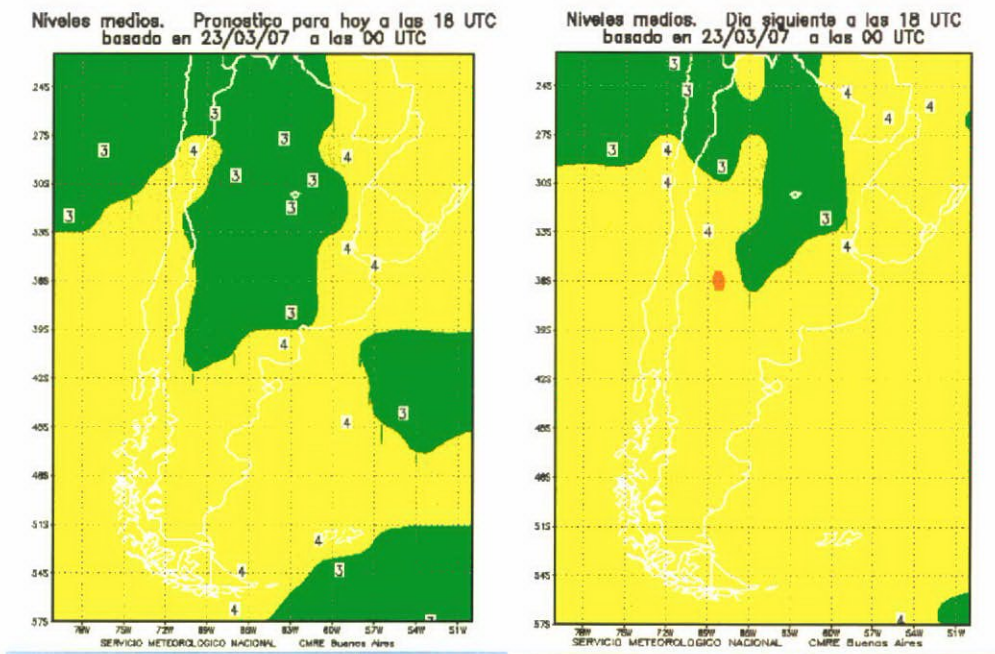
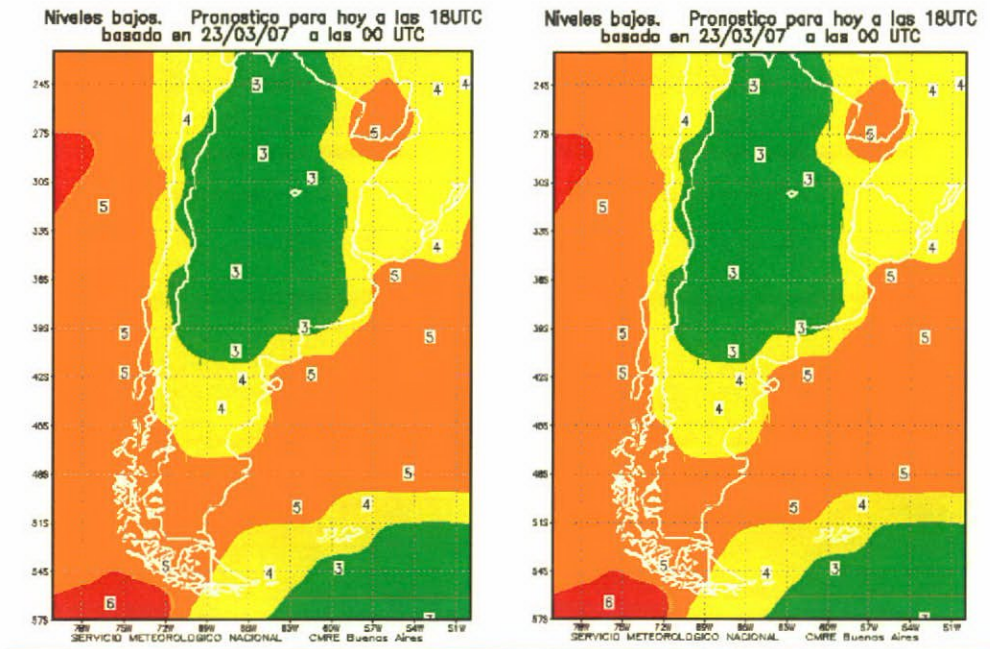


Figura 28. Carta del índice de Haines para Niveles Bajos.



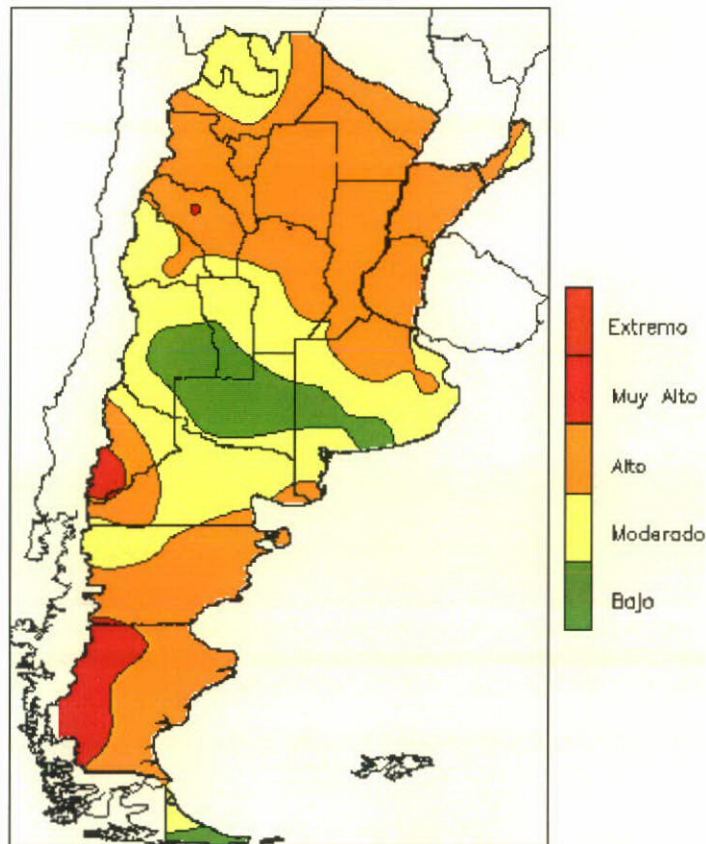
### 3.3 Índice de riesgo de combustión.

Es posible encontrar la citada información en Productos Elaborados / Pronóstico y Alertas / Riesgo de Incendio / Índice de Riesgo.

#### 3.3.1 Índice de Riesgo de Combustión.

Determinadas condiciones meteorológicas son favorables para el inicio y/o propagación de incendios, razón por la cual diariamente, con los datos de temperatura, humedad relativa, viento y precipitación correspondientes a las 18 UTC, de las estaciones de la red sinóptica, se calcula el valor de este índice, clasificando los valores obtenidos en cinco categorías de riesgo, que comprenden desde **bajo** a **extremo**.

Figura 29. Índice de Riesgo de Combustión.



22 de Marzo de 2007

### 3.4 Conclusiones:

Es de destacar que este Indicador que brinda el Servicio Meteorológico Nacional, es un aporte muy valioso, destacándose en particular que el mismo es actualizado en forma diaria y predice las condiciones de riesgo de combustión para el día de la fecha.

Algunas mejoras que se requerirían incorporar, independientemente del indicador elegido por el SMN, a partir del análisis de otros servicios equivalentes en particular el mencionado Sistema de Información Europeo de Incendios Forestales, (EFFIS - <http://effis.jrc.it/Home/>) son:

- Posibilidad de consulta de los Riesgos Forestales informados a fecha pasada.



- Posibilidad de contar con esta información en un servicio de mapas que permita focalizar el valor del índice en la provincia de interés, superpuesta a cartografía de límites departamentales, vías de comunicación, imágenes satelitales que permita la ubicación de un área de interés específica y superpuesta a información de las áreas vulnerables.
- Superposición de información de localización de incendios forestales.

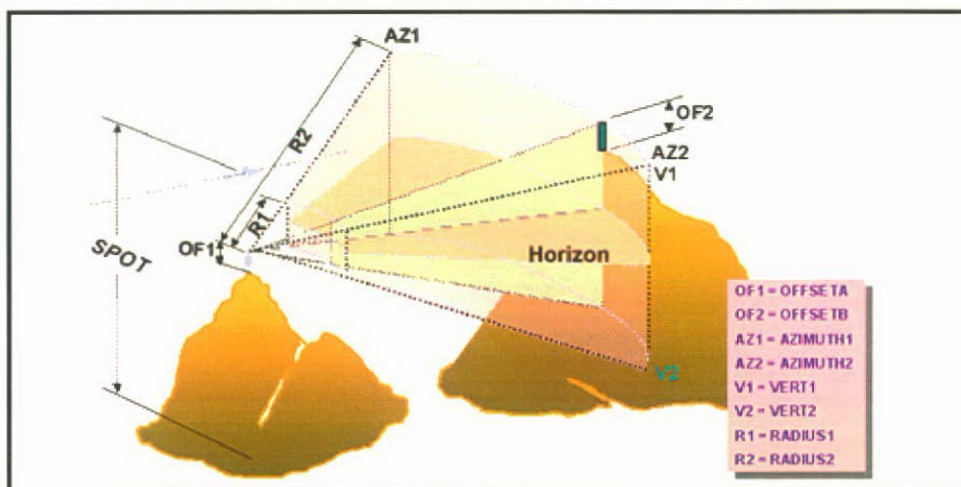
Asimismo resulta interesante evaluar los requerimientos necesarios en cuanto a la instalación de nuevas estaciones que permita elaborar un indicador en una escala de mayor detalle.

#### 4. Análisis de visibilidad.

A partir de Modelo Digital de Terreno (MDT) es posible mediante las funciones disponibles en los Sistemas de Información Geográfica de tipo "raster" determinar las áreas visibles desde una altura dada, definiendo una serie de variables que representan la altura del punto de observación, medida desde la superficie del terreno, el ángulo de barrido horizontal, el ángulo de barrido vertical respecto al plano horizontal, y la máxima distancia visible. EL esquema de la figura representa las variables consideradas.

En nuestro caso se adoptó como visibilidad máxima 20 km, ángulo de barrido horizontal 360°, ángulo de barrido vertical -10° a 90°, siendo la altura del punto de visión 72 m sobre el nivel del terreno natural.

Figura 30. Análisis de visibilidad.



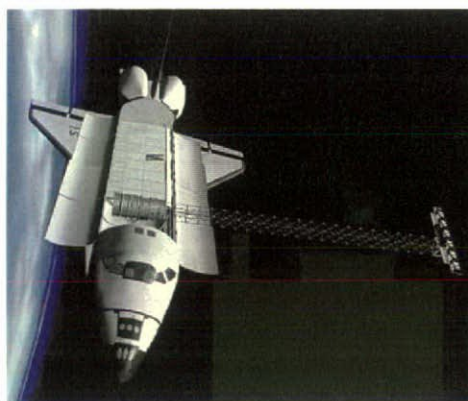
El Sistema ArcView GIS "Performing a viewshed analysis" permite realizar el análisis mencionado. Es de destacar que esta funcionalidad permite además realizar cortes del MDT de manera de determinar si 2 puntos son visibles entre sí, e inferir la altura de las antenas requerida para garantizar la misma.

El MDT utilizado fue extractado del MDT a escala global obtenido mediante la Misión RSTM (*Shuttle Radar Topography Mission*).

**Nota:** La SRTM es un proyecto implementado entre la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) y el NGA (*National Geospatial-Intelligence Agency*), que tiene por objeto mapear el mundo en tres dimensiones. La SRTM utiliza una tecnología llamada interferometría radar. Esta tecnología, requiere la toma de dos imágenes radar con el foco

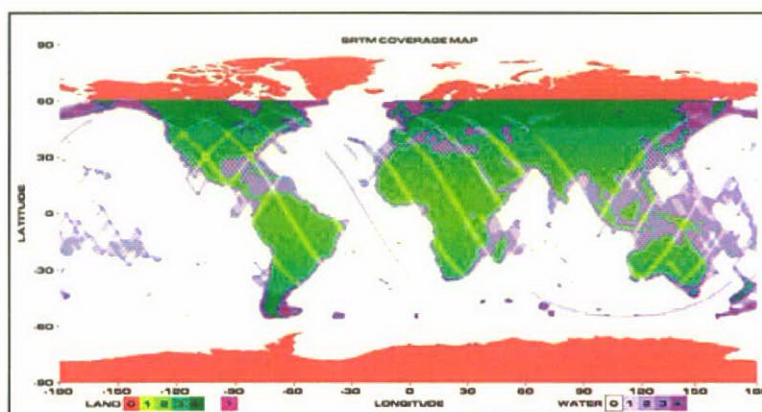
ligeramente desplazado de un mismo lugar. El procesamiento de estas imágenes permite el cálculo de la elevación de la superficie. Para poder tomar estas dos imágenes la SRTM utilizó una antena en el muelle de carga del transbordador espacial y una segunda antena radar en el extremo de un brazo de 60 metros de largo fuera del transbordador.

**Figura 31. Transbordador Espacial.**



La SRTM realizó su vuelo entre el 11 y el 22 de febrero de 2000 a bordo del Transbordador Espacial Endeavour de la NASA, y colectó datos del 80% de la superficie terrestre, cubriendo todas las áreas entre los 60 grados Norte y 56 grados Sur de latitud.

**Figura 32. Cobertura de la SRTM.**



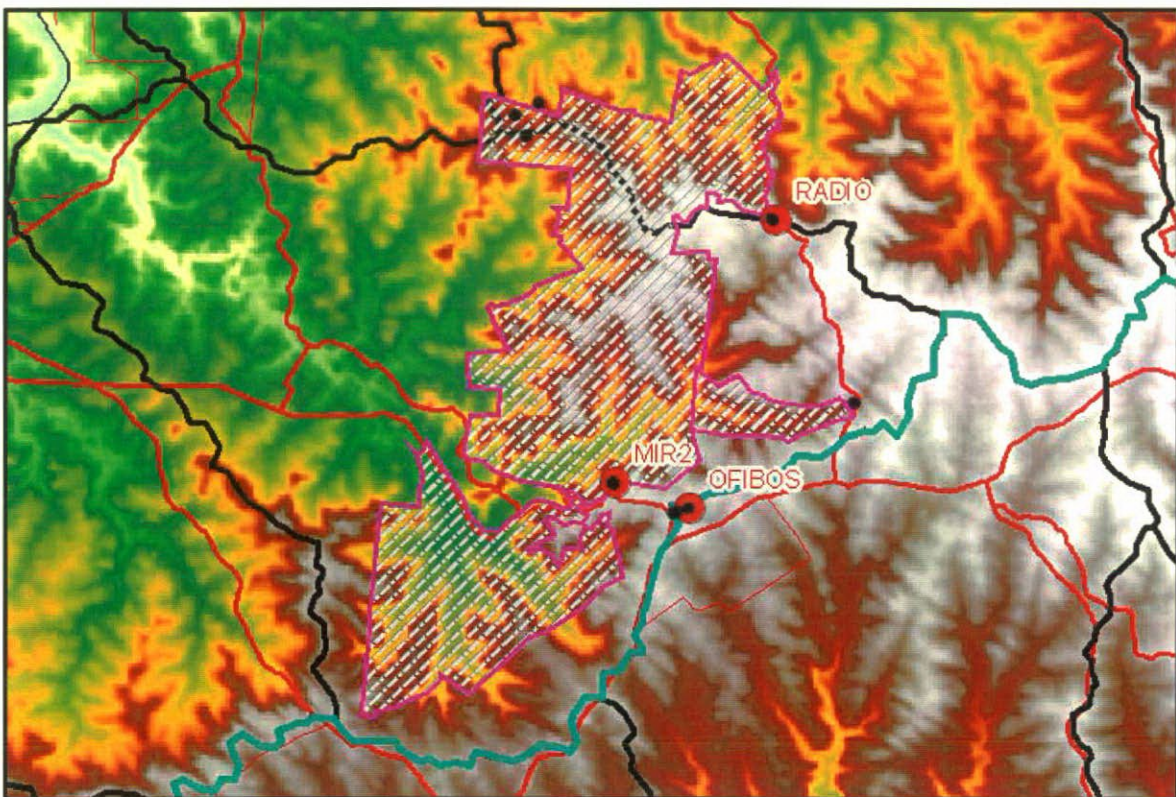
La información resultante de este proyecto se encuentra disponible en Internet en el sitio <http://seamless.usgs.gov>..

Se presentan a continuación los resultados de aplicar esta metodología al área de interés, en particular el Parque Provincial Cuñá Pirú, donde se analizaron las áreas visibles respecto a 2 antenas de 72 m de altura, a colocar en los puntos indicados como RADIO (en correspondencia con antenas de radio existentes) y MIR2 (Mirador 2).

Asimismo se analizó la altura mínima necesaria a instalar en OFBOS (Oficina de Bosques) en la localidad de Aristóbulo del Valle que garantice la visibilidad de ambas torres.

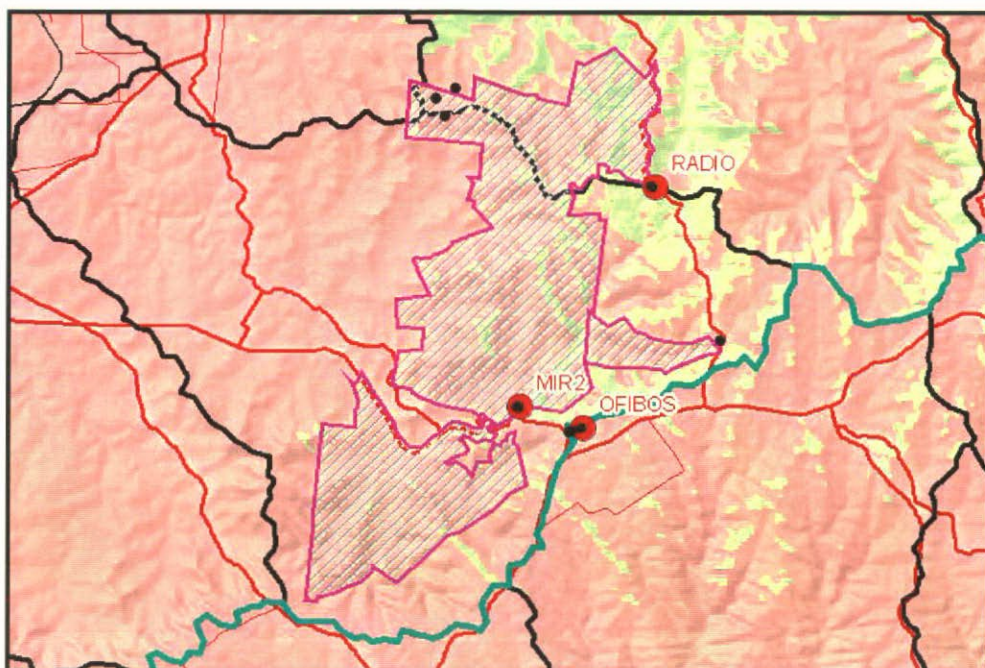
En la figura siguiente se presenta el área del parque y la ubicación de las antenas a instalar, superpuestas a una representación del Modelo Digital de Terreno obtenidos de la Misión SRTM.

**Figura 33. Escenario general.**



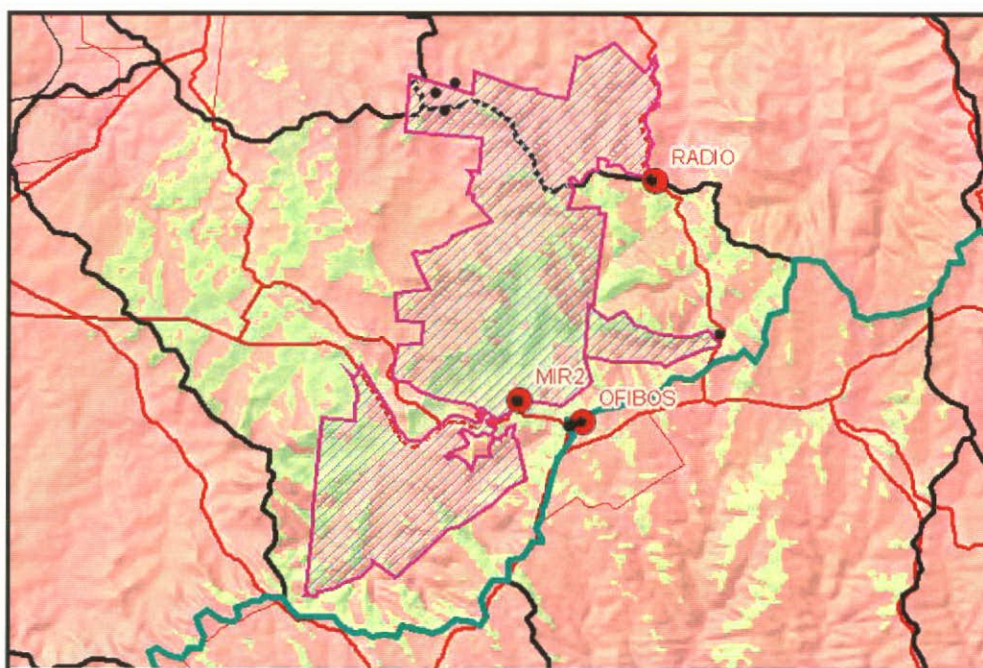
La siguiente figura presenta en verde las zonas visibles para una antena de 72 m de altura ubicada en el punto denominado RADIO, así como los límites del parque y una representación de la orografía mediante un sombreado (*Hill shade*).

**Figura 34. Zonas visibles para una antena de 72 m de altura.**



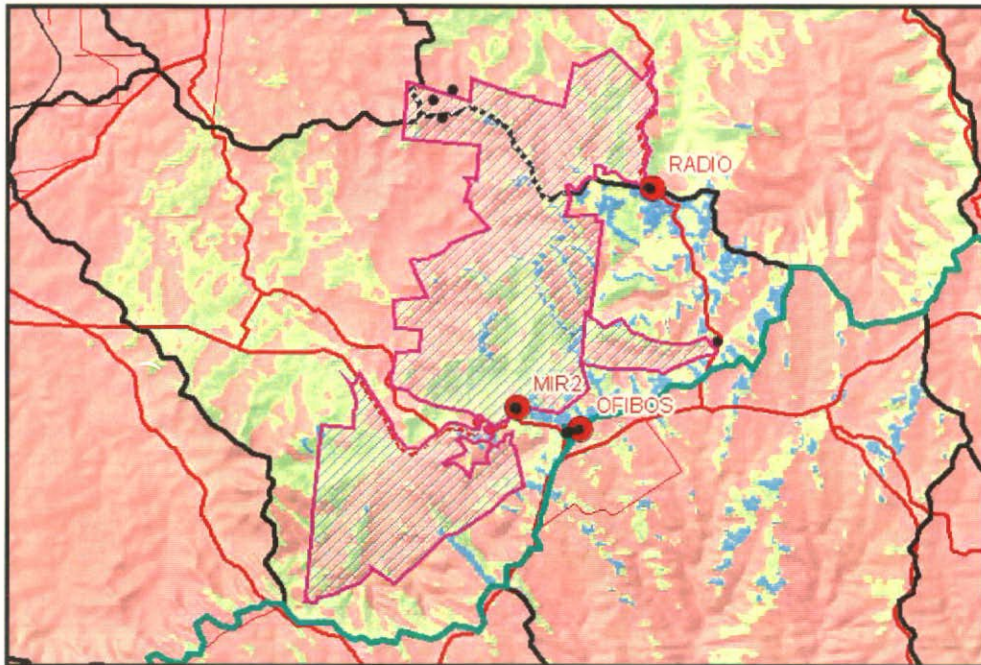
La figura siguiente presenta la visibilidad desde MIR2 a 72m de altura, pudiendo apreciarse que la misma permite visualizar gran parte del Parque.

**Figura 35. Visibilidad desde MIR2 a 72 m de altura.**



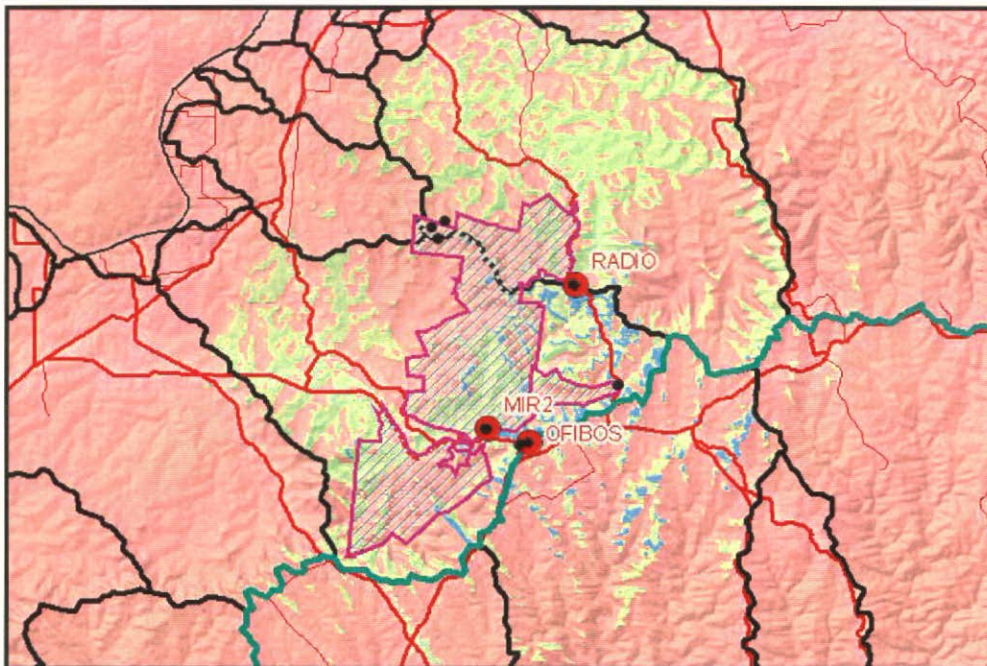
La figura siguiente presenta la visibilidad combinada desde las antenas ubicadas en RADIO y MIR2 con 72m de altura.

**Figura 36. Visibilidad combinada.**



Es de destacar que, teniendo en cuenta una visibilidad máxima de 20 km, la totalidad de las áreas que pueden inspeccionarse mediante los equipos a colocar en RADIO y MIR2 a una altura de 72m, se presenta en la figura siguiente.

**Figura 37. Totalidad de las áreas que pueden inspeccionarse.**

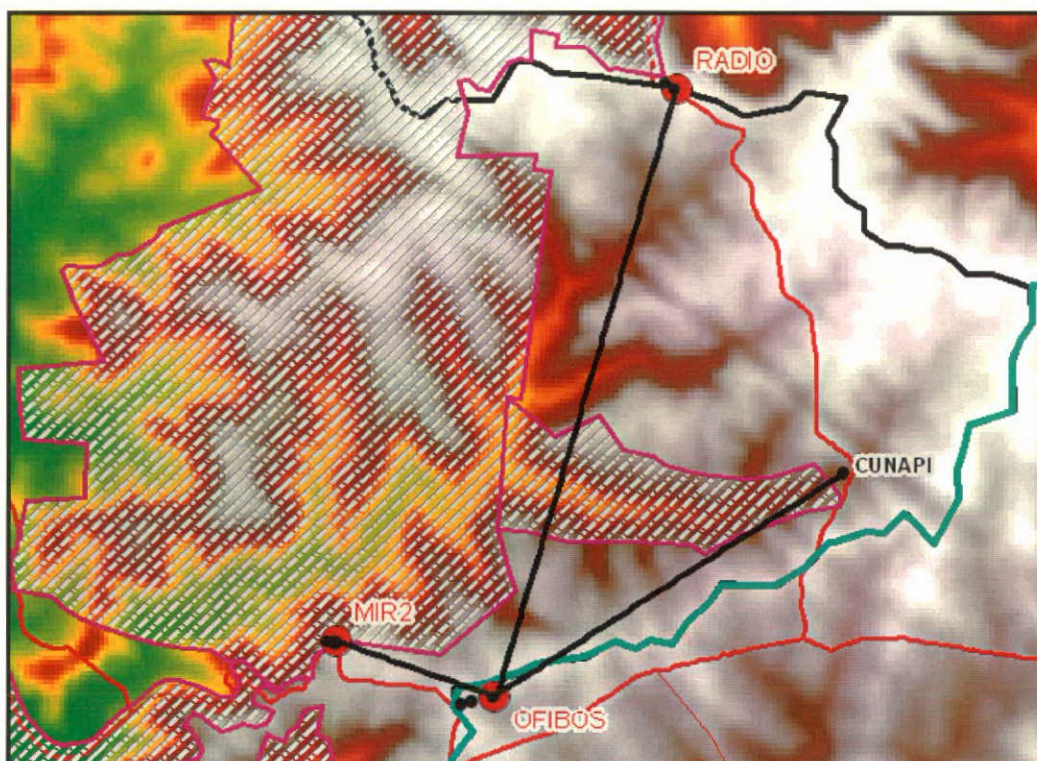


#### 4.1 Perfiles transversales

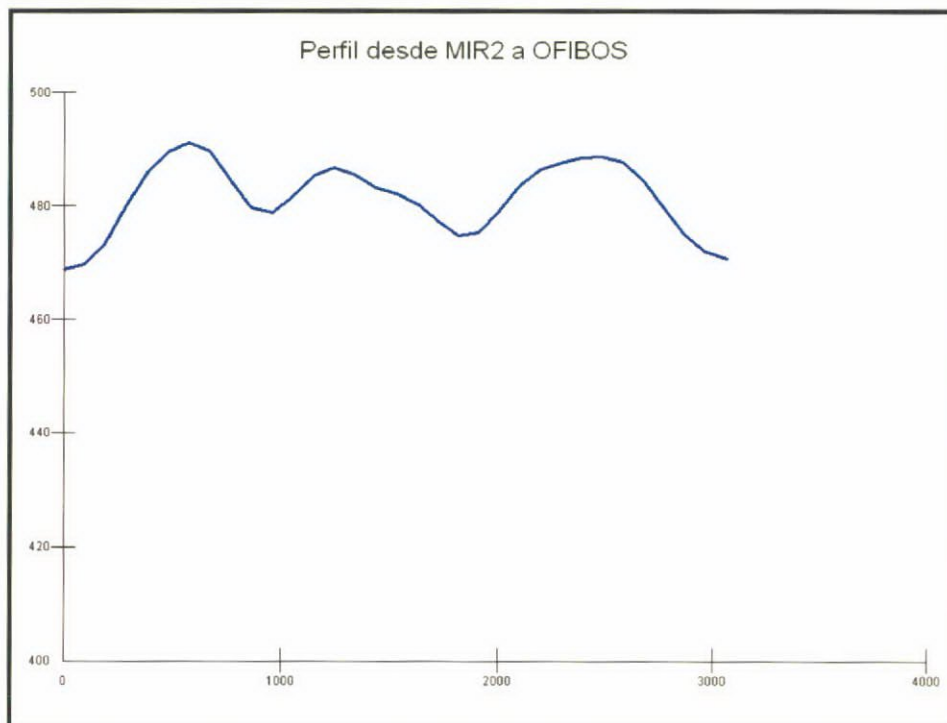
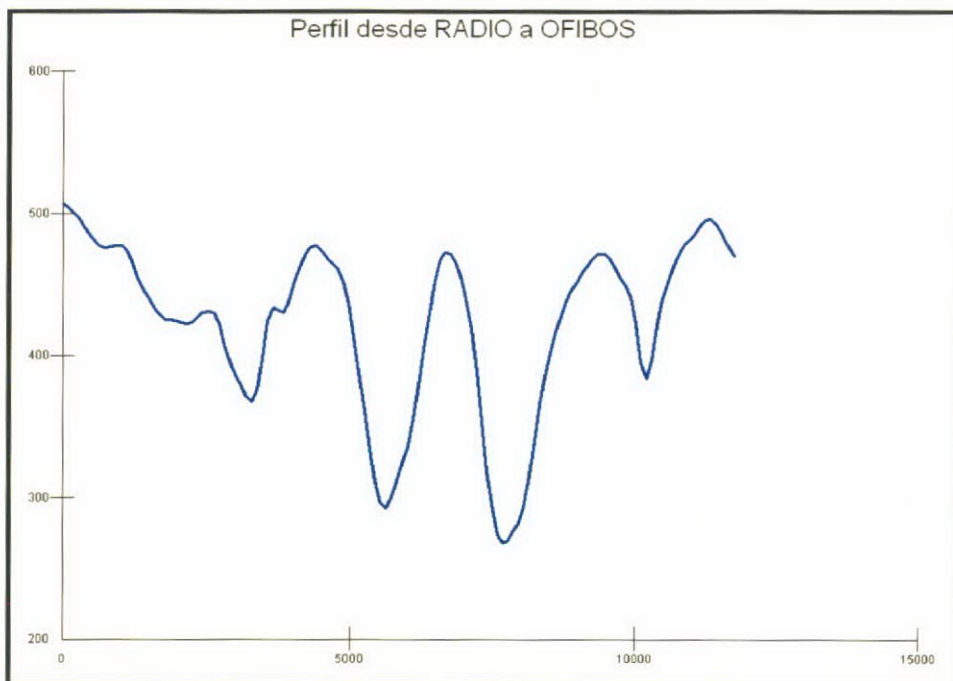
Con el Objeto de analizar la visibilidad entre las antenas ubicadas entre los puntos RADIO – OFIBOS, MIR2 – OFIBOS y OFIBOS – CUNAPI (está última ubicada en correspondencia con las instalaciones de infraestructura del Parque y vivienda del guardaparque, próximo al Salto Encantado), se presentan los perfiles transversales del MDT.

La figura siguiente presenta las trazas analizadas y a continuación los cortes del mismo, pudiendo observarse que con una antena de 25 m en correspondencia con OFIBOS es factible visualizar las antenas de 72 m ubicadas en RADIO y en MIR2. Asimismo se verifica que también es posible visualizar una antena de 25 m ubicada en correspondencia con el punto CUNAPI.

Figura 38. Trazas de los perfiles analizados.

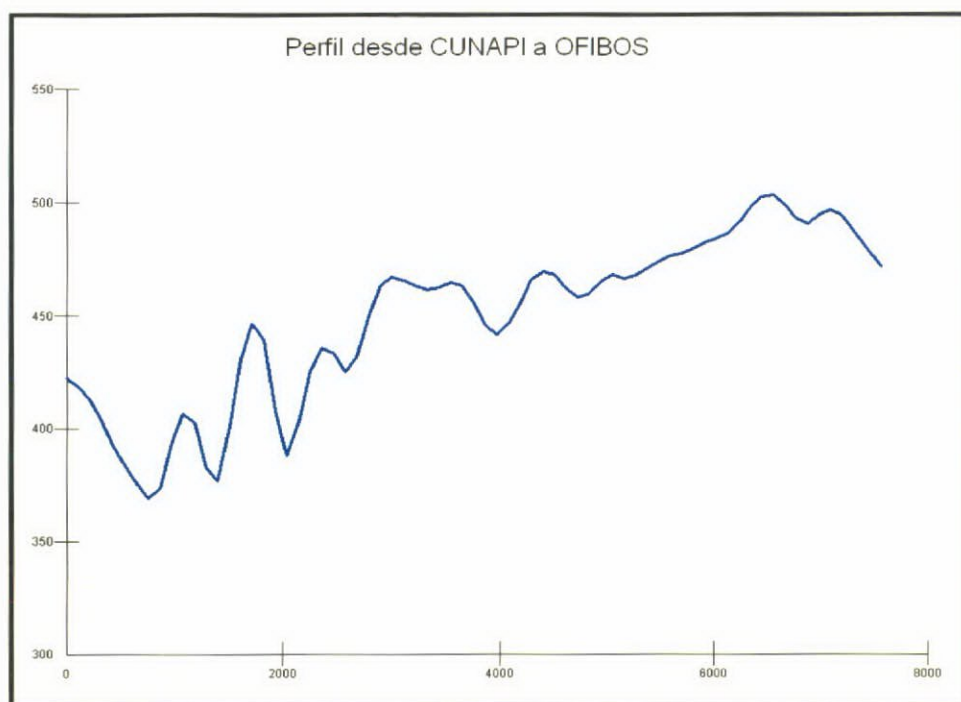


**Figura 39. Perfiles analizados.**





**Figura 40. Perfiles analizados. (continuación)**



## **4.2 Conclusiones.**

Mediante ésta herramienta es factible determinar el área visible desde cada antena, evaluando la conveniencia de cada ubicación, y determinando la altura mínima que garantice la visibilidad entre los equipos de comunicación.

Asimismo se pudo comprobar que el MDT disponible obtenido de la Misión RSTM, resulta adecuado para implementar el análisis mencionado.

Se propone replicar este análisis en etapas futuras, cubriendo otras áreas de interés en la provincia, con el objeto de determinar la ubicación óptima de las torres, minimizando el número de éstas y determinando su altura óptima; teniendo en cuenta las dificultades de acceso, la disponibilidad de fuentes de energía y la capacidad de visualizar el área de interés.

## 5. Índice General.

<b>1. Avance en la Propuesta para la Sistematización de la Información Geográfica.....</b>	<b>4</b>
1.1 Introducción .....	4
1.2 Mapa de Uso de suelo. ....	5
1.3 Mapa de red vial.....	6
1.4 Mapa de topografía – Modelo Digital de Terreno- SRBM. ....	7
1.5 Imagen Landsat. ....	8
1.6 Mapas de estadísticas de incendio. ....	9
1.7 Posibilidades de Sistematización.....	10
1.8 Tecnologías Disponibles.....	10
1.8.1 Tecnología Internet Map Server (IMS).....	10
1.8.2 Minnesota Map Server.....	12
1.8.3 ArcIMS – ESRI.....	13
<b>2. Propuesta para la Sistematización de la Información Geográfica.....</b>	<b>17</b>
2.1 Análisis de la problemática de utilización de escalas en los SIG. ....	17
2.1.1 Escala Macro. ....	17
2.1.2 Escala Micro. ....	17
2.2 Análisis de la problemática a nivel Macro. ....	18
2.2.1 Sistema de Información Europeo de Incendios Forestales (EFFIS). 18	
2.3 Análisis de la problemática a nivel Micro. ....	23
<b>3. Análisis de la información de riesgo de incendio forestal en Argentina.....</b>	<b>26</b>
3.1 Los informes extraordinarios.....	27
3.2 Referencias al Índice de Haines. ....	30
3.2.1 Índice de Haines. ....	30
3.2.2 Modelo Regional Arpe. ....	30
3.3 Índice de riesgo de combustión. ....	34
3.3.1 Índice de Riesgo de Combustión. ....	34
3.4 Conclusiones: .....	35
<b>4. Análisis de visibilidad.....</b>	<b>37</b>
4.1 Perfiles transversales.....	42
4.2 Conclusiones. ....	44
<b>5. Índice General. ....</b>	<b>45</b>
<b>6. Índice de Figuras.....</b>	<b>46</b>



## 6. Índice de Figuras.

Figura 1. Mapa de Uso de suelo. ....	6
Figura 2. Mapa de topografía - Curvas de Nivel. ....	6
Figura 3. Mapa de red vial. ....	7
Figura 4. Mapa de hidrografía. ....	7
Figura 5. Mapa de topografía – Modelo Digital de Terreno- SRBM. ....	8
Figura 6. Imagen tipo Landsat. ....	9
Figura 7. Mapas de estadísticas de incendio durante 1999. ....	9
Figura 8. Mapa de la provincia discretizado. ....	10
Figura 9. Arquitectura IMS. ....	12
Figura 10. Ejemplo de empleo de ArcIMS. ....	14
Figura 11. Arquitectura Multicapa. ....	14
Figura 12. Mapa de riesgo de incendio según indicador Canadiense FWI. ....	20
Figura 13. Mapa de topografía (SRTM). ....	20
Figura 14. Mapa de distribución de Bosques. ....	21
Figura 15. Mosaico de Landsat 7. ....	21
Figura 16. Imágenes de mayor definición WIFS-IRS. ....	22
Figura 17. Consulta de áreas afectadas por incendios. ....	22
Figura 18. Ejemplo de imagen de alta resolución – Puente Posadas – Encarnación. ....	24
Figura 19. Vista de una torre de energía y sus cables. ....	25
Figura 20. Página Web del Servicio Meteorológico Nacional. ....	26
Figura 21. Avisos de Alertas Meteorológicas. ....	28
Figura 22. Usuarios pre-establecidos que reciben el aviso de alerta meteorológico. ....	29
Figura 23. Acceso al Índice de Haines. ....	30

Figura 24. Mapa del Modelo Regional Arpe.....	31
Figura 25. Índice de Riesgo Potencial de Incendio.....	32
Figura 26. Carta del Índice de Haines para Niveles Altos. ....	33
Figura 27. Carta del Índice de Haines para Niveles Medios. ....	33
Figura 28. Carta del Índice de Haines para Niveles Bajos. ....	34
Figura 29. Índice de Riesgo de Combustión. ....	35
Figura 30. Análisis de visibilidad. ....	37
Figura 31. Transbordador Espacial.....	38
Figura 32. Cobertura de la SRTM.....	38
Figura 33. Escenario general. ....	39
Figura 34. Zonas visibles para una antena de 72 m de altura.....	40
Figura 35. Visibilidad desde MIR2 a 72 m de altura. ....	40
Figura 36. Visibilidad combinada. ....	41
Figura 37. Totalidad de las áreas que pueden inspeccionarse. ....	41
Figura 38. Traza de los perfiles analizados. ....	42
Figura 39. Perfiles analizados. ....	43
Figura 40. Perfiles analizados. (continuación).....	44