



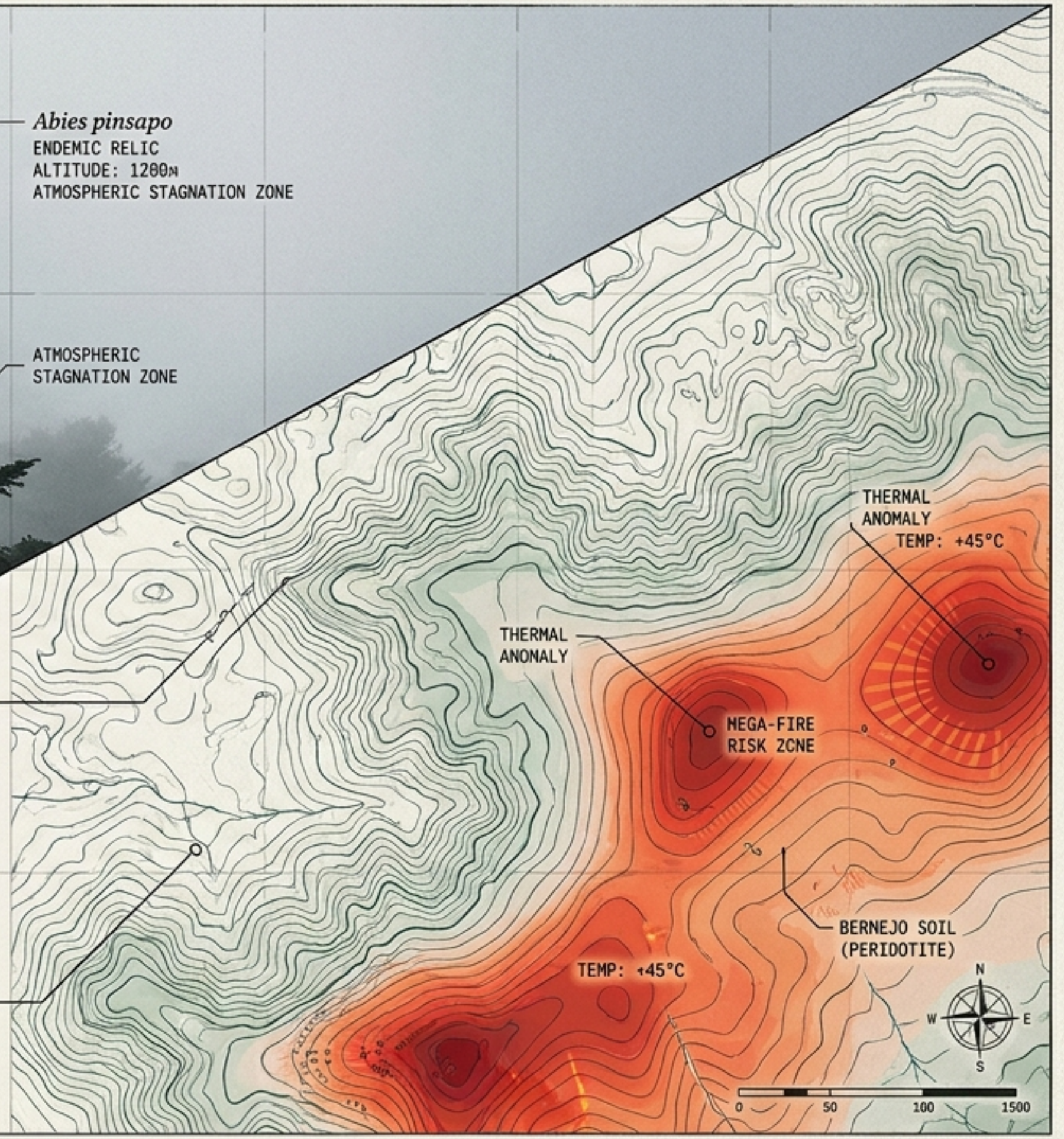
Abies pinsapo
ENDEMIC RELIC
ALTITUDE: 1200M
ATMOSPHERIC STAGNATION ZONE

ATMOSPHERIC
STAGNATION ZONE

El Pinsapar de Sierra Bermeja: Anatomía de una Anomalía Ecológica

Un análisis de la singularidad botánica,
la vulnerabilidad climática y el nuevo
paradigma post-incendio.

FIELD NOTES	DATE: OCT 2023
LOCATION:	SIERRA BERMEJA, SPAIN
GEOLOGY:	PERIDOTITE MASSIF
CLIMATE:	MEDITERRANEAN SOB-HUMID
OBSERVATION:	POST-FIRE REGENERATION STUDY

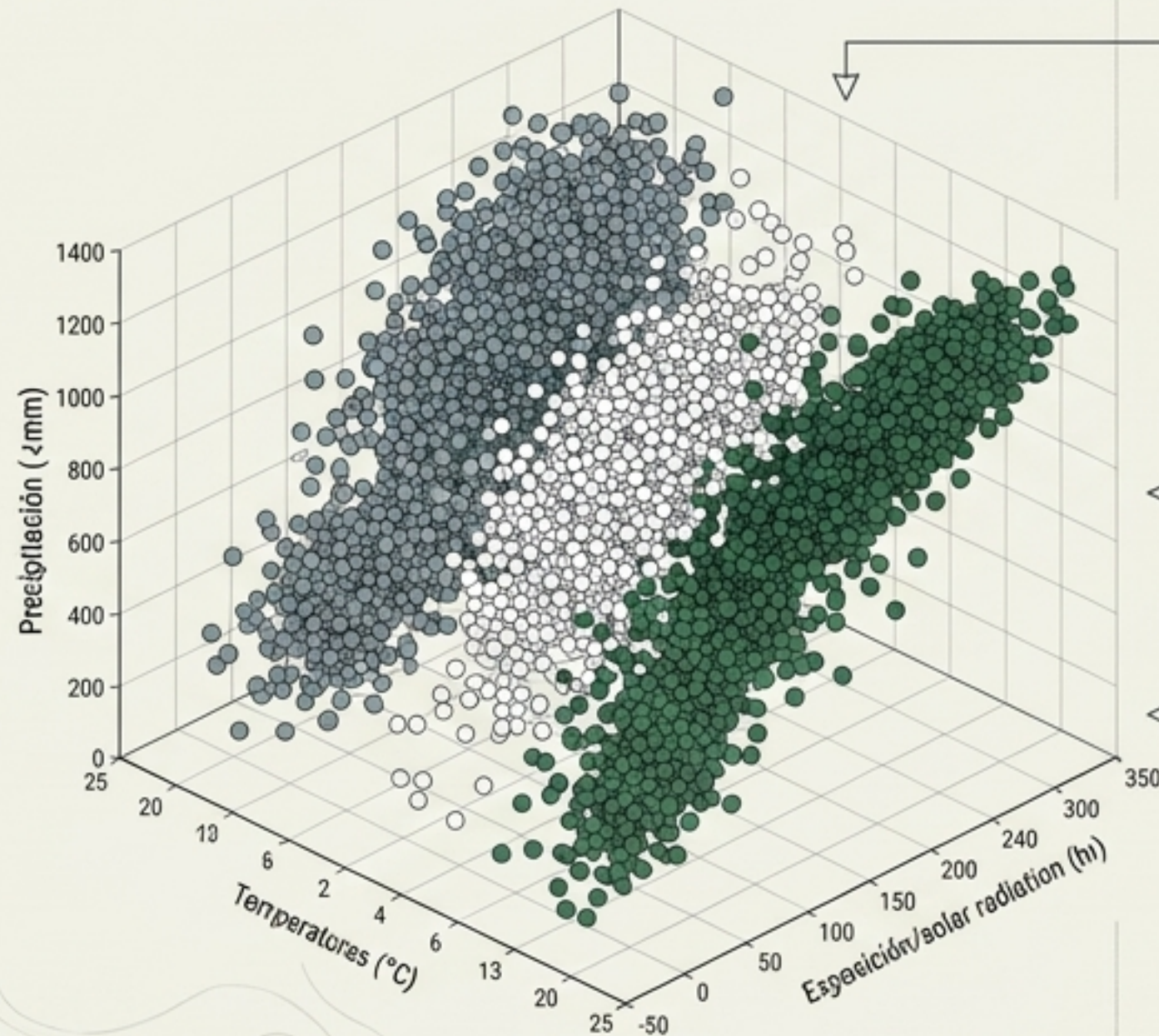


El Linaje Superviviente: De Especie Dominante a Refugiado Climático



La Ecuación Exacta de la Supervivencia

El nicho fundamental del pinsapo no exige un suelo específico, pero requiere un microclima estricto para mitigar el severo estiaje estival del sur de Europa. Sólo prospera donde la montaña atrapa las nieblas del Estrecho.



(Media anual: 1122 mm).
"Islote pluviométrico" alimentado por nieblas de Levante.

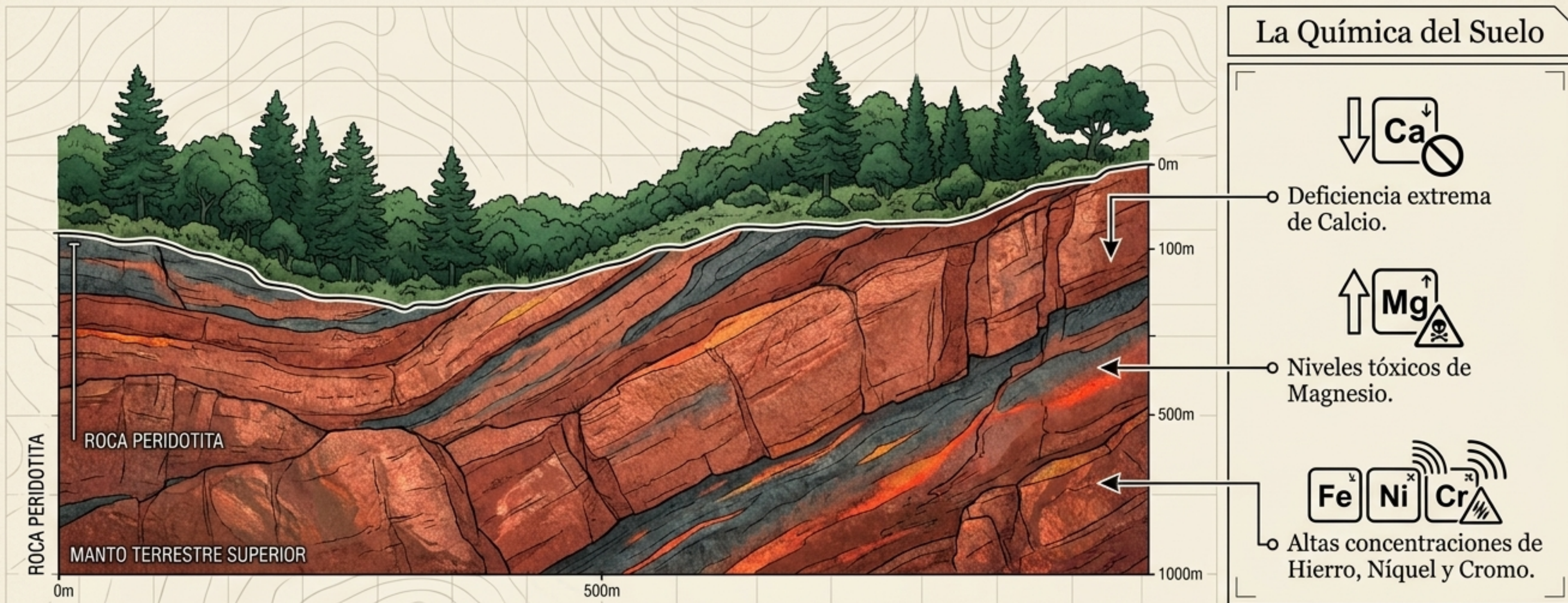


(Media mes frío: 2.72 °C).



(< 1606 h/luz anuales).

La Anomalía Bermejeña: Un Bosque sobre el Manto Terrestre



Las peridotitas forman un suelo ultrabásico y tóxico para la inmensa mayoría de la flora. El bosque de la ZEC Los Reales (a solo 8 km de la costa y 1452 m de altitud) es el único pinsapar en el mundo capaz de prosperar sobre este sustrato hostil.

Tres Montañas, Tres Mundos: Aislamiento Total

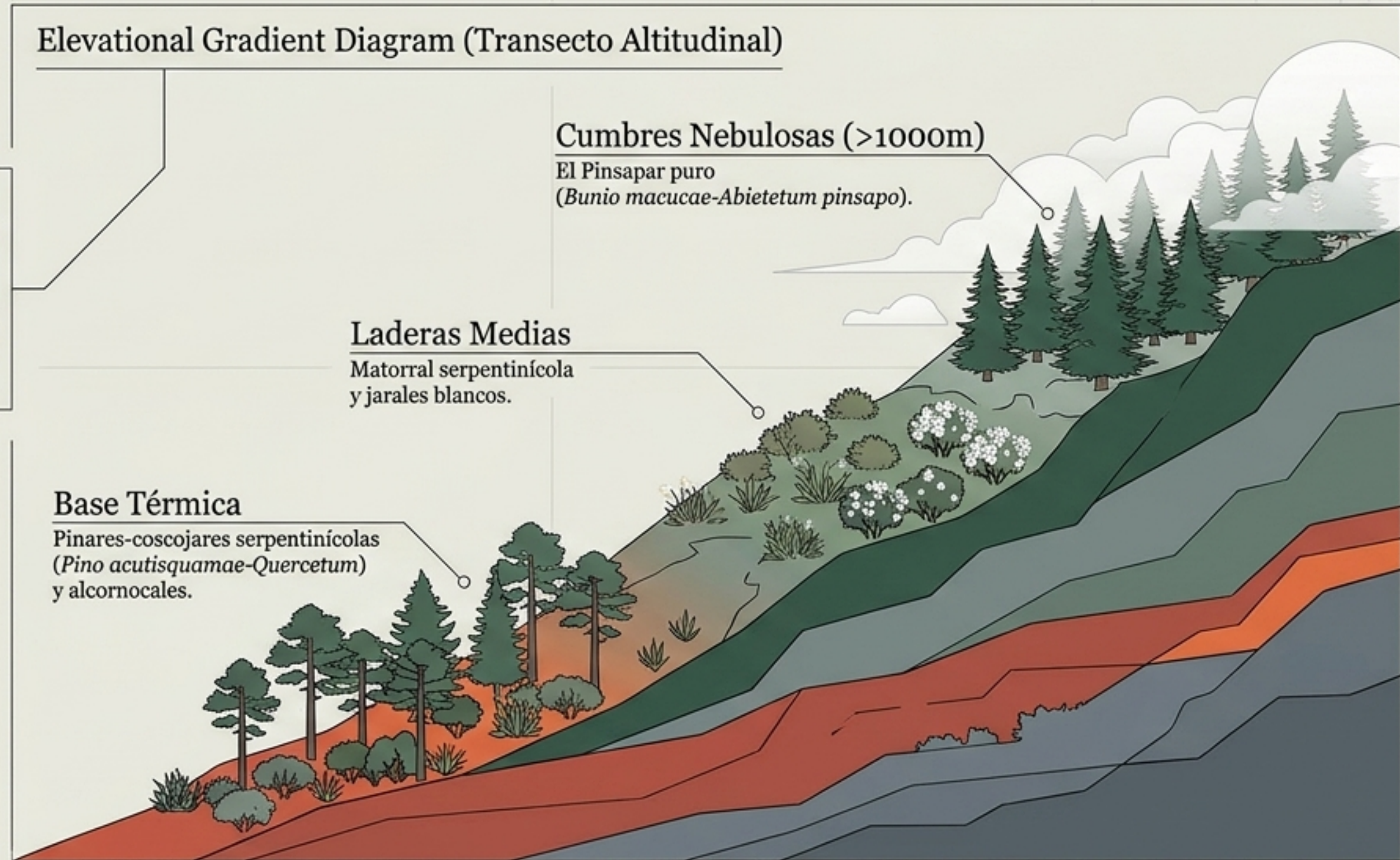
Diagnostic Comparison Matrix	Sierra de las Nieves	Sierra de Grazalema	Sierra Bermeja
Litología	Calizo / Dolomítico	Calizas y arcillas	Peridotitas / Serpentinias
Flora Acompañante	Quejigos / espinares, herbáceas nemorales	Competencia con encinas, matorrales calcícolas	Pinos negrales endémicos, flora serpentínicola estricta
Ombroclima	Húmedo / Hiperhúmedo	Hiperhúmedo	Subhúmedo / Húmedo

A pesar de su proximidad geográfica, el pinsapar de Sierra Bermeja no comparte ninguna característica litológica ni florística con sus vecinos. Su *aislamiento evolutivo* es absoluto.

La Red de Vida I: Pisos y Series Forestales

Elevational Gradient Diagram (Transecto Altitudinal)

Un ecosistema en delicado equilibrio altitudinal. Cualquier perturbación severa obliga al estrato forestal superior a retroceder, siendo rápidamente sustituido por los matorrales basales pirófitos.



La Red de Vida II: Las Arterias y la Roca



Las Arterias (Cursos de Agua)

Saucedas arbustivas (*Salix pedicellata*) y adelfares peridotíticos que albergan la liana endémica *Galium viridiflorum*.



La Roca (Paredones y Grietas)

Micro-refugios para helechos fisurícolas y la *Saxifraga gemmulosa*, un endemismo exclusivo de las peridotitas.

La excepcionalidad biológica no reside solo en el dosel del pinsapo, sino en la red de cauces de estiaje severo y en las fracturas de la roca tóxica, que actúan como arcas de biodiversidad endémica.

8 de Septiembre de 2021: El Colapso del Ecosistema

9.731 ha > **1.000** **4,27 años**

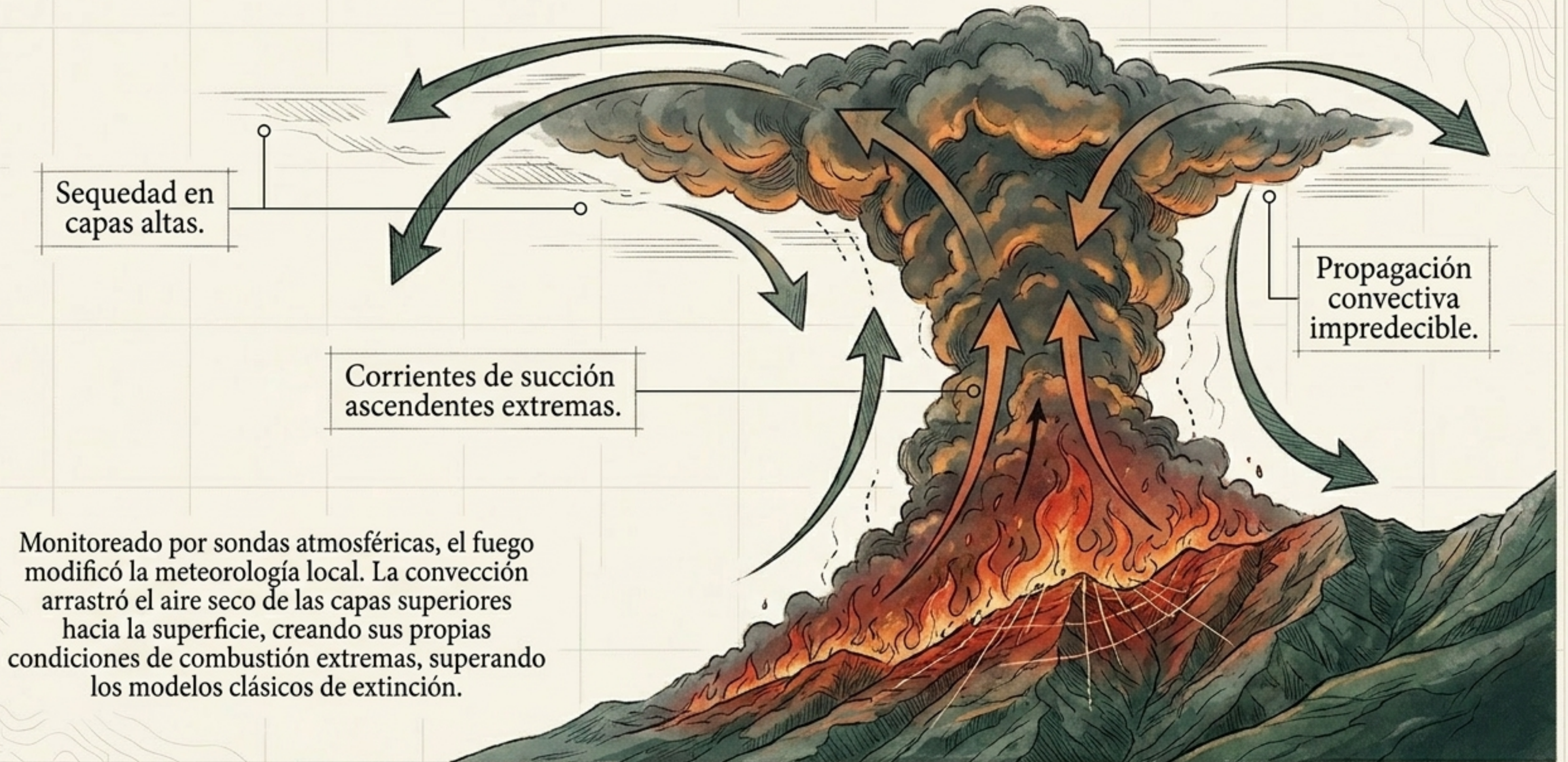
Calcinadas.

Pinsapos Perdidos.

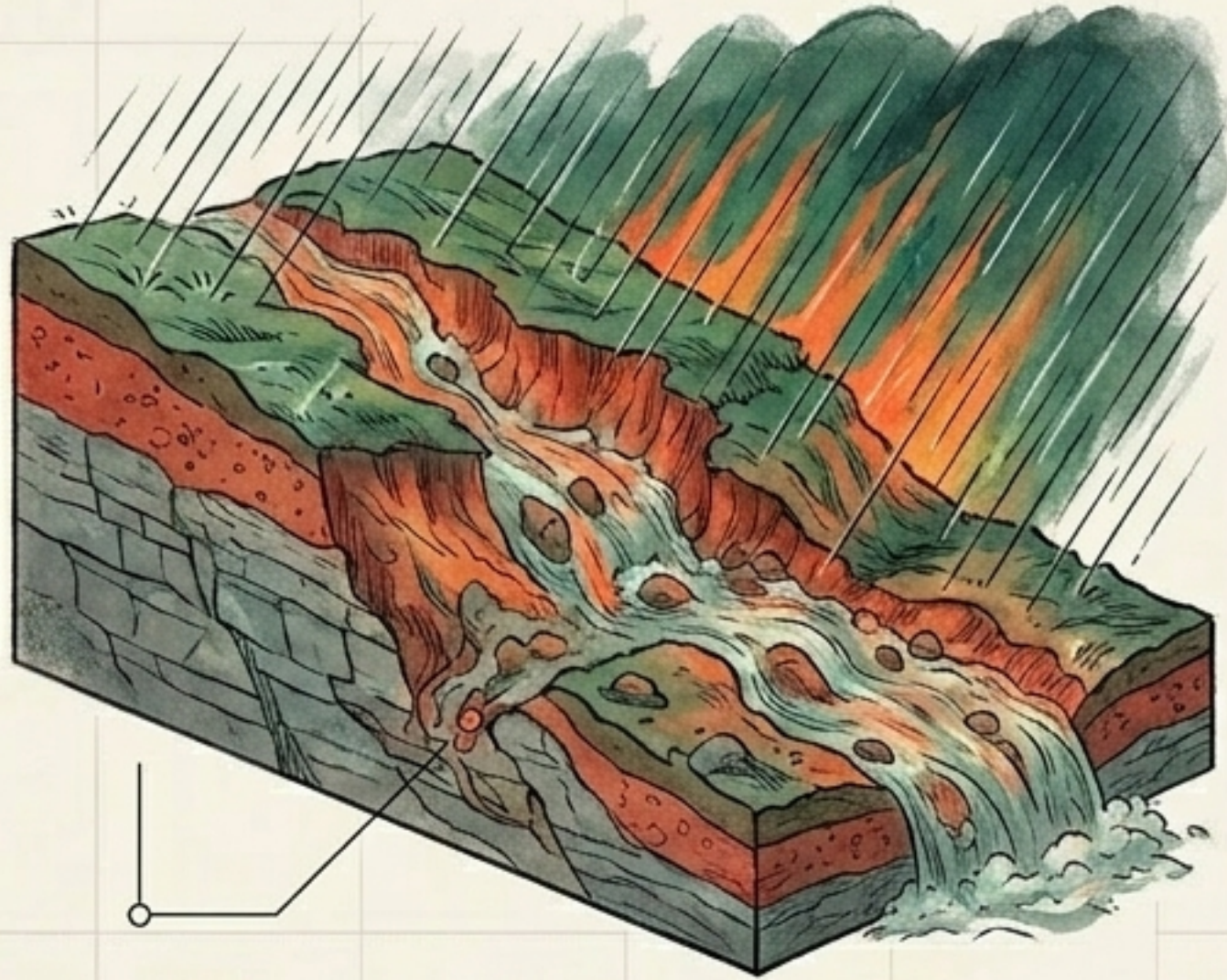
Recurrencia histórica de un Gran Incendio Forestal (GIF).

Una tragedia ambiental anunciada. A pesar de contar con múltiples figuras de protección (ZEC, ZEPA, Reserva de la Biosfera) y un Plan de Recuperación en vigor desde 2011, la virulencia del fuego superó toda capacidad de contención.

Radiografía de un Incendio de 6ª Generación



Efectos Secundarios: Erosión y Riesgos Ocultos



Pérdida Crítica: Lluvias post-incendio de 400 l/m² provocaron la pérdida de 20 toneladas/hectárea de suelo rico en nutrientes por escorrentía.



Alteración Química: La fructificación explosiva de setas *Morchella* post-fuego conllevó hiper-acumulación de metales pesados (Fe, Mg, Al, Cr, Ni) liberados del suelo peridotítico, suponiendo un grave riesgo toxicológico humano.

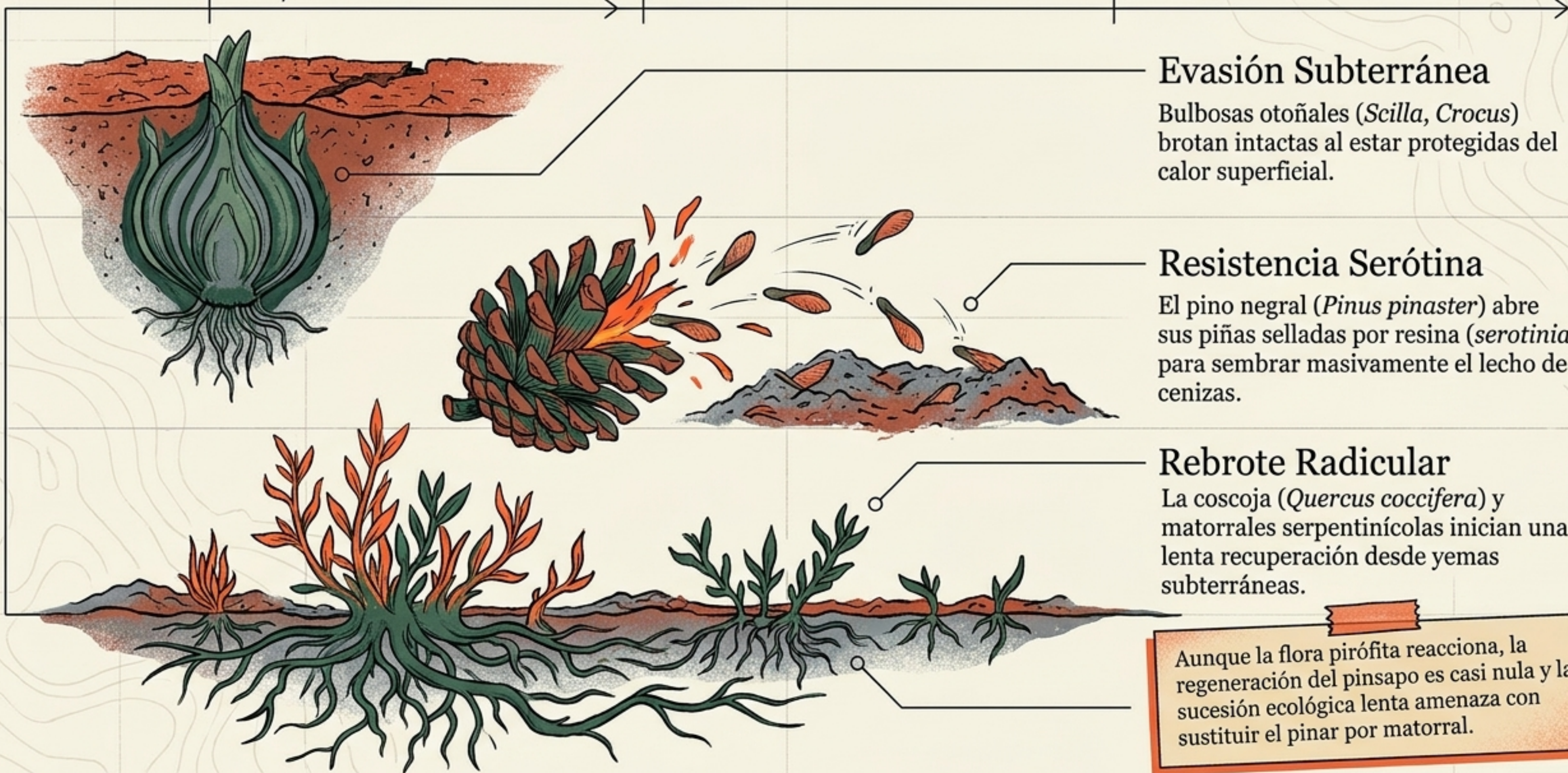
El desastre ecológico persiste: la destrucción de la cubierta vegetal sobre un suelo tóxico e inestable desata reacciones en cadena que alteran los ciclos biogeoquímicos.

Estrategias de Supervivencia Post-Fuego

Días/Semanas

Meses

Años



Evasión Subterránea

Bulbosas otoñales (*Scilla*, *Crocus*) brotan intactas al estar protegidas del calor superficial.

Resistencia Serótina

El pino negral (*Pinus pinaster*) abre sus piñas selladas por resina (*serotinia*) para sembrar masivamente el lecho de cenizas.

Rebrote Radicular

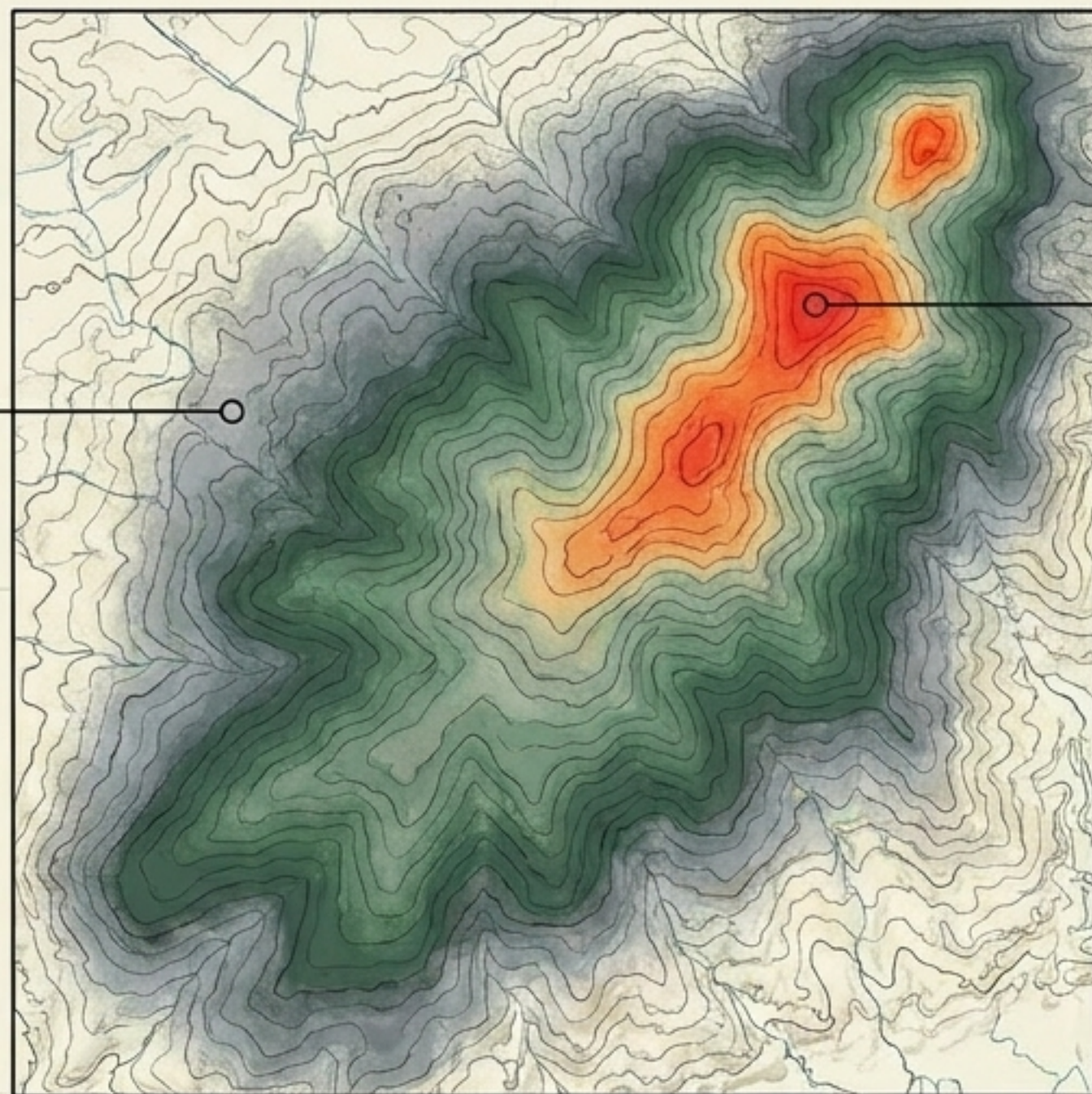
La coscoja (*Quercus coccifera*) y matorrales serpentinícolas inician una lenta recuperación desde yemas subterráneas.

Aunque la flora pirófito reacciona, la regeneración del pinsapo es casi nula y la sucesión ecológica lenta amenaza con sustituir el pinar por matorral.

El Mapa del Futuro: Modelos Predictivos

Metodología

Algoritmos Machine Learning (RandomForest) sobre 17 variables climáticas y topográficas.



Escalera a ninguna parte

La aridificación y el aumento térmico contraen el nicho realizable del pinsapo, empujándolo hacia cumbres donde ya no queda altitud para escalar.

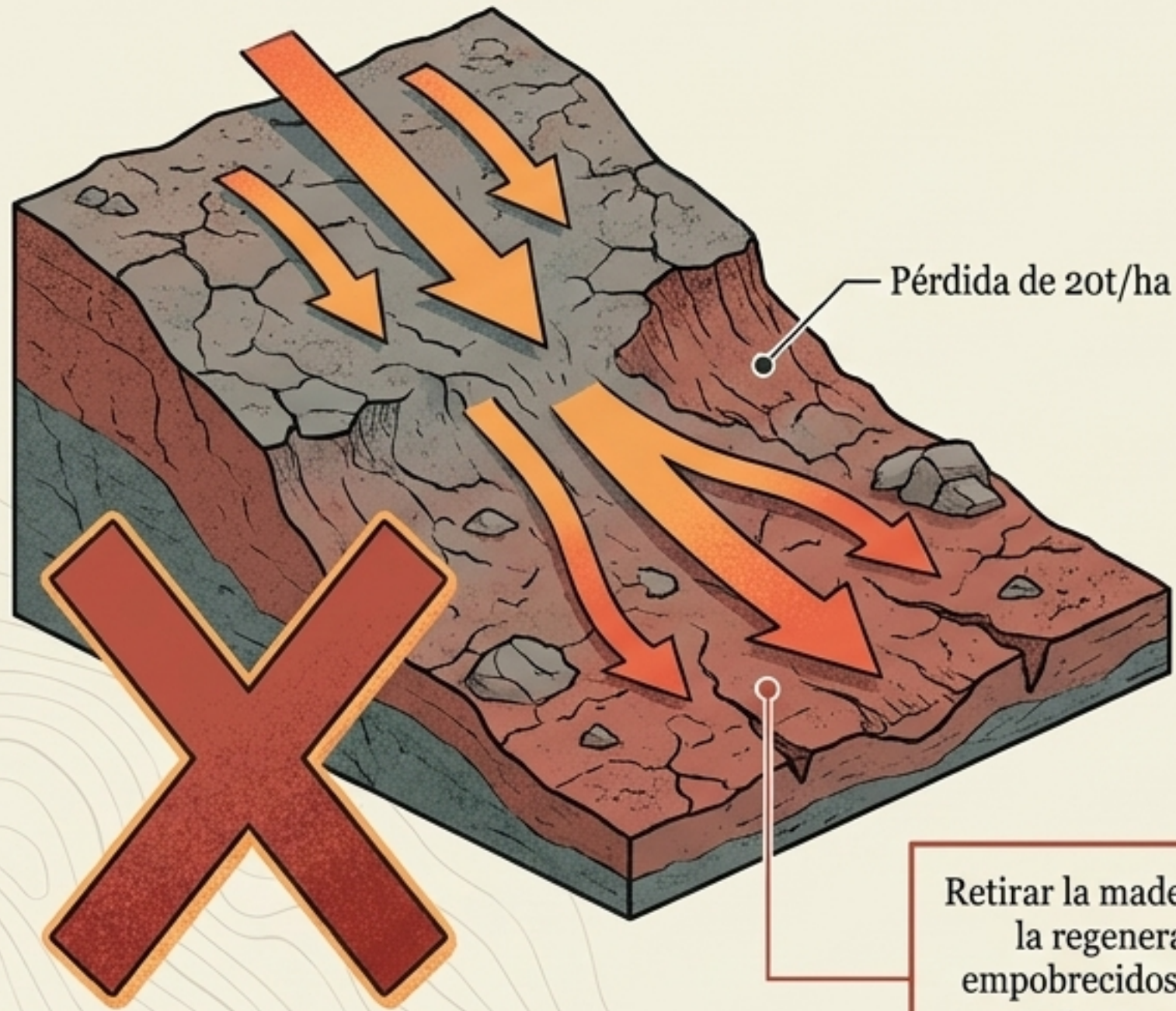
Los modelos estadísticos climáticos señalan que el calentamiento global está reduciendo drásticamente las zonas de idoneidad. El espacio ambiental del pinsapo se está desvaneciendo.

La Paradoja de la Madera Muerta

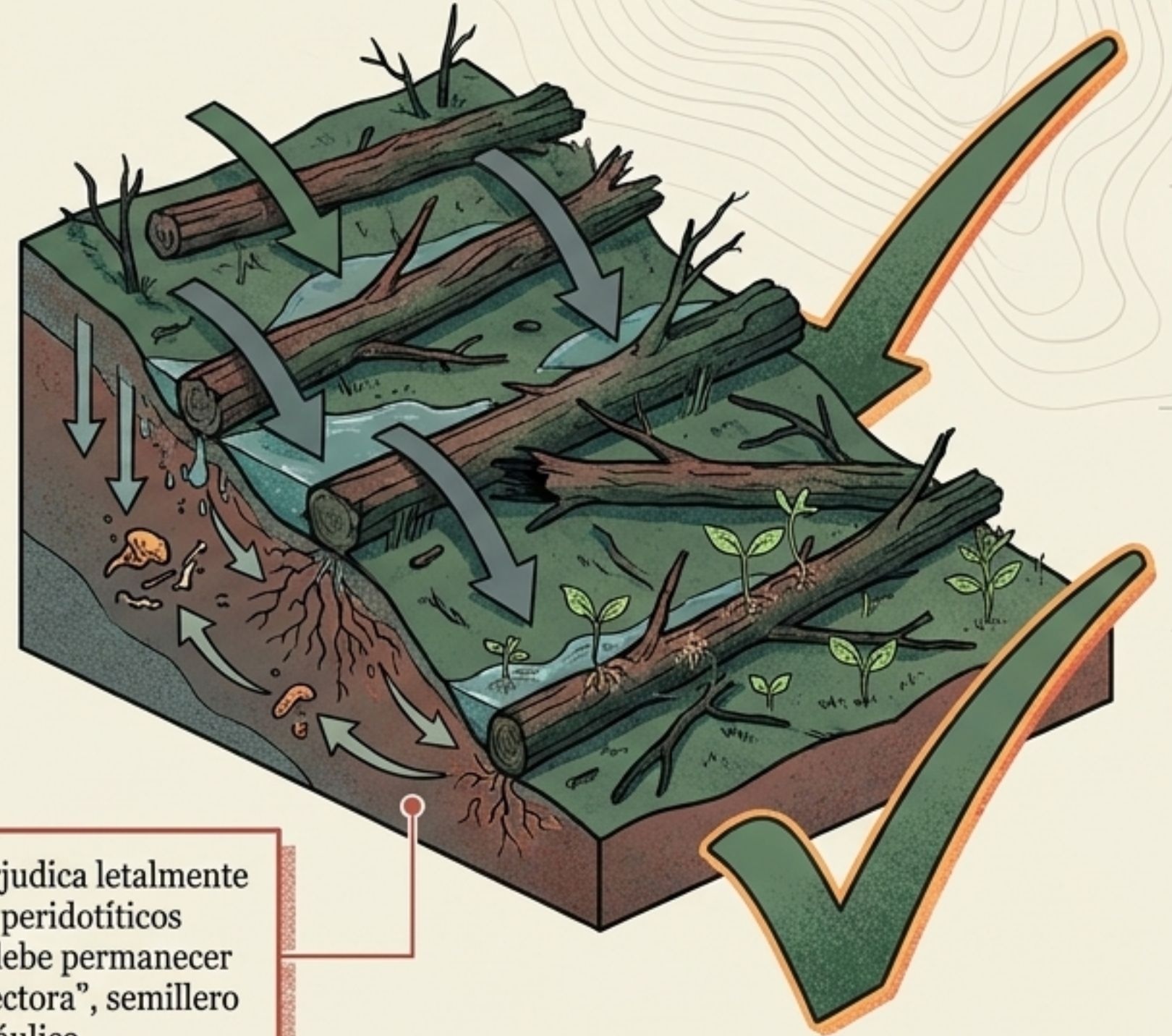
Escenario A: Bosque Limpio (Extracción de madera)

Versus

Escenario B: Madera Muerta Retenida



Pérdida de 20t/ha



Retirar la madera quemada perjudica letalmente la regeneración. En suelos peridotíticos empobrecidos, la necromasa debe permanecer para actuar como "costra protectora", semillero natural y freno hidráulico.

Un Nuevo Paradigma de Conservación Operativa

La gestión forestal debe adaptarse a la era de los megaincendios y el cambio climático.



Pilar 1: Conectividad Ecológica

Uso de pedoantracología para revelar paleopoblaciones y diseñar corredores biológicos que permitan el intercambio genético entre fragmentos.



Pilar 2: Manejo de Combustible

Abandonar la utopía del “cero fuegos”. Intervenir para romper la continuidad de la biomasa seca y asumir incendios de baja intensidad manejables.



Pilar 3: Triage de Restauración

Aplicar análisis multicriterio (TIG/SIG) para concentrar recursos de emergencia solo en laderas con severidad letal del suelo y erosión inminente.

Síntesis: El Legado de Bermeja



El pinsapar sobre peridotitas no es solo un museo vivo de la botánica del Terciario; es un laboratorio a cielo abierto sobre los límites del cambio climático.

Proteger Sierra Bermeja exige dejar de luchar ciegamente contra la naturaleza y empezar a gestionar a favor de su intrínseca, pero inmensamente frágil, dinámica evolutiva.