



## RESUMEN

### MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA Y EFICACIA DEL USO DEL AGUA EN EL COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES

#### A. CHILE Y LA CRISIS CLIMÁTICA

El último Informe del Panel de Expertos de las Naciones Unidas reveló que el daño ambiental en el planeta es irreversible. Tanto así que ya no debemos hablar de **Cambio Climático**, sino que derechamente de **Crisis Climática**.

Para Chile, una de las consecuencias más graves de esta crisis son los 13 años de la peor sequía de la historia. Actualmente, la zona centro norte y centro sur del país se encuentra con déficits de precipitaciones de entre un 60% y un 80% comparado con el promedio histórico; una acumulación de nieve que registra déficits superiores al 85%; con los principales embalses con solo un 34% de su capacidad, y con una proyección para el caudal de ríos cercana a los mínimos históricos.

Este grave cuadro ha obligado al Ministerio de Obras Públicas a firmar 21 decretos de escasez hídrica, que afectan 184 comunas (53,2%) en ocho regiones del país (diciembre 2021). La medida permite redistribuir las aguas de los cauces para priorizar el consumo humano y autorizar la extracción de agua, mientras dure la emergencia, sin contar con los respectivos derechos.

Además, se ha declarado Emergencia Agrícola por déficit hídrico en 226 comunas (65,3%) a lo largo de Chile. La declaración de Emergencia Agrícola por déficit hídrico es una herramienta del Ministerio de Agricultura para entregar ayuda y apoyo eficaz para aquellas zonas de nuestro país afectadas por la baja disponibilidad de agua.

Por otra parte, el Instituto de los Recursos Mundiales (WRI), destaca a Chile como la única nación latinoamericana que pasará a un estrés hídrico extremadamente alto para el 2040, debido a los efectos combinados del alza de las temperaturas en regiones críticas y los cambios en los patrones de precipitación.

#### B. USO DEL AGUA EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN CHILE

El agua es uno de los elementos extintores por excelencia. Como agente supresante constituye una valiosa herramienta para el combate de los incendios forestales, en las últimas temporadas, su empleo se ha acrecentado producto de las condiciones ambientales adversas que propician el inicio del fuego y su propagación.

En Chile, mayoritariamente se usa el agua sin aditivos químicos reduciendo su eficiencia y eficacia en el combate del fuego, **Durante la temporada 2019-2020, el 97% del total de las descargas, se utilizó agua sola, el empleo de aditivos químicos sumó el 3%.**

Una de las situaciones que ilustra lo señalado, fue lo ocurrido en el incendio forestal que se inició el 24 de diciembre 2019 y que afectó los cerros de Rocuant, San Roque y Ramaditas en Valparaíso, se emplearon 18 aeronaves de alas fijas y rotatorias, que totalizaron la descarga de 1.373.200 litros de líquidos, de los cuáles el 98,4% era agua sola, sólo el 1,6% del total del volumen lanzado (21.700 litros) correspondió a mezclas de retardante. La cantidad de líquidos lanzados equivale a abastecer a los habitantes de la comuna de Petorca (9.826) con 139 litros de agua en un día.

Las aeronaves de CONAF durante la temporada 2019/2020, participaron en el 66% de los incendios combatidos lanzando un volumen equivalente a 229.543.400 litros de líquidos, de los cuales, 220.998.850 litros fueron agua sola. La cifra global señalada, equivale a abastecer de agua a la población de la región de Valparaíso con 115 litros de agua durante un día. **Para tener una visión general del tema que se analiza, habría que sumar una cifra similar o tal vez un poco mayor a las empresas forestales que adicionalmente a su flota de aeronaves, disponen de camiones aljibes y móviles de brigadas para el transporte de agua.**

### **C. PROPIEDADES Y LIMITACIONES DEL AGUA.**

La eficiencia del agua disminuye cuando se emplea sola, debido a sus propiedades físicas como su elevada tensión superficial y baja viscosidad, posibilitan que el líquido elemento drene rápidamente al suelo al contactar con el combustible forestal, de esta manera, el empleo del agua en apoyo al establecimiento de líneas de control debe considerarse como temporal, por cuanto su efecto está limitado por el período de tiempo que demora su evaporación, normalmente corto por el alto calor que existe en el lugar (alrededor de 10 minutos en promedio).

Durante el incendio, la energía desprendida por el frente de llama en muchas ocasiones, es más que suficiente para evaporar el agua incluso antes de que entre en contacto con el combustible, llevando a cero su capacidad de humectar la vegetación y afectar a la propagación del fuego.

### **D. USO DE ADITIVOS QUÍMICOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL AGUA**

La adición de productos químicos amplía la acción del agua sobre los combustibles, permiten aumentar su volumen, penetrabilidad y permanencia en o sobre los combustibles sin evaporarse, y desarrollando una adherencia, cohesión, intumescencia que conducen a la detención o retardación del proceso de la combustión.

En la actualidad los productos químicos de amplio uso en el planeta, cumplen altos estándares, validados a través de pruebas de laboratorio y de campo, relacionados con la salud de las personas, el cuidado ambiental, eficiencia y eficacia y el comportamiento en materiales aéreos y terrestres.

## E. RETARDANTES DE CORTO Y LARGO EFECTO

Un retardante es cualquier sustancia que, por acción física o química, disminuye la combustibilidad, cuando es aplicado correctamente, su efectividad depende de la reacción al calor de las sustancias químicas básicas inhibidoras de la combustión, contenidas en la formulación del producto.

En los **retardantes de corto efecto**, el agua se mezcla con productos en dosis que fluctúan entre 0,1 a 1,0% reducen la tensión superficial del agua y humedecen rápidamente los combustibles pesados, con menor pérdida por escurrimiento, aumenta su capacidad extintora desde 5 a 8 veces. Su acción perdura hasta que se evapora el agua (promedio 30 minutos).

**Los retardantes de efecto prolongado** son compuestos químicos que alteran químicamente los combustibles forestales y los transforman en no inflamables. El agua sirve como vehículo para el producto, retrasa la combustión durante más de 24 horas, incluso después de que el agua sea removida por evaporación a causa de las llamas. Se aplican en dosis que varían entre 0,4 a 2,5 litros /m<sup>2</sup> según el tipo de combustible.

## F. COSTO/BENEFICIO

El empleo de productos químicos para el combate de incendios forestales constituye una valiosa herramienta de apoyo a las labores de extinción, cuando es aplicado en la dosis adecuada y en forma oportuna.

## G. VENTAJAS DEL USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Como se ha señalado en forma precedente, los retardantes de corto y largo efecto contribuyen a un ahorro significativo del recurso agua y a reducir los costos de las labores de supresión. El empleo de agua sola por el contrario, encarece los trabajos de extinción al requerir el lanzamiento de mayores volúmenes sobre el incendio a consecuencia del efecto temporal por su rápida evaporación, otros atributos de los agentes químicos retardantes del fuego se señalan a continuación.

- Optimización del uso del agua
- Detención de la propagación del fuego
- Disminución de la superficie afectada
- Reducción de horas de vuelo de aeronaves
- Reducción de las jornadas de trabajo de las brigadas terrestres y maquinarias
- Reducción de las emisiones contaminantes, material particulado, humo.
- Disminución del tiempo de exposición de los brigadistas a los efectos del fuego

## **H. MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA Y EFICACIA DEL USO DEL AGUA EN EL COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES.**

Ante la crisis climática y su efecto en la ausencia de precipitaciones que afecta a gran parte del territorio nacional, resulta necesario que los programas de protección contra incendios forestales de la Corporación Nacional Forestal como servicio forestal del estado y, sus homólogos del sector privado realicen un análisis sobre el uso eficiente del agua en labores de extinción de incendios y aunar esfuerzos para optimizar su uso, que permita ahorrar agua y potenciar su aprovechamiento.

El escaso empleo de productos químicos obedecería a las siguientes causas

1. La causa inmediata de dicha decisión, atribuida a los ejecutivos de los programas de protección se sustentaría en el alto costo del producto importado.
2. Sin embargo, las causas básicas o de fondo tendrían su origen en las siguientes situaciones
  - 2.1 La falta de estudios técnicos y económicos referente a las ventajas de las diversas herramientas utilizadas en los trabajos de extinción de incendios (aeronaves, maquinarias, compuestos químicos).
  - 2.2 El desconocimiento de las capacidades de los agentes químicos respecto a sus efectos sobre el fuego, no obstante, la existencia de pruebas y ensayos muy bien documentados que demuestran su eficacia y eficiencia en la lucha contra el fuego cuando el agente químico es aplicado en forma adecuada.

## **I. PROPUESTAS DE SOLUCIÓN**

Los programas de protección de CONAF como de las empresas forestales disponen actualmente de tecnología de última generación que les permite monitorear las 24 horas del día las zonas de ocurrencia de incendios, asimismo; disponen de plataformas computacionales que hacen posible pronosticar el desarrollo y comportamiento del incendio.

No obstante, lo señalado, existen instancias de mejoras en las actividades de supresión una de ellas, está representada por el uso del agua. En tiempos de crisis hídrica son fundamentales todas las iniciativas que optimicen el uso de este recurso. Enfrentar los problemas de sequía que tiene Chile implica redoblar los esfuerzos por integrar más y mejor tecnología que permita y mejorar la eficiencia en su uso.

Ante la coyuntura de escasez del recurso hídrico se plantean las siguientes instancias de mejora:

1. Realizar seminarios de capacitación sobre uso de retardantes químicos a nivel ejecutivo y personal de operaciones de los programas de protección.
2. Masificar el uso de aditivos químicos a través de medios terrestres y aéreos para mejorar la eficiencia del agua en la extinción del fuego.
3. Propiciar el empleo de aeronaves de alas rotatorias de mediana y gran capacidad de carga, reemplazando los helicópteros de capacidad igual o inferior a 1200 litros, por el insuficiente efecto de la descarga sobre el fuego.

4. Desarrollar investigaciones en los modelos de combustibles definidos para nuestro país, para determinar los requerimientos de concentración agua/retardantes (l/m<sup>2</sup>) necesarios para extinguir un fuego. En la actualidad se utilizan concentraciones para tipos de vegetación de otras latitudes.
5. Desarrollar un proyecto de investigación financiado a través de fondos de Investigación e Innovación, que evalúe la factibilidad técnica y económica de fabricar en Chile productos químicos con características retardantes o, producir los existentes en el mercado bajo licencia.

***TODOS JUNTOS PODEMOS APORTAR AL AHORRO DE AGUA***