



Taller de Cierre de Proyecto

“*Desechos Plásticos en Áreas Remotas y Montañas*”

Instituto Nacional de Tecnología Industrial - 16 de abril 2026

Microplásticos en Ecosistemas Acuáticos Continentales de Argentina

La Experiencia de la Red MappA

Dra. Lidwina Bertrand

Laboratorio de Investigaciones en Contaminación Acuática y Ecotoxicología (LICAE)

Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI) – CONICET

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba.

lbertrand@unc.edu.ar



C I B I C I



FCQ

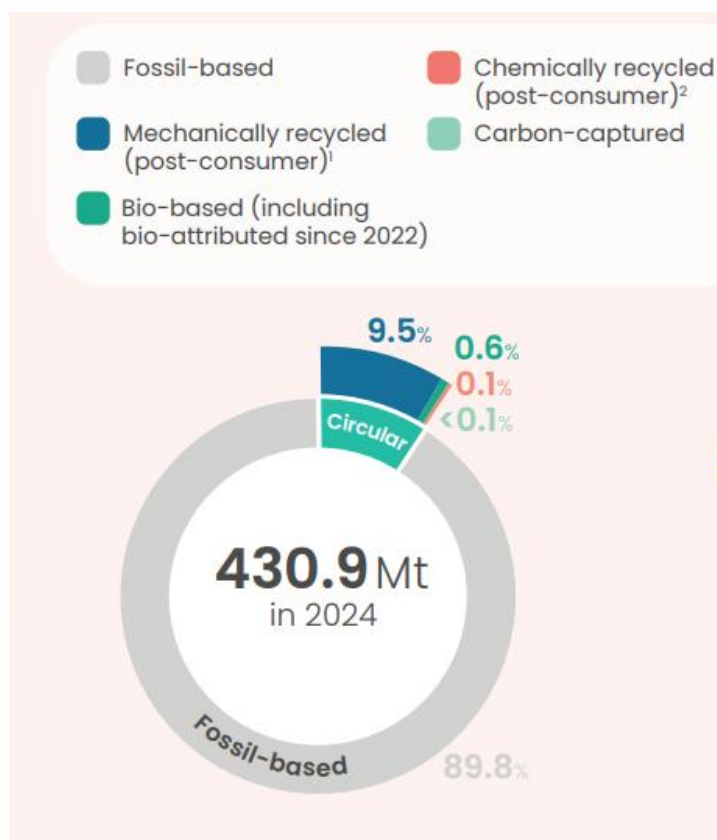
Facultad de
Ciencias Químicas



Introducción

Aumento Exponencial en la Producción y Consumo de Plásticos

La **producción global de plásticos** ha experimentado un **crecimiento exponencial** en las últimas 40 años, impactando cada aspecto de nuestra vida cotidiana y generando preocupantes consecuencias ambientales.



+430

Millones de Toneladas

Producción anual global de plásticos en 2024

<10%

Reciclaje

Porcentaje de plástico que se recicla globalmente

Sectores de Mayor Consumo

Envases Plásticos

Embalajes para alimentos y bebidas que representan la mayor proporción del consumo



Textiles

Fibras sintéticas que se desprenden durante el lavado



Productos de Cuidado Personal

Microplásticos en exfoliantes, dentífricos y cosméticos



Neumáticos

Partículas generadas por la fricción en carreteras



Pinturas

Microesferas en pinturas y recubrimientos



Problemas de disposición y gestión de residuos plásticos

Introducción

¿Qué sabemos acerca de los MPs?

Período 2010-2026: Crecimiento Exponencial de Publicaciones Científicas



Scopus

Búsqueda en la base Scopus (Octubre 2025)

Disparidad significativa en la investigación sobre microplásticos entre **ambientes marinos** y de **agua dulce**.

22,776

Publicaciones "microplastics"

Total de documentos científicos identificados globalmente

3,129

Publicaciones "microplastics + freshwater"

Estudios específicos en ambientes de agua dulce

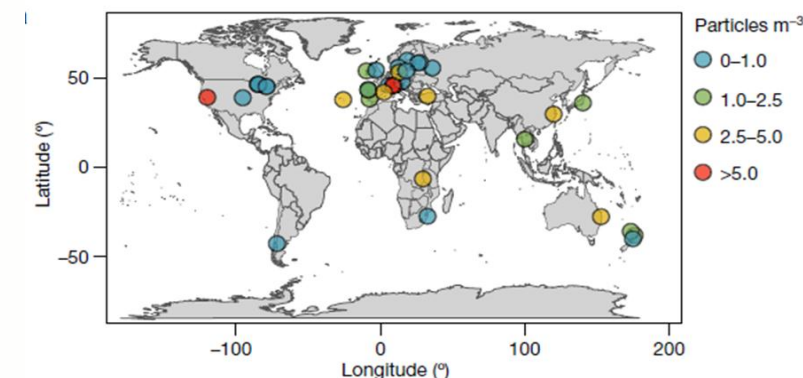
5,315

Publicaciones "microplastics + marine"

Estudios en ambientes marinos



Gap de Conocimiento: La mayoría de los estudios sobre microplásticos en ambientes de agua dulce se han centrado en el **hemisferio norte**, dejando un **vacío significativo en el conocimiento sobre el hemisferio sur, particularmente en América del Sur**.



Introducción

Desafíos Metodológicos

La investigación sobre microplásticos enfrenta **importantes desafíos metodológicos** que **limitan la comparabilidad de resultados** entre diferentes estudios.

Falta de Estandarización

La ausencia de protocolos estandarizados para la recolección, procesamiento y análisis de microplásticos en muestras ambientales.

Dificultad Comparativa

La variabilidad en metodologías impide la comparación directa de resultados obtenidos por diferentes investigadores y laboratorios.

Necesidad de Armonización

La **urgente necesidad** de desarrollar y adoptar **métodos armonizados** para estudios de MPs.

⚠️ Estos **desafíos metodológicos** son particularmente evidentes en estudios de **ecosistemas de agua dulce** (ambientes lénticos y lóticos), en la investigación de **MPs en biota acuática** y en **controlar la contaminación cruzada**.





El proyecto MappA (*Monitoring and Analysis of Plastic Pollution in Aquatic Environments*) es una iniciativa pionera en Sudamérica destinada a **monitorear y analizar la presencia de microplásticos** en los sistemas de agua dulce de Argentina.



Objetivos

La red MappA tiene como objetivo **implementar una metodología estandarizada para el estudio de microplásticos en ecosistemas acuáticos continentales de Argentina.**

01

Comprender la presencia, características y distribución

Estudiar microplásticos en cuerpos de agua dulce, incluyendo lagos, lagunas, embalses, ríos y arroyos en toda Argentina

02

Analizar factores de influencia

Evaluar el impacto de variables climáticas y factores antropogénicos en la abundancia y distribución de microplásticos

03

Generar información crítica

Proporcionar datos fundamentales para el desarrollo de políticas y estrategias de conservación y gestión de recursos hídricos

Integrantes

Este proyecto reunió a **58 expertos** pertenecientes a **31 instituciones públicas nacionales**.



Coordinación General

Dra. María Belén
Alfonso, Kyushu
University (Japón)



Coordinadora
Nodo Córdoba
Dra. Lidwina
Bertrand

Laboratorio de Investigaciones en
Contaminación Acuática y
Ecotoxicología (LICAE)

Procesamiento y análisis de muestras

1. Grupo de Investigación y Divulgación de los Efectos de la Contaminación por plástico, **INIBIOMA-UNCOMA-CONICET** Centro Austral de Investigaciones Científicas (**CADIC- CONICET**);
2. Universidad Nacional de Tierra del Fuego (**ICPA-UNTDF**)
3. Área de Química Ambiental, **Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento**
4. Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, Subsede **INIBIOMA-CEAN**
5. Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (**IIPG**) **CONICET- UNRN**
6. Laboratorio de Ecotoxicología (**IMBECU, CCT-MENDOZA**)
7. Universidad Nacional de Luján / **INEDES**

Sitios de Muestreo: Cobertura Nacional

Argentina, con su vasta extensión geográfica y diversidad climática, ofrece una oportunidad única para estudiar estos contaminantes en diferentes contextos ambientales.

18

Provincias

Cobertura en todas las regiones de Argentina

112

Sitios de Muestreo

Ubicaciones estratégicamente seleccionadas

65

Ambientes Lénticos

Lagos, lagunas y embalses

47

Ambientes Lóticos

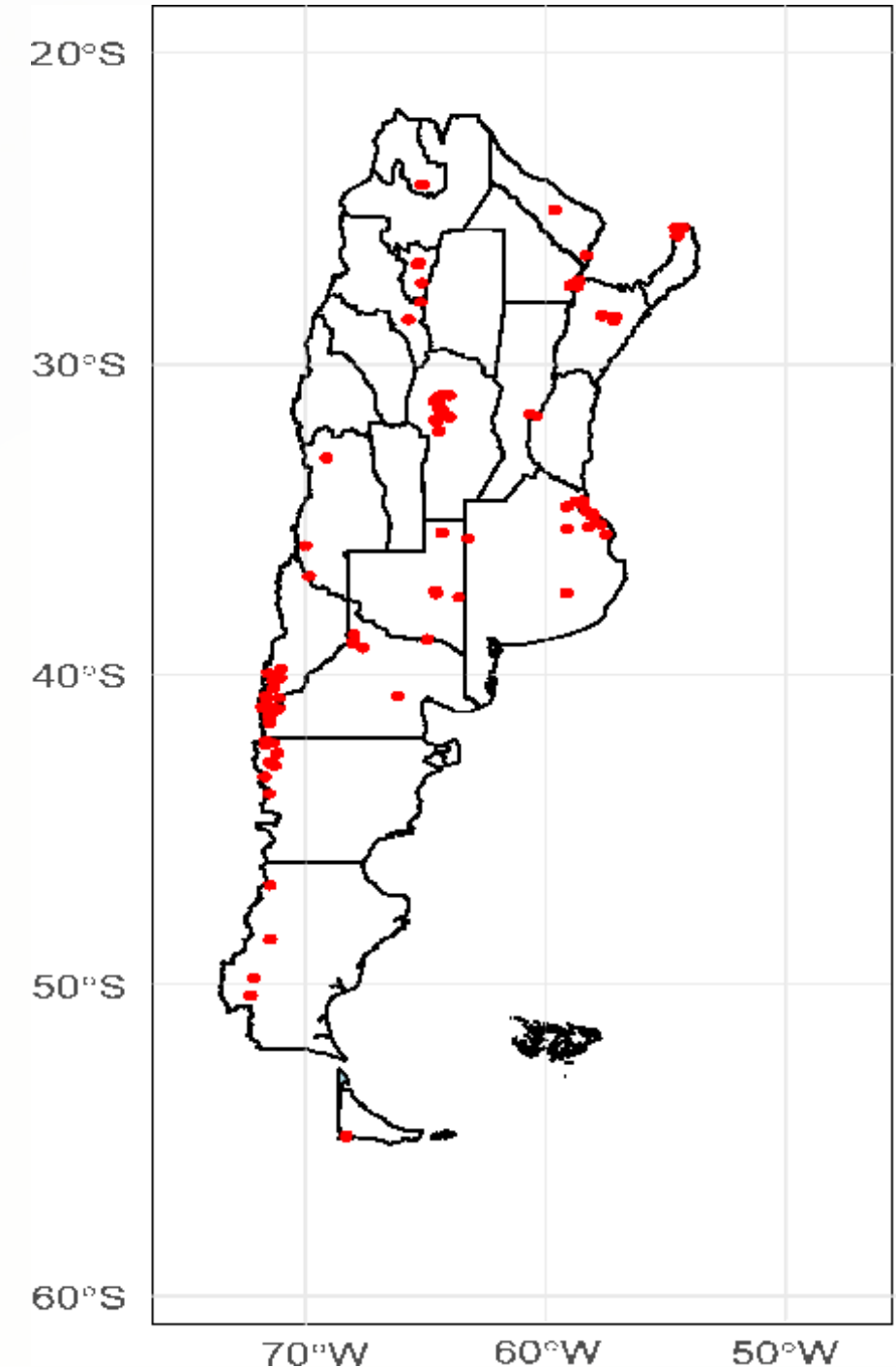
Ríos y arroyos

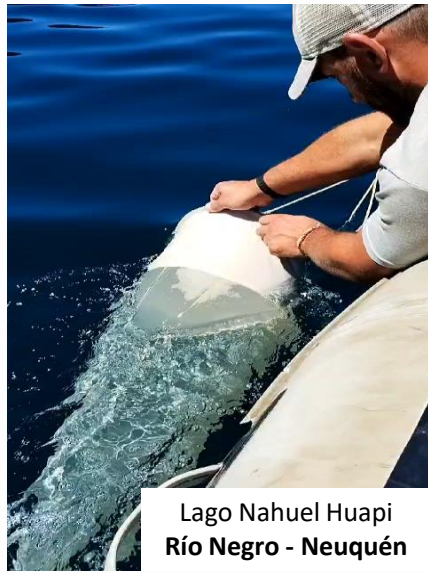
Colaboración Nacional

Red de investigadores de múltiples instituciones

Período de Campaña

Desde diciembre 2023 hasta abril 2024





Lago Nahuel Huapi
Río Negro - Neuquén



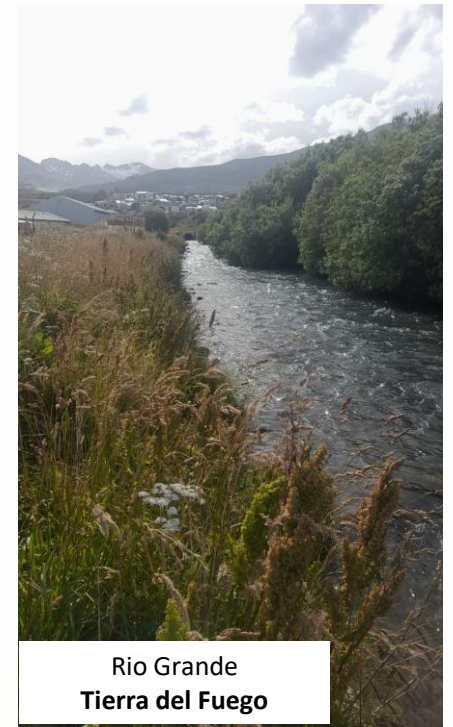
Lago Los Molinos -Córdoba



Reserva La Quebrada – Córdoba



Cordón Leleque - Chubut



Rio Grande
Tierra del Fuego



Arroyo Esquel- Chubut



Río Iguazú – Misiones



Rio Reyes Jujuy



Laguna Chadilauquen - La Pampa



Rio Paraná – Santa Fe



Río Reconquista – Buenos Aires



Río Las Piedras – Tucumán

Metodología y Acceso

La red MappA ha publicado todos sus **protocolos** en un **repositorio de acceso abierto**, garantizando **transparencia y reproducibilidad científica**.



Protocolos de Muestreo

Métodos estandarizados para ambientes lóticos y lénticos



Protocolo de Análisis

Procedimientos de laboratorio para identificación y cuantificación



Idioma

Versiones en inglés y español para alcance internacional

693

Visualizaciones

Descargas y consultas del repositorio

100%

Acceso Abierto

Repositorio en Zenodo



<https://zenodo.org/communities/mappa/>

Datos Obtenidos



Caracterización de MPs

Abundancia, forma, tamaño, color y tipos de polímeros identificados



Impacto Antrópico

Uso del suelo, densidad poblacional, distancia a urbanizaciones y rutas



Variables Ambientales

Temperatura, precipitaciones, tiempo de residencia, caudales y parámetros físico-químicos

Abundancia de Microplásticos

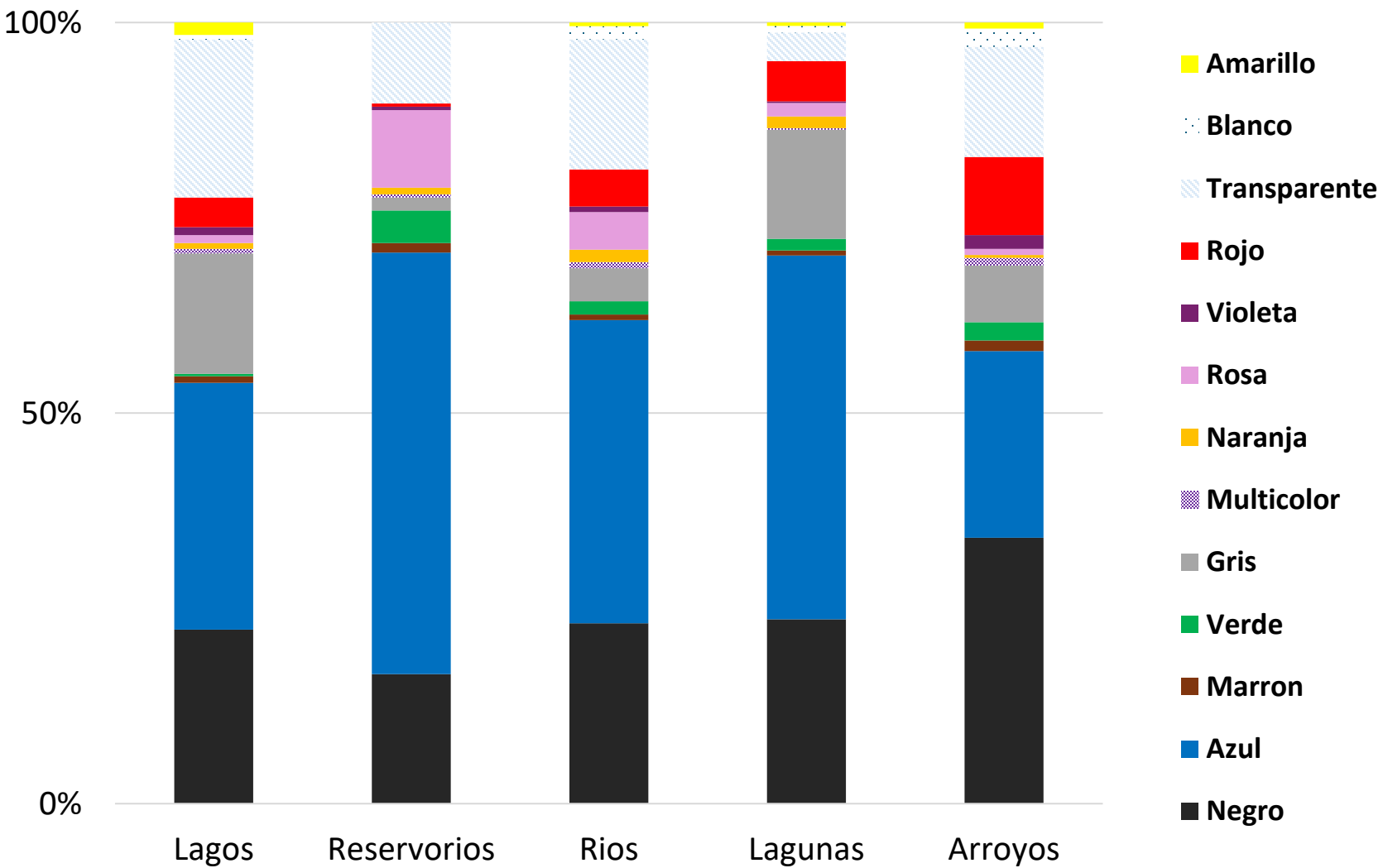
Los datos preliminares revelan la **presencia ubicua de microplásticos** en todos los sitios muestreados, con niveles que varían considerablemente entre diferentes tipos de ecosistemas.

Tipo de Ecosistema	Mínimo (items/m ³)	Máximo (items/m ³)	Promedio (items/m ³)	Desviación Estándar
Lagos	0,4	205	54,9	72,4
Lagunas	1,8	185	74,9	52,8
Reservorios	0,6	173,8	75,1	63
Ríos	0,1	565,0	120,1	151,5
Arroyos	1,3	545,0	88,3	163,9

i **Observación Clave:** Los ambientes lóticos (ríos y arroyos) muestran valores máximos de abundancia significativamente superiores a los ambientes lénticos, con picos de hasta 565 items/m³. Esta variabilidad refleja la influencia de factores hidrológicos y antropogénicos en la concentración de microplásticos.

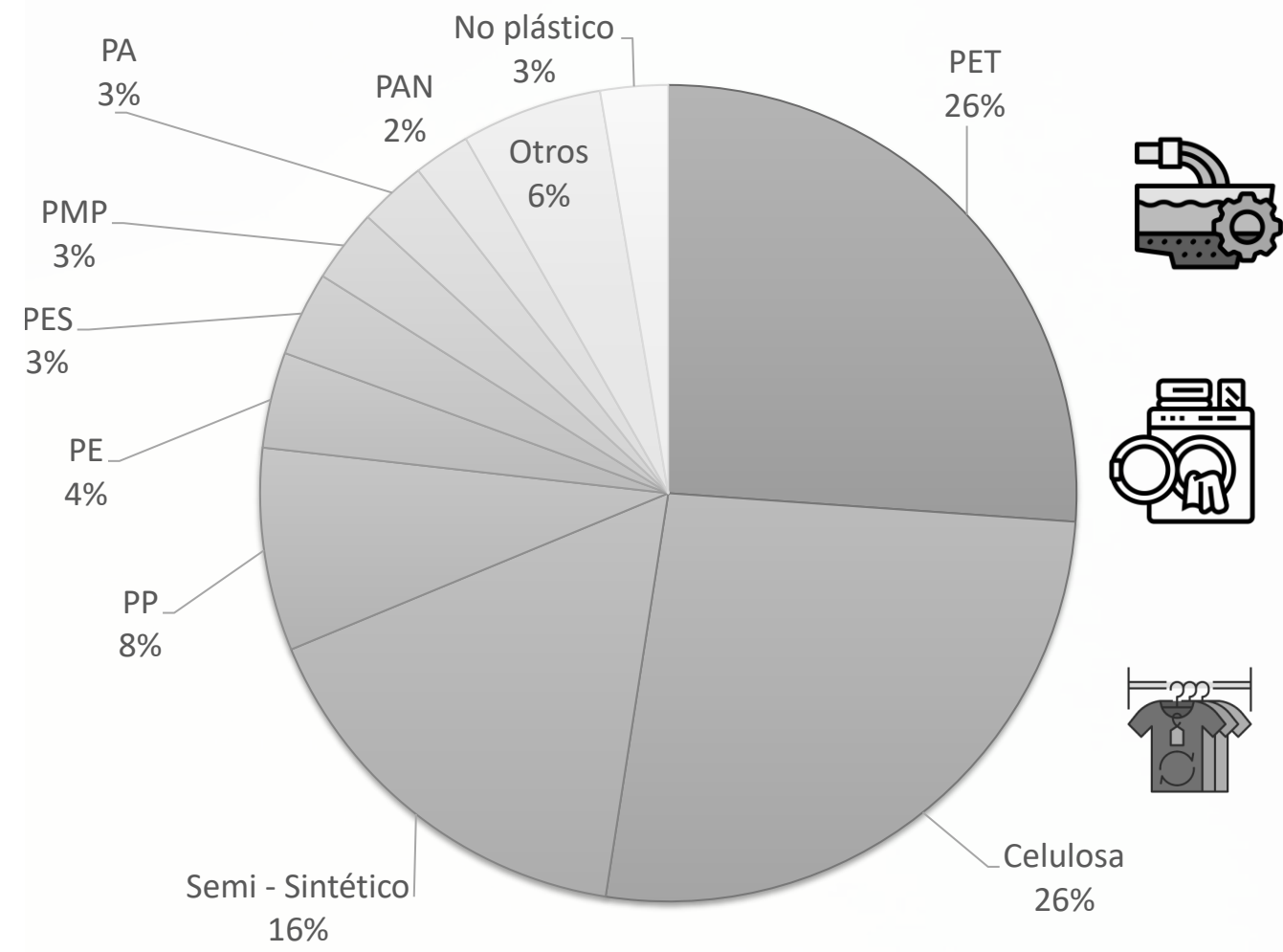
Resultados Preliminares

Colores



 Textiles

Polímeros



 Fuente doméstica – urbana

Implicaciones para la Gestión de Recursos Hídricos

La información generada por el proyecto MappA proporciona fundamentos científicos esenciales para el **diseño de políticas públicas orientadas a la protección de ecosistemas acuáticos y la gestión sostenible de recursos hídricos.**



Monitoreo Continuo

Establecimiento de programas de vigilancia ambiental



Protección de Biota

Medidas para preservar organismos acuáticos



Gestión de Recursos

Políticas para conservación de agua dulce

*"La ciencia como fuente de **información de calidad** para el diseño de **políticas públicas** para la gestión de recursos hídricos y la protección de ecosistemas acuáticos."*



Conclusiones

1 Punto de partida fundamental

El proyecto MappA establece **la primera base de datos estandarizada** sobre microplásticos en ambientes continentales de Argentina

2 Presencia ubicua

Los resultados preliminares confirman la **presencia de MPs en todos los sitios muestreados**, con niveles variables que reflejan una **problemática extendida y heterogénea**

3 Estandarización y colaboración

Promoción activa de la **estandarización metodológica** y el **trabajo colaborativo entre las instituciones**.

4 Necesidad de información

Urge generar **más datos** sobre la presencia de MPs en ambientes continentales para comprender mejor la **magnitud del problema** y **proponer posibles soluciones**.

5 Importancia de la ciencia para políticas públicas

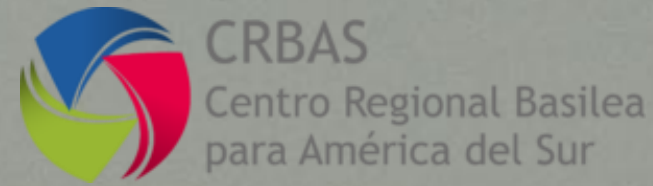
La **investigación científica** como fuente fundamental de **información de calidad** para el diseño de **políticas públicas** efectivas



Dra. Lidwina Bertrand
Investigadora Adjunta CONICET
Profesora Adjunta UNCórdoba
lbertrand@unc.edu.ar

Muchas Gracias!





Abordar los desechos plásticos en las regiones
montañosas de Argentina y Chile: Taller de
lanzamiento del proyecto?
“Desechos Plásticos en Zonas Remotas y
Montañosas”

16 de abril de 2026
El Chaltén, Santa Cruz, Argentina

14 Centros regionales y de coordinación del convenios de Basilea

Establecidos en el marco del Artículo 14 del Convenio de Basilea los Centros Regionales y de Coordinación asisten a las regiones y subregionales del PNUMA: América Latina y El Caribe GRULAC; África, Asia y Pacífico, Europa del Este, Europa Occidental y otros (países desarrollados).

- Capacitación y la transferencia de tecnología en materia de gestión de desechos peligrosos y otros desechos y en la prevención y minimización de su generación;
- Instituciones autónomas que funcionan bajo la autoridad de la Conferencia de las Partes (COPs), el órgano de adopción de decisiones de la Convención integrado por todos los países partes en la Convención.
- Alojados en instituciones intergubernamentales o nacionales que poseen la experiencia y la capacidad pertinentes para llevar a cabo la tarea de proporcionar asistencia técnica y creación de capacidad a nivel regional.
- Acuerdo marco entre el gobierno o la institución anfitriona y la Secretaría del Convenio de Basilea.



Transferencia de Tecnología y Asistencia en Capacitación: 10 países de América Latina

El Centro Regional de Basilea para América del Sur para la Capacitación y Transferencia de Tecnología en materia de desechos peligrosos y otros, está ubicado en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) desde 1999.

Es un referente para el manejo ambientalmente racional de desechos, de transferencia de tecnología, y asistencia legislativa para la región sudamericana, capacitando y fortaleciendo las capacidades nacionales en la agenda internacional de sustancias químicas y residuos en los sectores productivos de la región sudamericana.

Establecido en el marco del Artículo 14 del
Convenio de Basilea



Microplásticos en zonas de montaña y su relación con los Convenios BRS



UNEP – negociación de un nuevo tratado global de plásticos

Los microplásticos llegan a zonas remotas por transporte de larga distancia. Se acumulan en ecosistemas frágiles con baja capacidad de gestión y monitoreo.

Convenio de Basilea

- **Marco para la gestión ambientalmente racional de desechos plásticos**
- **Regula los movimientos transfronterizos**
- **Enmiendas 2019 (incorporan plásticos al control global):**
 - **Prevención y minimización**
 - **Monitoreo e inventarios de desechos**
 - **Relevante en montaña: reconoce la acumulación de plásticos en zonas remotas y la necesidad de fortalecer sistemas de monitoreo**

Convenio de Estocolmo

- **A través del Global Monitoring Plan (GMP) monitorea contaminantes globales (POPs)**
- **Evidencia: transporte de larga distancia y acumulación en regiones frías**
- **Relación con microplásticos:**
 - **Actúan como vectores de contaminantes (POPs)**
 - **Transportan y liberan sustancias químicas**
 - **Desafío: el GMP no incluye aún microplásticos explícitamente**

Los microplásticos conectan ambos convenios:

Microplásticos en áreas montañosas y remotas

Impactos de los microplásticos:

- Contaminan ríos y lagos de montaña → riesgo para peces, anfibios y macroinvertebrados.
- Ingeridos por aves y mamíferos → entran a redes tróficas.
- Degradan hábitats clave: humedales de altura, pastizales.

La dispersión ocurre por fragmentación local (turismo/recreación) y transporte atmosférico de partículas desde otras regiones.

Vientos, lluvias y nevadas favorecen acumulación en zonas inaccesibles → difícil monitoreo y limpieza.

Riesgos para la salud humana:

Microplásticos pueden contaminar alimentos y agua potable.

- Posibles efectos: inflamación, alteraciones endocrinas, riesgos para seguridad alimentaria (WHO, 2022).



Strategic global BRS Plastic waste in remote and mountainous



Desafíos estructurales en estas regiones:

- Aislamiento geográfico
- Condiciones climáticas extremas
- Limitados recursos e infraestructura

Objetivo del proyecto:

- Fortalecer capacidades y concientización
- Reducir la generación de desechos plásticos- Promover su gestión ambientalmente racional (GAR)

Enfoque:

- Educación y sensibilización
- Proyectos piloto en territorio
- Alianzas globales (ej. organizaciones de deportes de nieve)

Financiamiento y alcance:

- Apoyo de múltiples países y organismos internacionales
- Lanzado en 2019 (Día Internacional de las Montañas)
- The World Day for Glaciers -21 March 2025



BASEL / ROTTERDAM / STOCKHOLM
CONVENTIONS

Remote and mountainous areas are affected by plastic waste, although they receive less attention than oceans. Plastic is the most common residue, driven primarily by tourism and the transport of microplastics over long distances.

Información General del Proyecto

Objetivo principal del proyecto:

El proyecto tiene como objetivo mejorar la capacidad, el conocimiento y la experiencia de los responsables de la toma de decisiones relevantes en cuanto a la gestión ambientalmente racional (GAR) de los desechos plásticos y la reducción de la generación de desechos plásticos en áreas montañosas. Forma parte de la iniciativa más amplia "Desechos plásticos en áreas remotas y montañosas".

Actividades Clave:

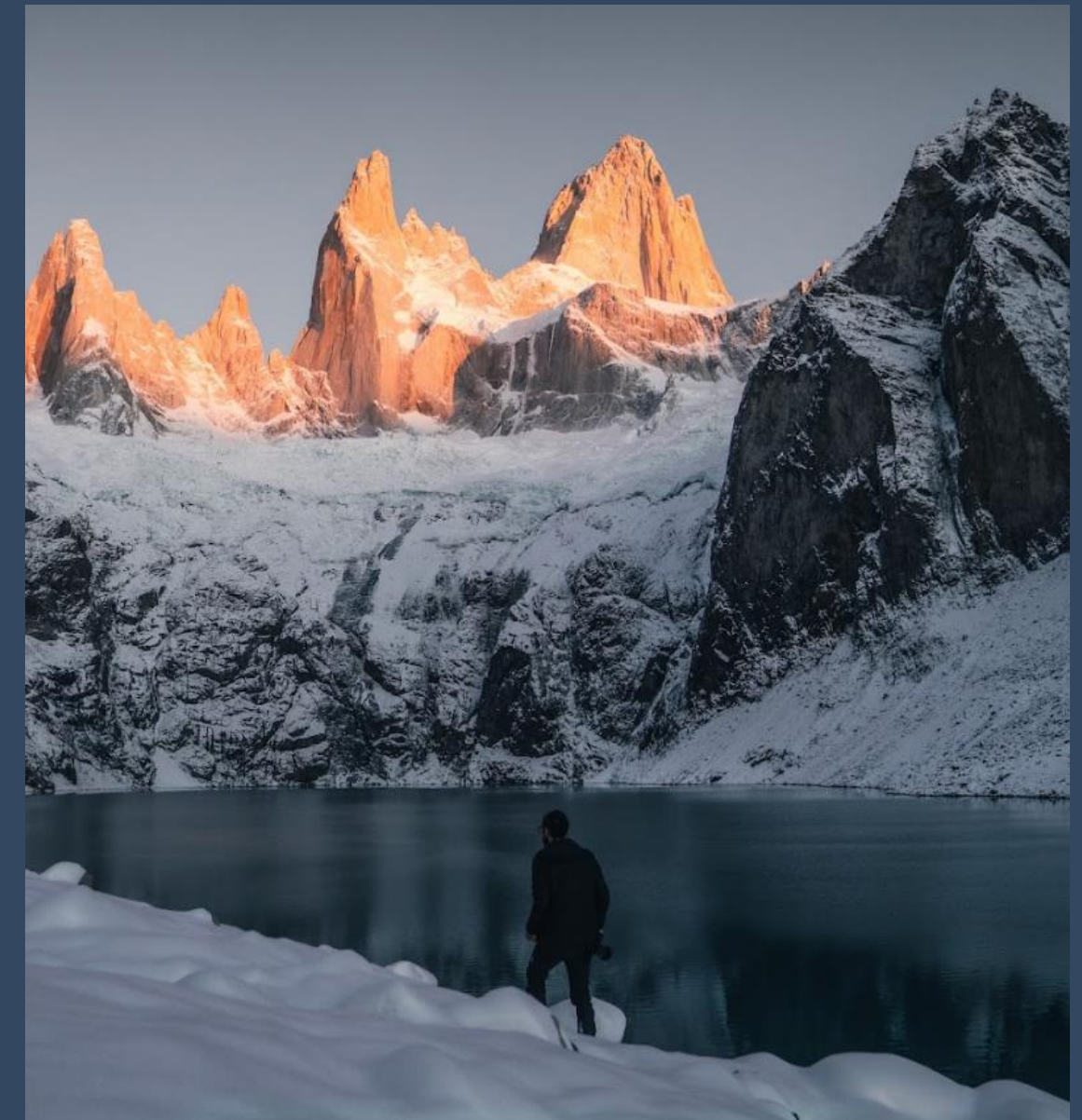
Actividad N.º 1 – Ejecutar actividades de sensibilización, educación y fortalecimiento de capacidades

Actividad N.º 2 – Realizar monitoreo de campo e investigaciones sobre la degradación de desechos plásticos en zonas montañosas

Actividad N.º 3 – Implementar proyectos piloto en zonas montañosas seleccionadas de Argentina y Chile

Actividad N.º 4 – Mejorar la gestión ambientalmente racional de los desechos plásticos en zonas montañosas de Argentina y Chile

Actividad N.º 5 – Difundir los resultados del proyecto



Sitios piloto en Argentina y Chile



(c) Julieta Martin

Argentina

- **Mendoza: Parque Provincial Aconcagua (intenso tránsito fronterizo y montañismo)**
- **Río Negro: región andina de San Carlos de Bariloche- Cerro Cathedral (actividad turística en ecosistemas de montaña)**
- **Santa Cruz: El Chaltén (turismo de naturaleza y proximidad a glaciares)**
- **Jujuy: Paso de Jama y Susques.**

Chile

- **Región de Atacama**

Enfoque multisectorial del proyecto



La gestión de desechos plásticos en zonas remotas y de montaña es una problemática multisectorial, que requiere la articulación de múltiples actores a distintos niveles.

Nivel nacional:

- **Coordinación: Subsecretaría de Ambiente (Dirección de Evaluación y Control Ambiental) + Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)**
- **Aporte científico del CONICET: protocolos y experiencia (Red MAPPA)**
- **Administración de Parques Nacionales: permisos para muestreos en Parque Nacional Los Glaciares, coordinación logística del Proyecto**

El Chaltén (Santa Cruz):

- **Asociación Civil Amigos del Parque: logística, apoyo y cartelería preventiva**
- **Consejo Agrario Provincial: apoyo en la implementación de actividades**

Río Negro (Cerro Catedral):

- **Catedral Alta Patagonia: logística, espacio y apoyo a actividades**
- **Secretaría de Ambiente y Cambio Climático + Municipio de Bariloche**
- **Finor Servicios: valorización de plásticos recolectados**

Mendoza (Aconcagua):

- **Ministerio de Energía y Ambiente + Dirección de Áreas Protegidas**
- **Parque Provincial Aconcagua: articulación local**
- **Madera Plástica Mendoza: participación en sensibilización**

Actividades realizadas



(c) Julieta Martin

Intercambio y sensibilización

- Actividades con actores clave y abiertas al público

Monitoreo ambiental:

- Muestreos de microplásticos en agua
- Muestreos de macroplásticos en suelo

Materiales educativos y de difusión

- Elaboración de manuales y recursos técnicos

Prevención en territorio

- Diseño e instalación de cartelera sobre contaminación por plásticos y su vínculo con la conservación de fauna y el manejo del fuego

Cooperación científica binacional

- Actividades interlaboratorio entre la Universidad San Sebastián y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Producción técnica

- Elaboración de documentos técnicos del proyecto



Muchas
gracias





Instituto Nacional
de Tecnología Industrial



CRBAS
Centro Regional Basilea
para América del Sur



Secretaría de Turismo,
Ambiente y Deportes
Vicepresidencia del Gobierno



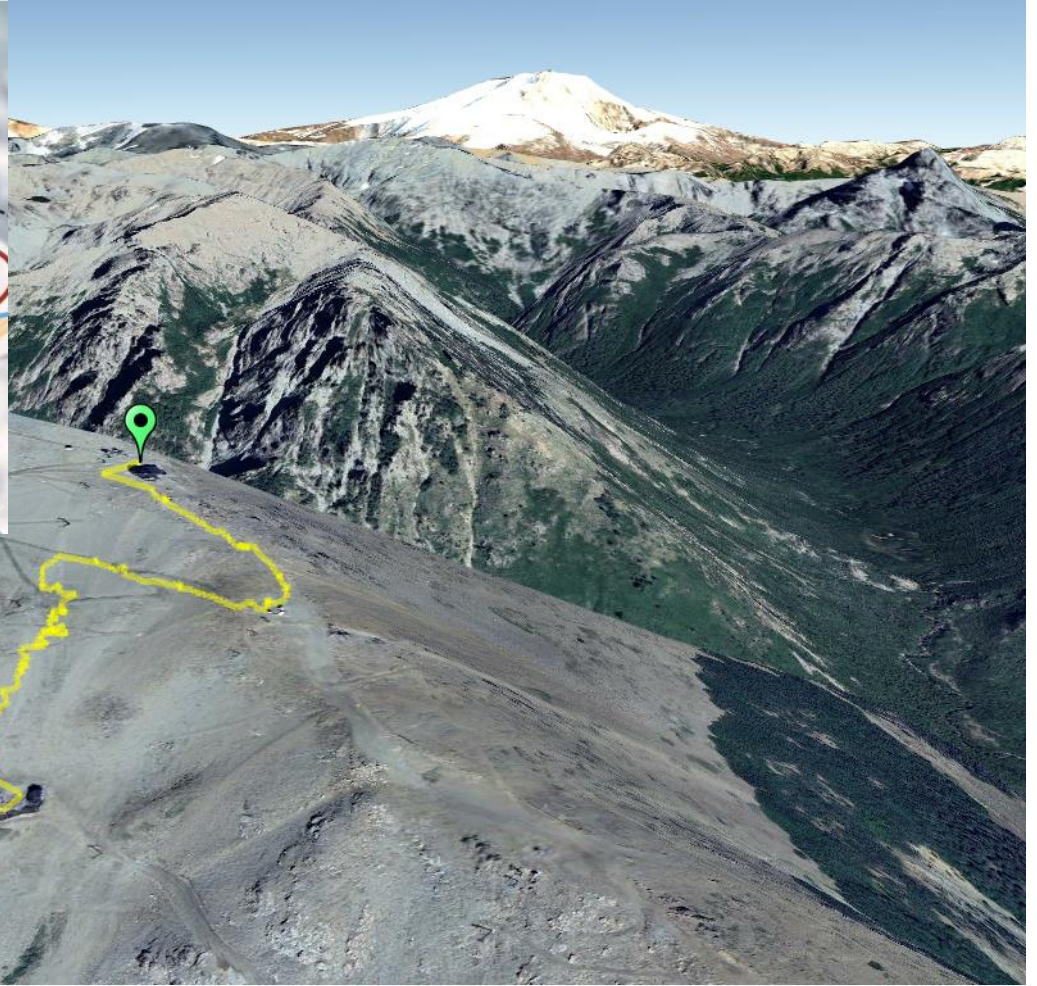
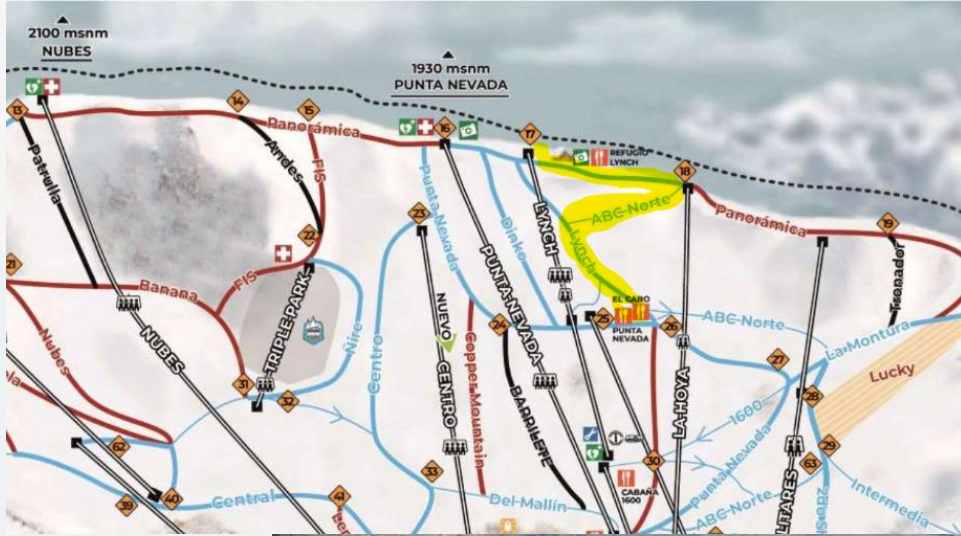
Desechos Plásticos en Áreas Remotas y Montañosas

Cerro Catedral

San Carlos de Bariloche



Catedral



Recolección de residuos sobre pistas





Cartelería para senderos







Disposición inicial de Residuos





Secretaría de Turismo,
Ambiente y Deportes
Ministerio del Interior

Subsecretaría
de Ambiente

Gestión de Plásticos a nivel nacional



Presupuestos de la Gestión Integral

- **Cuantos menos residuos se generen, más eficiente será el aprovechamiento de la materia y la energía.**
- **Enfoque del ciclo de vida.**
- **Lineamientos: gradualidad, trazabilidad, REP, simplificación de procedimientos, proximidad.**



Normativa vigente

- Ley N° 25.916- PPMM de residuos domiciliarios. Decreto reglamentario N° 779/22.
- Ley N° 27.602 Productos cosméticos, y productos de higiene oral de uso odontológico.
- Ley N° 27.279 de PPMM de gestión de envases vacíos de fitosanitarios.
- Proyecto de Ley de Envases.
- Proyecto de Ley de gestión de Residuos y REP.



Otras iniciativas

- **Partenariado de Plásticos- Convenio de Basilea.**
- **Plataforma de basura marina.**
- **Iniciativas plásticos en los océanos.**
- **Proyecto PREAL.**



Proyecto ““Desechos Plásticos en Zonas Remotas y Montañasas””

- La acumulación de plásticos amenaza ecosistemas de alta montaña y regiones aguas abajo que dependen del agua limpia. Es un impulsor directo de pérdida de biodiversidad.
- Carencia de datos y monitoreo impide entender impactos reales, especialmente en áreas remotas.
- Gestión de residuos compleja, baja capacidad de recuperación.



Proyecto Plásticos en Alta Montaña

1. Prevención y minimización
2. Turismo sostenible como pieza clave.
3. Planificación y gobernanza.
4. Prevención y reducción:
5. Turismo responsable y economía local.
6. Infraestructura y financiamiento
7. Educación y acción comunitaria



Muchas Gracias

Candela Nassi
Dirección Nacional de Evaluación y
Control Ambiental



Convenio de Basilea

Intercambio de experiencia para el fortalecimiento de la articulación en la gestión de residuos

Taller de cierre proyecto: Residuos plásticos en áreas remotas y montañosas



TRABAJANDO
PARA USTED

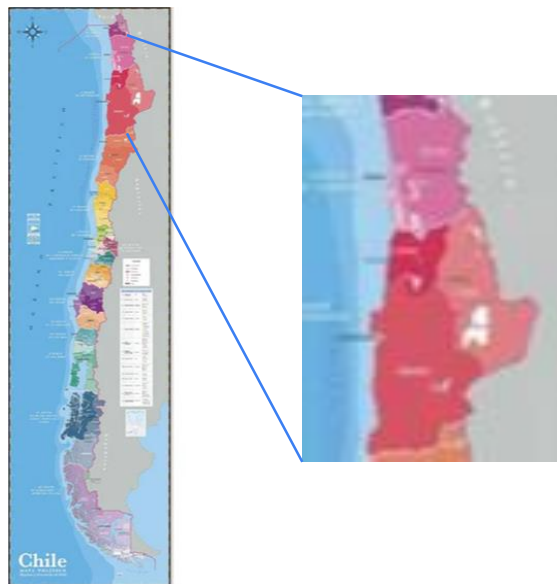
Alineado al proyecto FONDECYT "Contaminación plástica e impacto de los textiles en el norte de Chile: el papel de la geografía, el clima y las corrientes oceánicas en el ciclo y el transporte de los microplásticos"

- Importación de textiles de segunda mano.
- Abandono en áreas abiertas en el Desierto de Atacama.
- Incineración ilegal.



¿Dónde se desarrolla este proyecto?

- Región de Tarapacá
- Región de Antofagasta



Investigador principal



Dra. Karla Pozo
Universidad San Sebastián (Chile)
Masaryk University (RECETOX) (Republica Checa)

Co - Investigador



Dra. Lien Rodriguez
Universidad San Sebastián (Chile)
Lien.rodriguez@uss.cl



Dr. Cristóbal Galban
Universidad Mayor (Chile)
Cristobal.galban@umayor.cl



Dra. Diana Echeverry
Universidad San Sebastián (Chile)
Diana.echeverry@uss.cl



Dra. Gabriela Aguirre
Universidad Arturo Prat (Chile)
gaguirre@unap.cl

Investigador Internacional



Dra. Vinka Craver
University of Rhode Island (EEUU)
Craver@uri.edu



Dra. Petra Přibyllová
RECETOX (Republica Checa)
Petra.pribyllova@recetox.muni.cz



Dr. Javier Castro
IFREMER (Francia)



Dr. Brad Clarke
University of Melbourne (Australia)
Brad.clarke@unimelb.edu.au



Dr. Andrés Arias
Instituto Argentino de Oceanografía (Argentina)
Andresarias.ar@gmail.com



Dra. Jana Klanová
RECETOX (Republica Checa)
jana.klanova@recetox.muni.cz

Investigador Nacional



Mariett Torres
Universidad San Sebastián (Chile)
Marietttoguz@gmail.com



Tatiana Recabarren
Universidad San Sebastián (Chile)
Tatiana.recabarren@gmail.com



Canula Jacobsen
Universidad San Sebastián (Chile)
Cjacobsen@gmail.com



Mathias Villablanca
Universidad San Sebastián (Chile)
Mvillablanca@correo.uss.cl



Savka Lagos
Universidad Arturo Prat
savkalagos15@gmail.com

Colaboración Nacional:

- Corporación Nacional Forestal (CONAF).
- Servicio Nacional de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).
- Municipalidad de San Pedro de Atacama.
- Comité Asesor de los Pueblos del Altiplano (Toconao).
- Guarda Parques Nacionales (Reserva Nacional Los Flamencos)
- Secretaría Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta.





Paso transfronterizo internacional entre Argentina y Chile, Paso de Jama, ubicado en la Provincia de Jujuy (Argentina) y la Región de Antofagasta (Chile), a 4.200 msnm.

Observaciones en terreno:

- Plásticos y fluidos biológicos en carretera del norte de Chile (respondería a la poca disponibilidad de servicios básicos).
- Hongos y bacterias en textiles abandonados en el Desierto de Atacama.
- Degradabilidad acelerada de los residuos plásticos (respondería a las condiciones extremas del clima).



Muestreo diciembre 2025



Estricto procedimiento de ingreso de solicitud para trabajar en la zona de estudio



Tipo de plástico	Material muestreado
Adhesivo	Tapa; toallas húmedas
Boleta	
Bolsa	Azul; envejecida
Bombilla	
Botella	Coca cola; envejecida
Cinta	Coca cola
Cubre cable	
Envases	Helado; leche; pasta de dientes; toallas húmedas
Envoltorio	Cigarros; interior
Etiqueta	Quemada
Fragmento	Bolsa; envejecida; tacha vial
Frascos	
Plumavit	Envejecido
Revestimiento	
Tapa botella	Bebida; envejecida
Vaso	

Brechas que se están abordando:

- Identificación de fuentes de residuos sólidos que eran desconocidas en las zonas del altiplano en territorio chileno.
- Necesidad de comunicación entre sociedad civil y representantes de autoridades locales (municipalidades, asociaciones) y autoridades nacionales (CONAF, Ministerios).
- Difusión sobre regulación vigente.
- Educación ambiental sobre los efectos de la contaminación, sistemas de información, multimedia, especialmente para zonas turísticas respecto a buenas prácticas de gestión de residuos.
- Aumento de investigaciones en temáticas relacionadas con los plásticos y microplásticos (fortalecimiento de la toma de decisiones basada en ciencia).



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

**TRABAJANDO
PARA USTED**



Río
Negro

Secretaría de Ambiente
y Cambio Climático

Desechos Plásticos en Áreas Remotas y Montañosas

Federico Hollmann

Secretaría de Ambiente y Cambio Climático
Gobierno de Río Negro



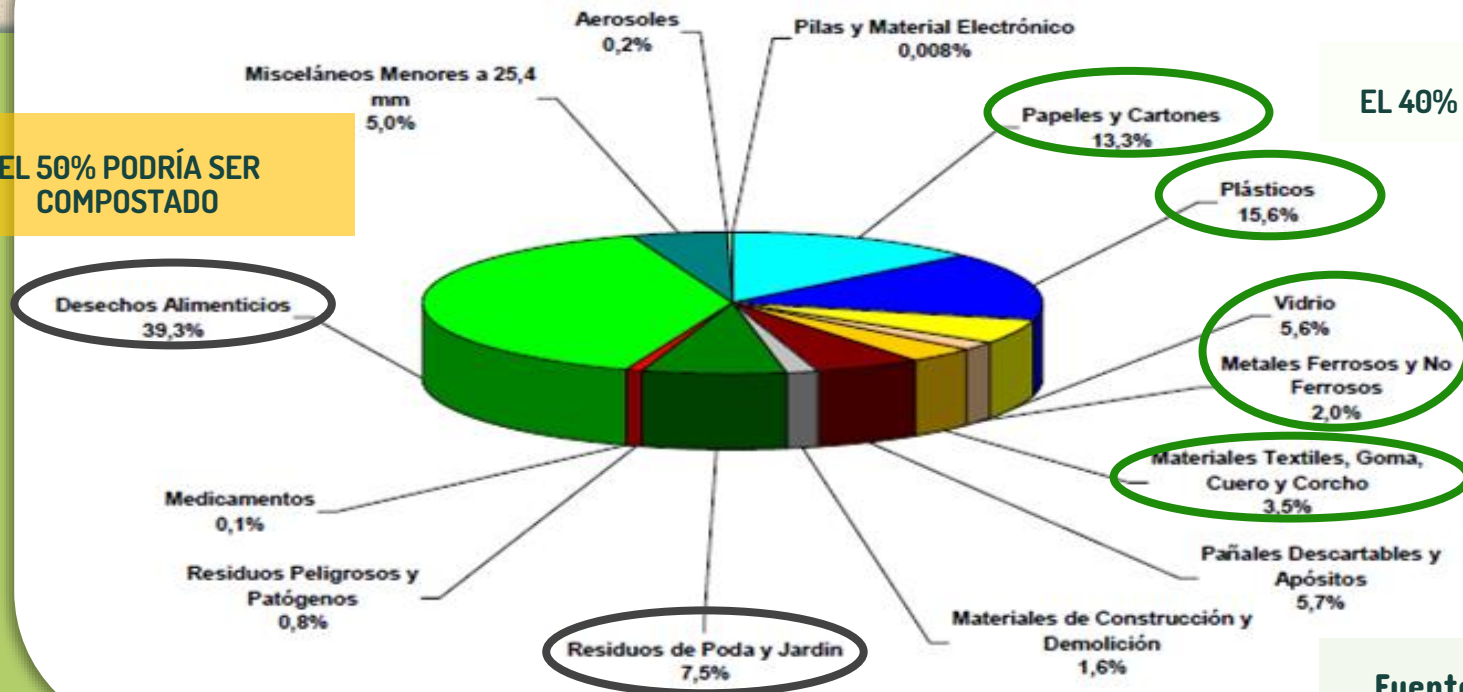


**+140 toneladas
diarias**

Fuente: UNRN, 2019

Composición de nuestros residuos

ESTUDIO DE CALIDAD DE RESIDUOS - SAN CARLOS DE BARILOCHE - 2010
COMPOSICION FISICA TOTAL



CASI EL 50% PODRÍA SER COMPOSTADO

EL 40% ES RECICLABLE

Que pasa en nuestras montañas?



Que pasa en nuestras montañas?



Reducción - Separación

Todo junto es
BASURA



DISPERSO
ES
CONTAMINACIÓN



Separado es un RECURSO

El mejor residuo es el que no se genera



¡Gracias!

federicofvh@yahoo.com.ar



MADERA PLÁSTICA MENDOZA





MUNICIPIOS



COOP RECUPERADORES



EMPRESAS



CIUDADANOS
+ ONGs





Actualmente procesamos
1000 kg por día.

El equivalente al que
producen

**7000 personas
por día**

En 6 AÑOS

MEDIMOS

la recuperación de

1.550.000 KG

de RESIDUO PLÁSTICO





Taller: “Desechos plásticos en áreas remotas y montañosas”.

El Chaltén - abril 2026.



MENDOZA

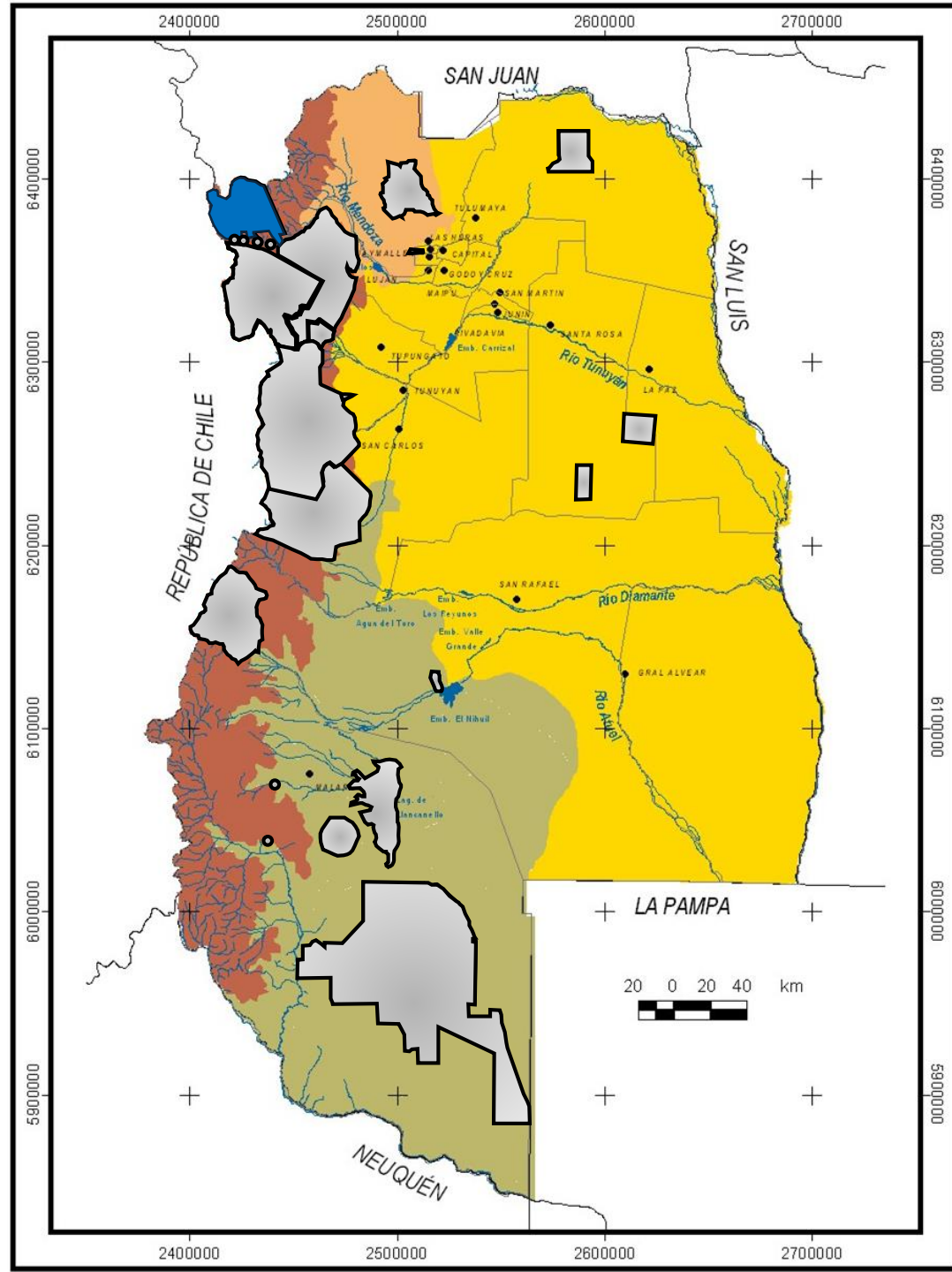
MINISTERIO DE ENERGÍA Y AMBIENTE
Dirección de Áreas Protegidas

Gestión de residuos en el
Parque Provincial Aconcagua.
Mendoza – Argentina.

EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

DÉCADA

- 1960** Ñacuñán (12.282), Lote 9 (19.560)
- 1980** Laguna de Llanquanelo (40.000)
La Payunia (192.000) **Aconcagua** (67.438-83) **Divisadero Largo** (492)
V° Tupungato (106.717) **Bosques Telteca**
- 1990** Caverna de las Brujas (451) ^(20.400) Laguna del Diamante (33.600)
Manzano Histórico (1.100) **Ampl. V° Tupungato** (186.597)
Castillos de Pincheira (650) **Ramsar Llanquanelo** (65.000)
- 2000** Villavicencio (72.000) **Laguna de Las Salinas** (3.500)
Puente del Inca (500) **Ampl. B. Telteca**
Ampl. Lag. del Diamante ^(38.507) (165.400) **H. Llanquanelo** (86.438)
- 2010** Ampl. La Payunia (665.682) **Cordón del Plata** (175.500)
Portillo de Piuquenes (314.600) **Laguna del Atuel** (130.014)
DS-3 (42.000) **Casuchas del Rey** **Ramsar Villavicencio**
Ampliación Aconcagua (18.261-2019)



Marco legal: Ley Provincial de Residuos Sólidos Urbanos

- La Ley 9.659, sancionada en octubre de 2025 y reglamentada en febrero de 2026 en Mendoza (Decreto 276/2026), establece el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU). Su objetivo principal es eliminar los basurales a cielo abierto, promoviendo la separación en origen, la regionalización del tratamiento y la formalización de los recuperadores urbanos.

Puntos clave de la Ley 9.659 (GIRSU Mendoza):

- **Objetivos Ambientales:** Busca la erradicación definitiva de basurales a cielo abierto (BCA) y la valorización de residuos.
- **Regionalización:** La norma articula con los 18 departamentos, promoviendo la gestión regional en cuatro zonas para optimizar recursos.
- **Gestión Integral:** Establece etapas que incluyen la separación en origen, recolección diferenciada y disposición final segura.
- **Inclusión Social:** Impulsa la integración laboral de recuperadores urbanos a través de la formalización y el fortalecimiento de cooperativas.
- **Reglamentación (2026):** El Decreto 276/2026 reglamenta aspectos técnicos, define la distinción entre macro y microbasurales y establece sanciones de hasta \$500 millones para infractores.

Marco Legal: Normas del Parque Provincial Aconcagua

- Ley 6045 de Áreas Naturales Protegidas
- Decreto 2322-25 Reglamenta la temporada 25-26
- Resol 462-18 Reglamento de Uso del Parque Provincial Aconcagua
- Resol-2018-477 11 dic 2018 Protocolo de evacuación de Materia Fecal.

Gestión de los residuos

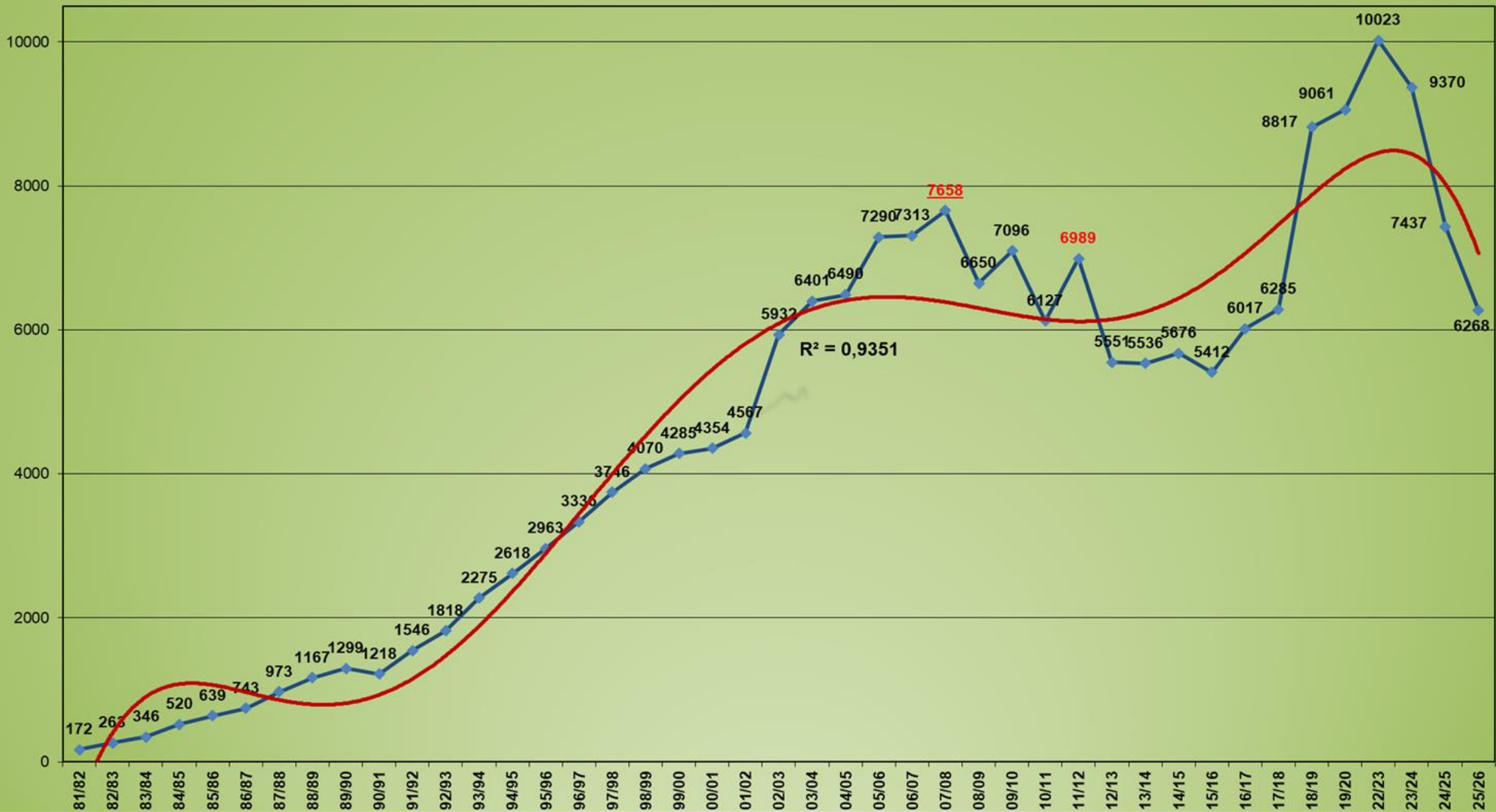
- El Parque Provincial Aconcagua se crea como tal el 28 de abril de 1983. Durante el Temporada 1989-1990 se realiza una limpieza del Parque organizada por la UPAM, con la colaboración de mas de 100 voluntarios pertenecientes a clubes de montaña y ONG. Se retiran del Parque mas de 10,000Kg de basura.
- A partir de la temporada 1990-1991 la Dirección de Recursos Naturales Renovables se hace cargo de la gestión de área con los primeros Guardaparques.
- Se instrumenta el sistema de control de residuos que perdura hasta hoy: a cada andinista que ingresa, se le entrega una bolsa numerada correlativamente para colocar los residuos que genera. Esta bolsa permite individualizar a cada andinista.
- Al retirarse del Parque debe presentar la bolsa con los residuos generados, de lo contrario se le cobra una multa a la persona y a su empresa prestadora de servicios.

Gestión de los residuos

- La gestión del Parque Aconcagua por parte de la Dirección de Áreas Protegidas comenzó en el año 1990.
- Desde entonces han ingresado al parque para ascenso y trekking unos 190.000 andinistas, los que han generado mas de 1.100 toneladas de residuos que han sido evacuadas del Parque.
- Solo el personal de las empresas prestadoras de servicios y personal de los servicios de emergencia que permanece en los distintos campamentos, (unas 400 personas) generan en 120 días de temporada unos 30.000 kg de basura anualmente.



Tendencia de ingresantes total, ascenso y trekking 1982/1983 - 2025/26

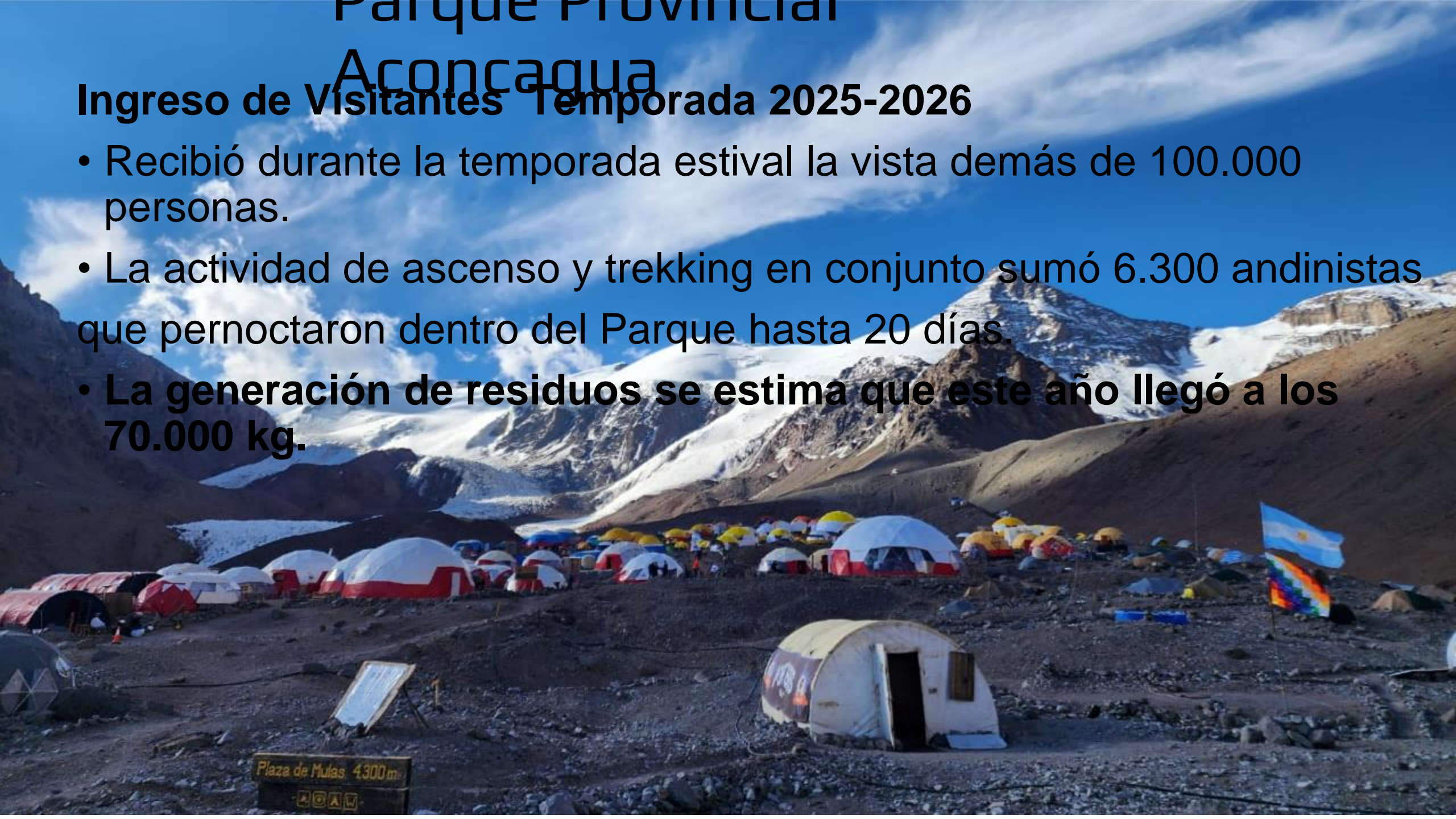


Parque Provincial

Aconcaagua

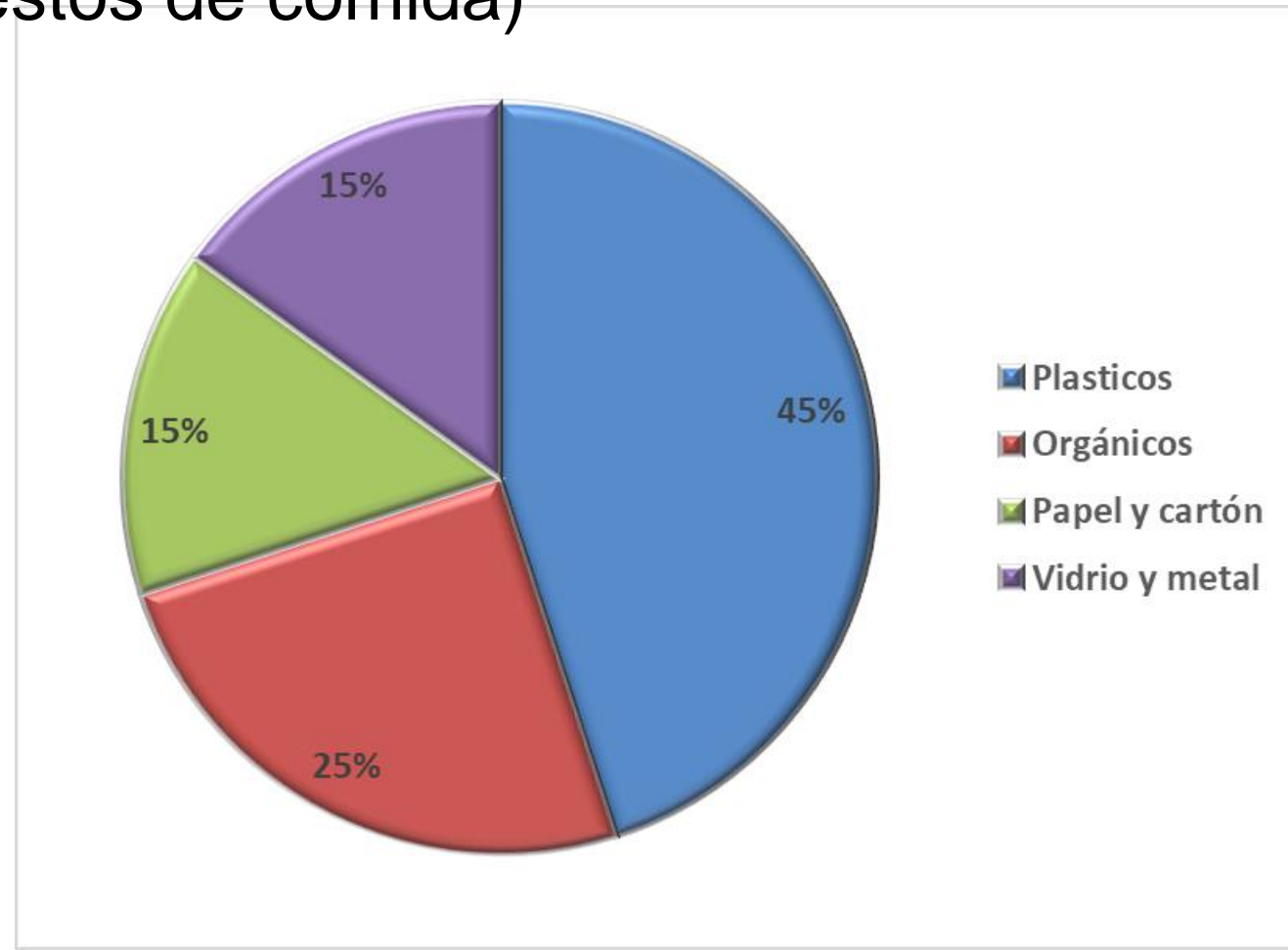
Ingreso de Visitantes Temporada 2025-2026

- Recibió durante la temporada estival la visita de más de 100.000 personas.
- La actividad de ascenso y trekking en conjunto sumó 6.300 andinistas que pernoctaron dentro del Parque hasta 20 días.
- La generación de residuos se estima que este año llegó a los 70.000 kg.



Gestión de los residuos

- De los 70.000 kg generados esta temporada, estimamos que aproximadamente el 45% esta constituido por plásticos de distintos tipos y usos.
- Residuos orgánicos 25%. (Restos de comida)
- Papel y cartón 15%.
- Vidrio y metales 15%



La logística de las empresas y la infraestructura de alta montaña, la ropa y equipo técnico específico de montaña dependen del plástico, su uso y descarte genera residuos, por lo que el desafío y la responsabilidad de nuestra fiscalización es verificar que no quede nada en la montaña.



Recolección y evacuación de los residuos

Limpieza en campamentos de altura



Recolección y evacuación de los residuos

Limpieza en campamentos base



Fiscalización de cierre de los campamentos comerciales



Al finalizar cada temporada el personal Guardaparque revisa el predio asignado a cada empresa, verificando que no quede nada de basura y los depósitos ordenados, extendiendo el “Certificado de Cierre de campamento”

La limpieza del Parque Aconcagua incluye limpiezas periódicas de la gran cantidad de basura que arrojan los automovilistas y camioneros sobre la Ruta Nacional N° 7, en especial mientras esperan para realizar los tramites de aduana.



Recolección y evacuación de los residuos

Los residuos son evacuados de la zona de alta montaña con los camiones recolectores del municipio de Las Heras junto a los residuos urbanos de las villas cordilleranas y transportados a centros de reciclado donde se procesan junto a los residuos de las comunas del Gran Mendoza.



Reciclado y Disposición final

“De acuerdo a un estudio de la UN CUYO el 13% de los plásticos vuelve al circuito productivo, 22 de las 167 toneladas de desechos plásticos que se generan a diario en la metrópolis son recuperadas como material reciclable”.

En Mendoza existen algunas plantas de reciclaje , tanto privadas como municipales.”

“ En el caso de Junín, se elaboran ladrillos para la construcción, y en Maderas

Plásticas Mendoza, se fabrican postes y otros productos a partir del plástico que ellos mismos reciclan en colaboración con el municipio”

“Centro de Estudios de Ingeniería de Residuos Sólidos (CEIRS) de la Facultad de Ingeniería. UNC”.


<https://www.uncuyo.edu.ar/prensa/gestion-de-residuos-en-el-gran-mendoza-el-13-de-los-plasticos-vuelve-al-circuito-productivo>

Proyecto “Desechos Plásticos en Alta Montaña”

Mendoza 14 y 15 de noviembre 2025



ambientemendoza 

Seguidos 



ambientemendoza  19 sem

En el marco del taller Desechos Plásticos en Alta Montaña, se realizó una jornada de recolección de residuos en el Parque Provincial Aconcagua, destinada a abordar los impactos ambientales en zonas de alta sensibilidad ecológica.

Además, se llevó adelante un muestreo de aguas superficiales en un punto del río Horcones, siguiendo el protocolo MAPPA para la detección de microplásticos. Las muestras fueron enviadas al INTI para su análisis.



18 de



Este trabajo en territorio aporta información clave para fortalecer la gestión ambiental en ecosistemas de alta montaña.



Toma de muestras y recolección de residuos

15 de noviembre de 2020



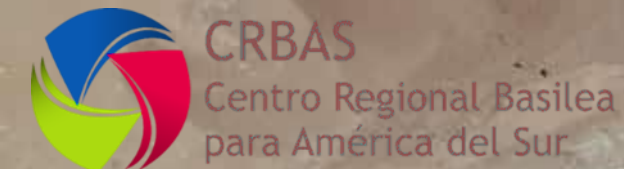




Cumplimiento de los objetivos del Proyecto

- Se ha mejorado el conocimiento y la capacidad de gestión de los residuos plásticos implementando acciones que permitan facilitar el reciclado.
- Separación y selección de residuos plásticos antes de su evacuación para facilitar el reciclado.
- Concientización de los diversos actores: Guardaparques, prestadores de servicios, visitantes para la gestión ambiental racional (GAR) de los plásticos.
- Implementación de políticas orientadas a la reducción y gestión de los residuos.

Muchas gracias a los organizadores del taller



Gracias por su
atención.



MENDOZA

MINISTERIO DE ENERGÍA Y AMBIENTE
Dirección de Áreas Protegidas



PARQUE PROVINCIAL
ACONCAGUA

PERMISO DE

TREKKING CORTO SIN ASISTENCIA **TICKET N° 160542**

Cantidad Ingresos Temporada: 0

04-04-2026

Mendoza: SOLA, RAMIRO

Recibí del Señor: ARGENTINA

Nacionalidad: 90000.0 DEP

Importe: NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

Son:

En concepto de pago de canon

DNI/PASAPORTE/CI N° 87282952

*Centro de Visitantes de A.N.P.
Unidad de Interpretación y Extensión
DIRECCION DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES*

Firma y sello del Cajero - DRNR



DIRECCION DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



GOBIERNO DE MENDOZA



REPÚBLICA ARGENTINA

ORIGINAL VISITANTE



PARQUE PROVINCIAL
ACONCAGUA

PERMISO DE

TREKKING CORTO SIN ASISTENCIA **TICKET N° 160542**

Cantidad Ingresos Temporada: 0

SOLA, RAMIRO

Apellido y Nombre: 37282952

DNI / Pasaporte N°:

Guía o Tour/Ider: 1

N° de Integrantes: 07 ABR 2026

FECHA DE INGRESO: _____

Bolsa de Basura N°: 3405

ARGENTINA

Nacionalidad:

FECHA DE EGRESO: _____
Empresa Prestadora



DIRECCION DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



GOBIERNO DE MENDOZA



REPÚBLICA ARGENTINA

CONTROL DE SALIDA

CONTROL DE RESIDUOS / RUBBISH CONTROL

Firma y sello del Prestador de Servicios

Punto de Control	Fecha de Control	Firma MD	Observaciones
Confluencia			
Plaza de Mulas			
Pampa de Leñas			
Plaza Argentina			

Enfermedades / Illnesses: A+

Grupo Sanguíneo / Blood type:

Medicamento / Medication:

CONTROL MEDICO - USO OFICIAL

INTI

Desechos plásticos en zonas remotas y montañosas

Muestreo de microplásticos en cuerpos de agua

Abril/2026

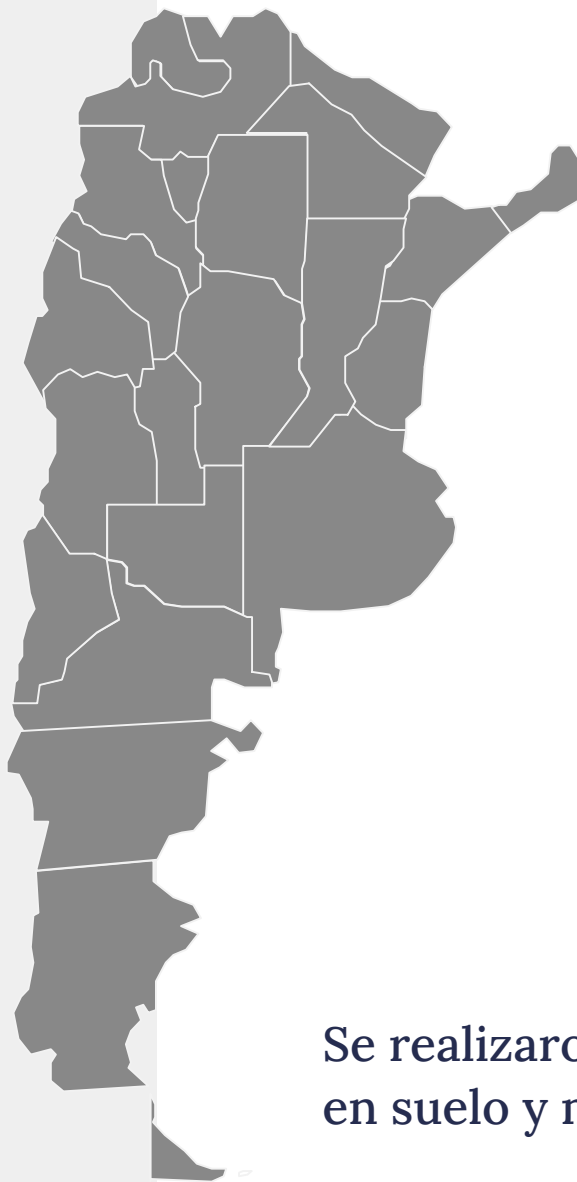


OBJETIVO

Generar capacidades nacionales, tanto analíticas como para la toma de muestras, para estudiar la **contaminación por microplásticos** en cuerpos de aguas continentales en sitios remotos y de alta montaña.

Generar información en sitios pilotos que pueda ser utilizada como línea de base para un monitoreo periódico y como un instrumento técnico para validar estrategias de gestión.

Sitios piloto en Argentina



Jujuy

Junio 2026
Jama – Susques

Mendoza

Noviembre 2025
Parque Provincial Aconcagua

Bariloche

Noviembre 2025
Cerro Catedral

El Chaltén

Abril 2026
Parque Nacional los Glaciares

Se realizaron talleres de sensibilización, recolección de macroplásticos en suelo y muestreo de microplásticos en cuerpos de agua.

Mecanismos de ingreso de microplásticos en cuerpos de agua de montaña

S. Padha et al.

Environmental Research 207 (2022) 112232

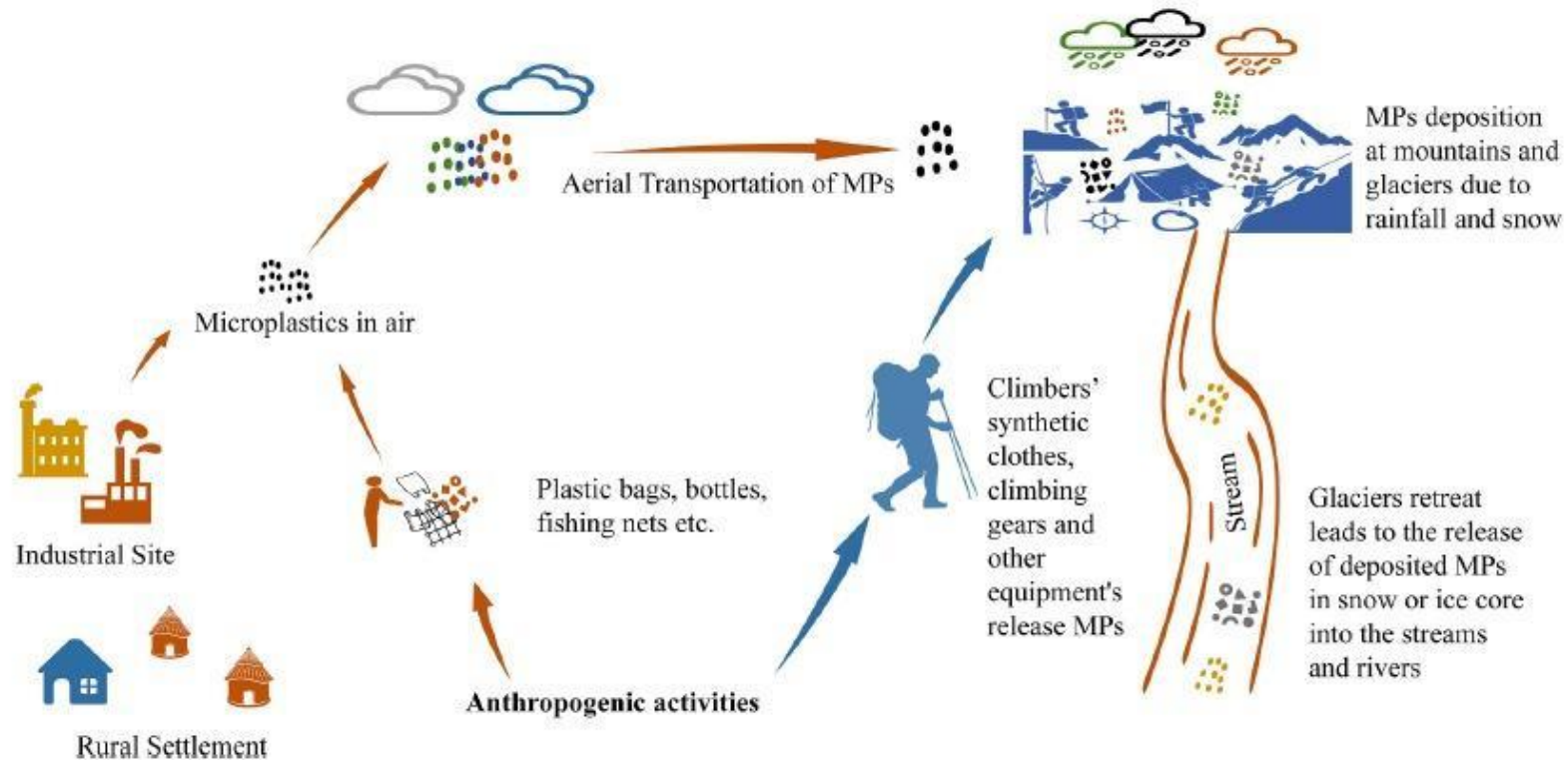
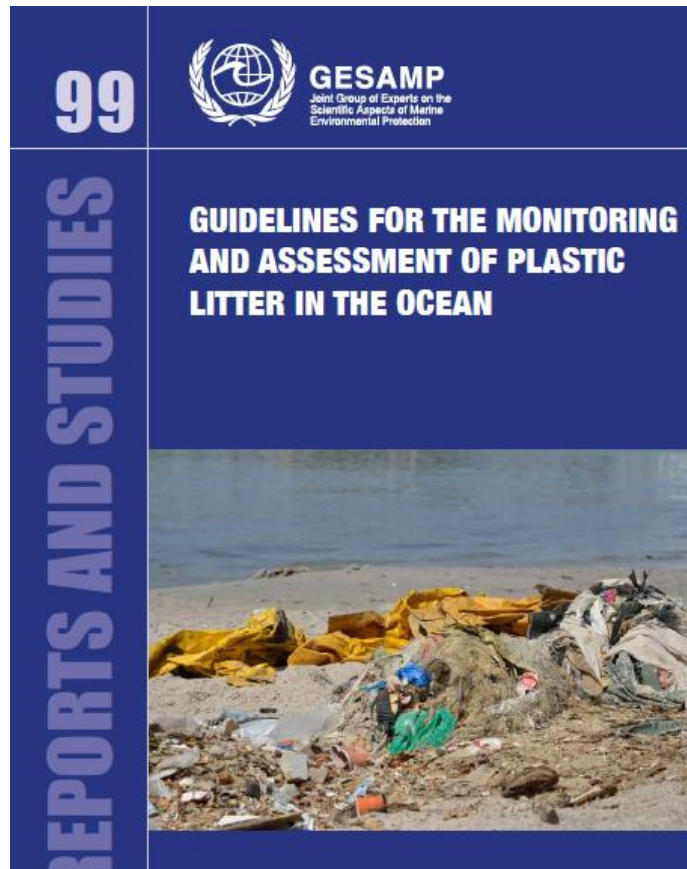
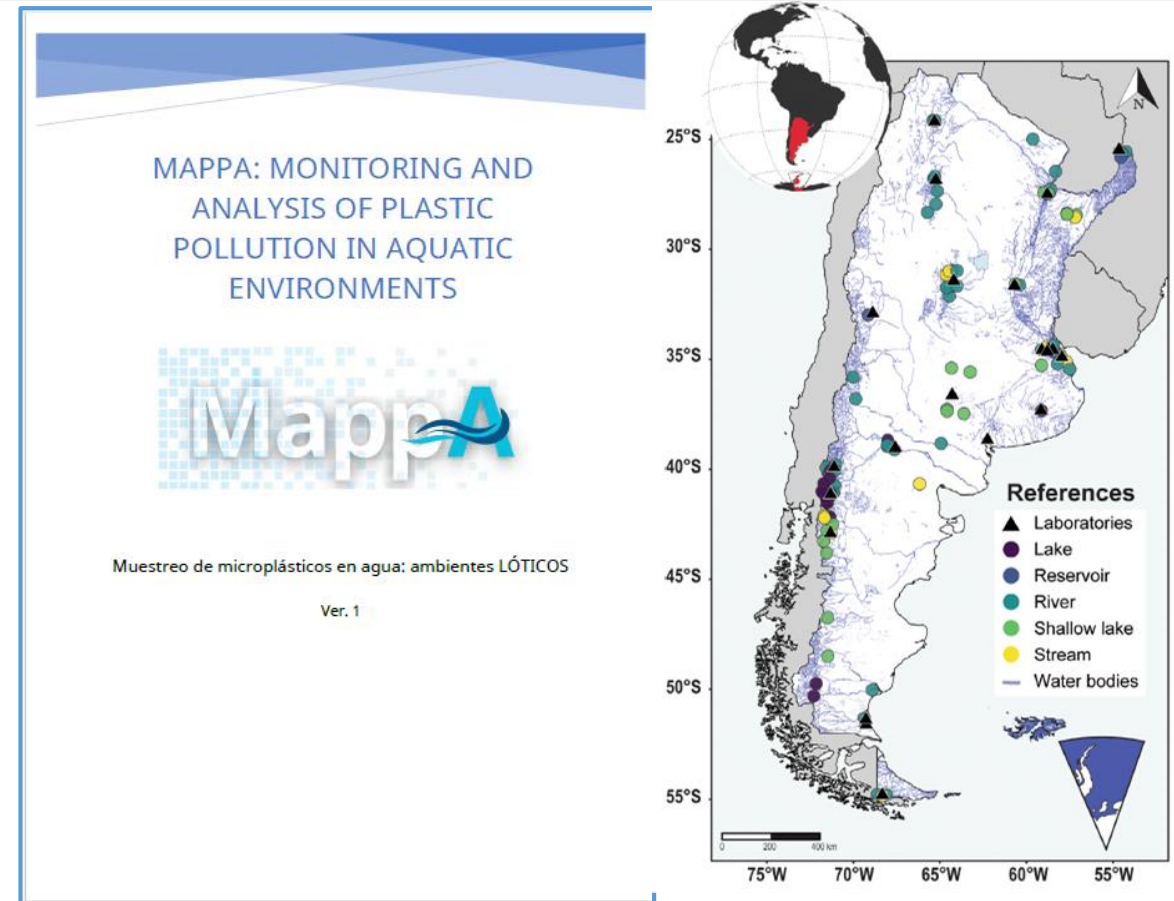


Fig. 1. Sources of MPs in mountainous ecosystems and their transportation.

Desafíos: Armonización de protocolos de muestreo y procesamiento



El GESAMP es un grupo de expertos científicos independientes que asesora al sistema de las Naciones Unidas sobre los aspectos científicos de la protección del medio ambiente marino.



MAPPA es una red integral de agua dulce para cartografiar los microplásticos a lo largo de gradientes ecológicos en Argentina

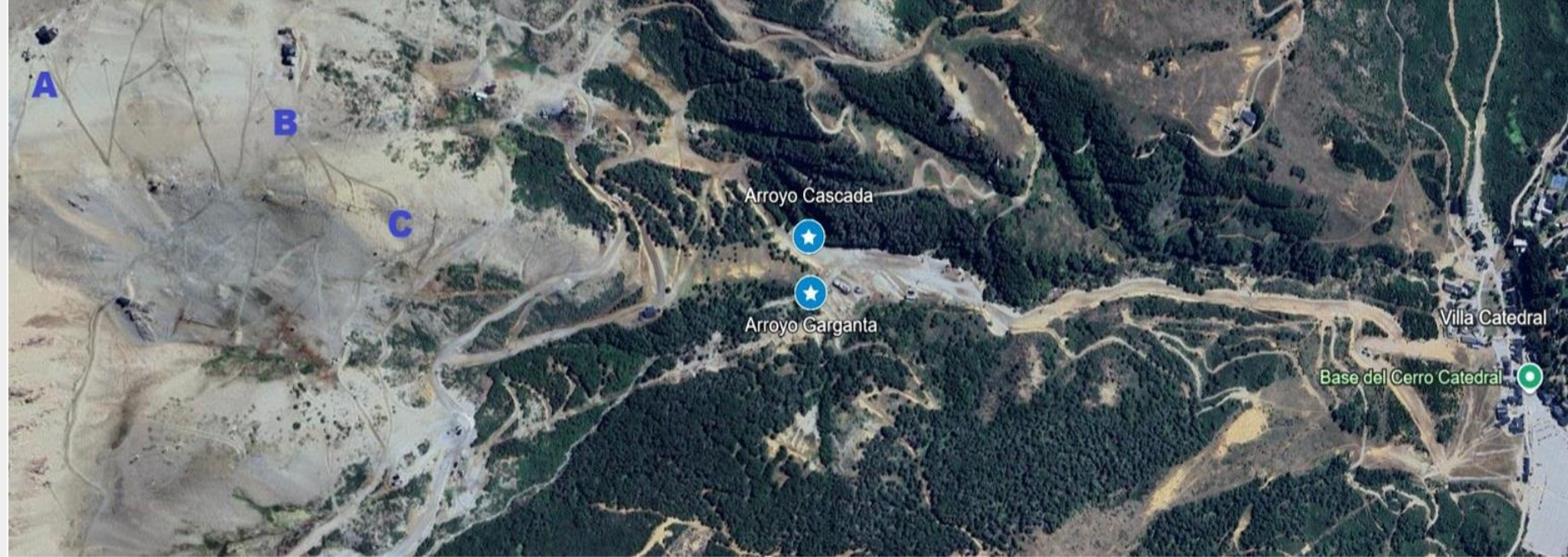
BARILOCHE

Cerro Catedral



BARILOCHE

Cerro Catedral



MENDOZA
Parque Provincial
Aconcagua.



MENDOZA Parque Provincial Aconcagua.

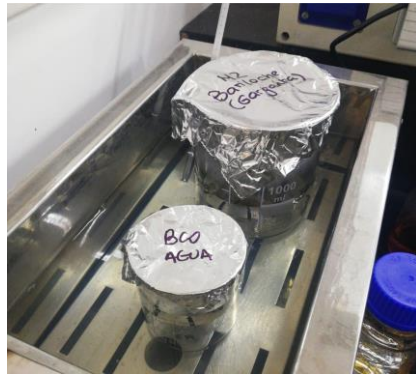


Procesamiento de muestras en laboratorio

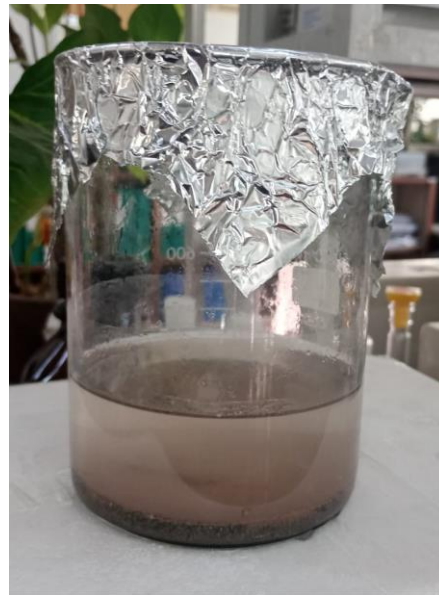
PREFILTRADO



DIGESTIÓN



SEPARACIÓN X DENSIDAD

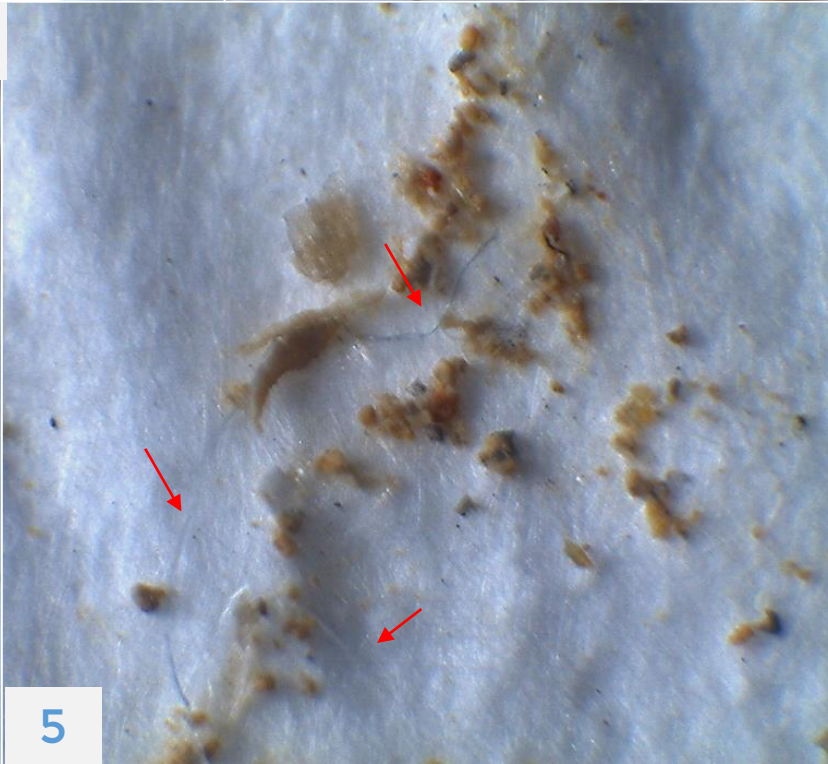
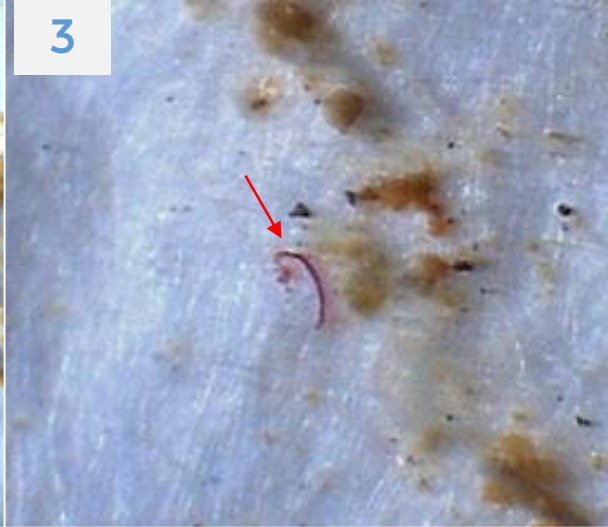
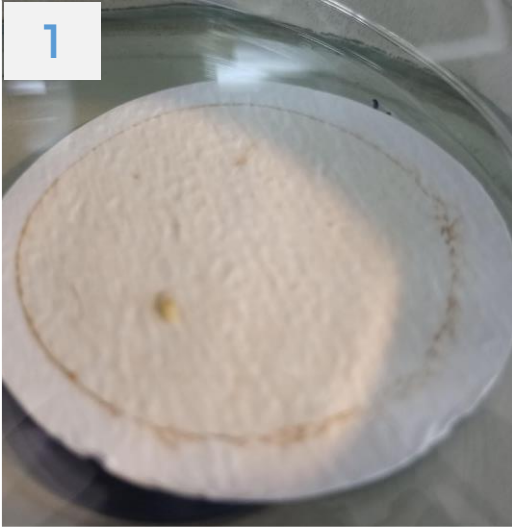


FILTRADO

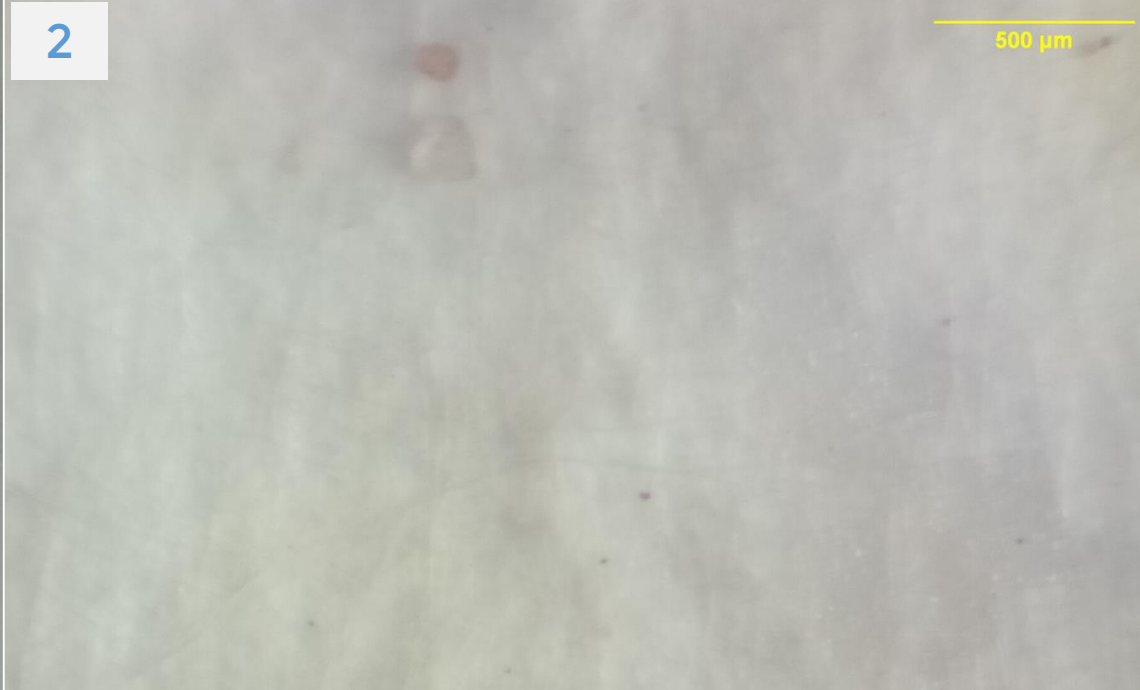
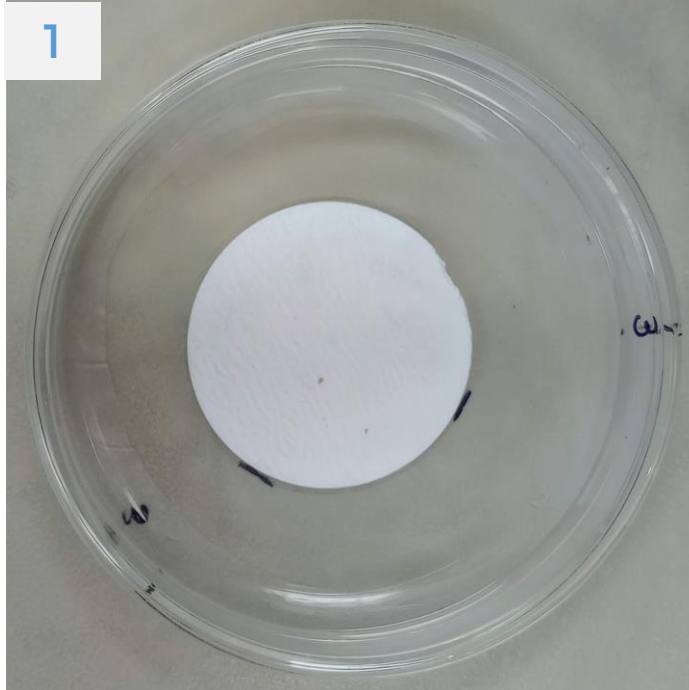


CARACTERIZACIÓN (LUPA/MICROSCOPIO)





1. Foto de placa de Petri c/ filtro 16 Bariloche M2
2. Foto microscopio óptico 40x: Fibra color negra
3. Foto microscopio óptico 40x: Fibra color roja
4. Foto microscopio óptico 40x: Film
5. Foto microscopio óptico 40x: fibra larga traslucida



1. Foto de placa de Petri c/ filtro 3 Aconcagua M3
2. Foto de lupa 80x partículas de varias formas y colores, de tamaño entre 100 y 140 μm
3. Foto de lupa 80x Partícula de aprox. 500 μm

¿Cómo seguimos?

Perspectivas futuras para el monitoreo de microplásticos en cuerpos de agua de montaña

- ❖ **Producción de un QC para intercomparación con Chile y otros laboratorios nacionales.**
- ❖ **Optimización de protocolos de medición.**
- ❖ **Ampliar matrices de muestreo de microplásticos en montaña: sedimentos, hielo, nieve.**
- ❖ **Seguimiento por plan de Monitoreo periódico en sitios pilotos.**

Muchas gracias

Lic. Soledad Barbelli

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Departamento de Manejo y Gestión de Sustancias Químicas

Dirección Técnica de Químico Ambiental sustentable

Subgerencia de Química y Ambiente

Gerencia Operativa de Servicios Industriales



| protocolo@inti.gob.ar | www.inti.gob.ar