



FRENO AL FUEGO

La prevención y control de incendios forestales se realiza hoy en Chile con tecnología de vanguardia y mejores prácticas. A continuación, destacamos las más utilizadas.

En enero de 2017, cuando Chile enfrentaba los peores incendios forestales de su historia, la esperanza desplegó sus alas y surcó los cielos del centro y sur del país. Por 20 días, un Boeing 747-400, conocido como el SuperTanker, contribuyó decididamente a controlar los mega siniestros. Lo hizo por su capacidad para cargar y esparcir unos 75

mil litros de agua por viaje, en zonas de difícil acceso, y también otros elementos de combate al fuego, como retardantes, espuma o gel, o una mezcla de estos agentes.

Fue una contundente demostración de que la mejor tecnología sí marca la diferencia en el control de estos eventos y en su prevención.

Sin embargo, no basta con lo anterior,

como lo afirma Aída Baldini, Gerenta de Protección contra Incendios Forestales de la Corporación Nacional Forestal, Conaf: *“Tenemos un personal capacitado, contamos con herramientas innovadoras y nuevas tecnologías que nos ayudan a prevenir y combatir el fuego. Pero todos estos recursos no son suficientes si no contamos con el compromiso de la comunidad, mediante acciones*



preventivas, como la preparación de las viviendas en zonas de interfaz, el uso adecuado de herramientas que generan chispas o con un comportamiento apropiado al aire libre”, plantea.

Por eso indigna, por ejemplo, que la Conaf haya sorprendido, el pasado 11 de enero, a dos turistas canadienses haciendo fuego con ramas de árboles nativos en el Parque Nacional Queulat, en la Región de Aysén, pese a la prohibición de hacerlo.

Malas prácticas como esa, empero, no son excepcionales. De hecho, en nuestro país el 99,7% de los siniestros forestales tiene su origen en la acción humana, ya sea por irresponsabilidad, negligencia o intencionalidad.

TECNOLOGÍAS EN USO

Chile ya no cuenta con el SuperTanker para el control de los incendios forestales —que al 5 de febrero habían consumido más de 42 mil hectáreas en la temporada que se inició el 1 de julio de 2021—, pero sí con el avión C130, que entró en operaciones el pasado 20 de diciembre. Se trata de la aeronave de mayor envergadura con la que ahora cuenta Conaf, toda vez que su dotación es de 13 personas y tiene una capacidad de lanzamiento de 15.000 litros de

DATOS

7 Mil incendios forestales y fracción afectaron al país durante la temporada 2020-2021, lo cual se tradujo en más de 35 mil hectáreas dañadas y cientos de viviendas destruidas.

11 Aviones y 9 helicópteros, además de una brigada, aporta la empresa CMPC para el combate del fuego y el monitoreo de áreas de riesgo en la zona centro-sur.

agua, con una velocidad crucero de 570 km/h y una autonomía de vuelo de 8 horas.

El Plan Nacional 2021-2022 de Protección Contra Incendios Forestales, que dispone de un presupuesto cercano a los \$70 mil millones, permite la operación de 62 aeronaves a cargo de Conaf, empresas privadas y las fuerzas armadas. Y también el despliegue de más

de 3.000 personas en 271 brigadas (entre las regiones de Atacama y Magallanes) convencionales, nocturnas, helitransportadas, interfaz urbano-rural, cisternas y mecanizadas.

Entre los aviones en uso destacan los modelos PZL Swidnik Sokol CC-ACJ, PZL M18B Dromader CC-PZJ y Air Tractor AT-802, que son apoyados con vehículos especiales para el control del fuego, como camionetas lanza espuma retardante (PC-Code), puestos de mando móvil (PUMA) satelital para la planificación y coordinación del combate, camionetas cisterna de ataque inicial, skidders y drones.

Para enfrentar de mejor manera estas emergencias, la empresa CMPC tiene operativos dos aviones de coordinación Tecnam P2006T con cámaras ópticas e infrarrojas, nueve aviones cisterna AT-802 con una capacidad individual de descarga de 3 mil litros de agua, ocho helicópteros medianos Bell 212-412 con un Bambi Bucket de 1.200 litros cada uno, y dos helicópteros pesados Chinook CH-47D, que destacan por su eficacia y precisión en zonas rurales.

Cuenta, además, con otros sistemas de combate a las llamas, como drones y el Wildfire Analyst, software que permite simular el comportamiento del fuego en determinados escenarios.



→ Arauco y otras empresas forestales también apoyan esta labor con aviones, helicópteros, skidders, camiones aljibes y brigadas profesionales.

Para potenciar su gestión frente a los siniestros, la Conaf emplea un software para monitorear la velocidad, dirección, intensidad y altura del fuego, información valiosa para determinar la estrategia de combate de las llamas. A lo anterior se suma el programa de predicción de incendios forestales "Botón Rojo", que muestra las zonas de riesgo por el alto índice de combustible fino muerto, considerando factores de temperatura y humedad.

Bomberos de Chile no se ha quedado atrás y ha fortalecido su equipamiento para trabajar en estos siniestros incorporando moderno material mayor (carros forestales y aljibes, principalmente) y menor. En paralelo, ha capacitado a más voluntarios —especialmente a través del curso "Control de Incendios Forestales" que imparte la Academia Nacional de Bomberos de Chile—, por lo que actualmente 449 compañías a lo largo del país cuentan con personal idóneo para enfrentar este tipo de emergencias.

Además, durante el último año incorporó a su operación el sistema de radios y comunicaciones basado en el estándar P25, contando ya con más de 50 equipos de comunicación satelital de emergencia para casos de catástrofes en todo el país.

MÁS SOLUCIONES

Universidades y empresas también han aportado nuevas soluciones tecnológicas en el área durante los últimos años. Tequia, por ejemplo, lanzó recientemente TCAS SG, una herramienta que permite disminuir a la mitad el tiempo necesario para el control y liquidación de incendios forestales, ahorrando más de un 70% del agua que se requiere para estas labores. Se trata de un agente extintor que funciona eliminando el combustible gaseoso que origina la formación de llama. Para eso, el producto químico se diluye en agua al 1% antes de ser aplicado por carros bombas, aviones, helicópteros o simplemente introduciendo la solución al interior de un extintor. Así, "TCAS SG, que ya utiliza Conaf, actúa de manera inmediata al tomar contacto con el fuego, exterminando el humo y los gases de la combustión, evitando así su reaparición", aseguran en la firma.

Por otra parte, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, se ejecuta el proyecto "Firesense", que busca conocer en tiempo real el comportamiento de los incendios fores-

DATO

330 Kilómetros de cortafuegos, que equivalen a la distancia entre Temuco y Puerto Montt, planea implementar para la actual temporada la Mesa de Prevención de Incendios Forestales en La Araucanía.



Los cortafuegos son fundamentales en los entornos de construcciones rodeadas de pastizales, matorrales y/o bosques.

tales y lograr su extinción más rápida. Implica el uso de un vehículo aéreo no tripulado (dron) para la captura de imágenes de los siniestros, las cuales se unen para generar una imagen general, que se transmite de manera inmediata a los bomberos para que hagan un mejor manejo de las emergencias. La Conaf y Corma iban a probar el sistema en estos meses.

En la misma región, investigadores de la Universidad Católica del Maule implementan el proyecto "Identificación de modelos de combustibles mediante teledetección para el manejo y prevención de incendios forestales". Su líder, el Dr. Antonio Cabrera, comenta que "ya hemos adquirido varios equipos para identificar correctamente los modelos de combustible y su carga con mucha precisión". Entre los equipos destacan un GPS subdecimétrico, que tiene un error de precisión menor a un metro; y un LiDAR terrestre, el cual, mediante un escáner láser compacto, permite capturar imágenes desde un telémetro láser de 360° e imágenes panorámicas de alta definición para crear nubes de puntos 3D.

Con su validación en terreno se espera facilitar el trabajo que desarrolla la Conaf.

MEDIDAS Y SISTEMAS DE PREVENCIÓN

Incontrolables y difíciles de anticipar, los incendios forestales son una preocupación permanente. Esto motivó a Andrés Weintraub, Premio Nacional de Ciencias y académico del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, a llevar a cabo una investigación para desarrollar modelos de prevención de estos siniestros. El objetivo central de su trabajo es orientar el manejo de bosques, praderas y pastizales, de modo que cuando se produzca un siniestro se genere el menor daño posible.

En esa línea, desarrolló una herramienta que integra probabilidades de ignición de incendios, mediante "machine learning", y que identifica cómo se propaga el fuego a través de un sistema de simulación. La innovación se está implementando en Chile y en bosques de Cataluña, donde ya se ha integrado a modelos de toma de decisiones frente a estas catástrofes. Cell2Fire es el nombre del simulador, tecnología que considera casi todos los aspectos más relevantes del paisaje, como su topografía, vegetación y clima.

Otros académicos y universidades se han sumado a la labor de educar a la población para prevenir la ocurrencia de siniestros. Horacio Gilbert, Profesor de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal UC, subraya la importancia de hacer cortafuegos en los entornos de construcciones rodeadas de pastizales, matorrales y/o bosques. Esto implica "dejar una zona de terreno alrededor de la casa o propiedad completamente despejada de vegetación o bien con pasto verde. Además, se debe disminuir la carga de combustible, llevándose el material cortado a otro lugar", acota.

Su colega Rafael Larráin apuesta por el pastoreo del ganado para reducir la ocurrencia de incendios. Lo explica: "Se deben identificar los sectores más susceptibles de ingreso del fuego a los campos y aprovechar el ganado para reducir la cantidad de pasto seco en pie, que puede ser un elemento importante en la transmisión de las llamas. Las zonas más expuestas tienden a ser los límites sur y sur-oeste de los campos (por la dirección predominante del viento en verano) y aquellos donde existen sectores con bosques o quebradas con árboles que puedan actuar como corredores para el fuego. Allí, entonces, se recomienda concentrar los animales para que coman y pisen el pasto".

Otros especialistas proponen plantar más especies de bosque nativo y menos monocultivos para prevenir los siniestros, ya que la velocidad de incineración de los árboles nativos es menor en comparación con las especies introducidas. **IA**