

# ESCUELA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA



# ESCUELA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA



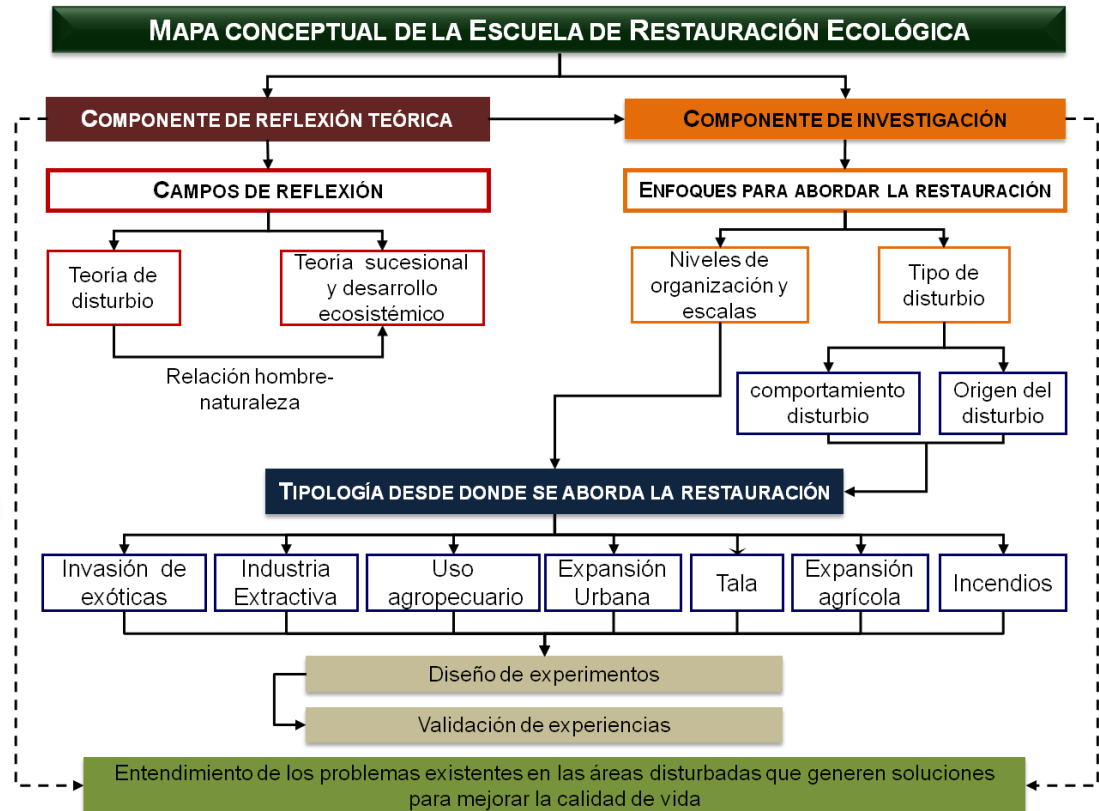
Es un **grupo de investigación interdisciplinario** integrado por estudiantes, profesores y profesionales, interesados en el **aprendizaje, reflexión, discusión y práctica** de la Ecología de la Restauración y la Restauración Ecológica.

**Creación de la ESCUELA en julio de 2002**

**Generar un espacio para el aprendizaje, reflexión, discusión y práctica de la ecología de la restauración y la restauración ecológica, con el propósito de brindar soluciones a problemas ambientales generados por los diferentes tipos de disturbios.**

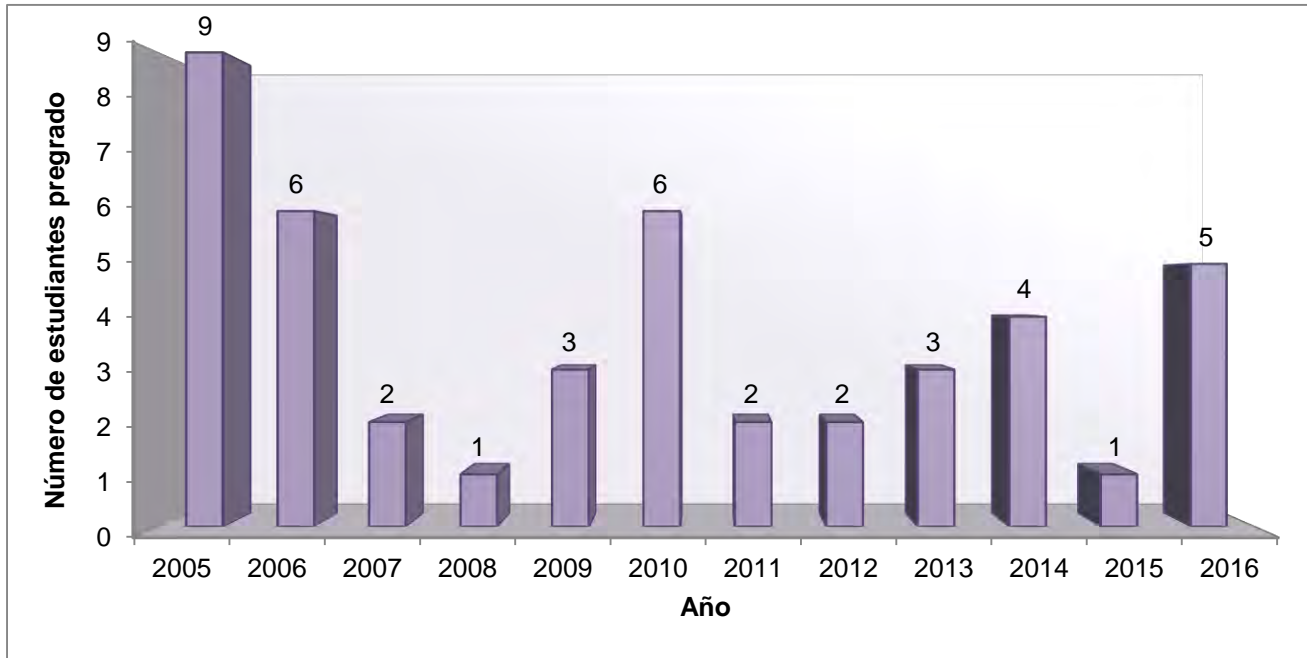
# OBJETIVOS

- 1) Reflexionar sobre los problemas y enfoques teóricos de la ecología de la restauración y generar herramientas para la restauración ecológica de áreas disturbadas.



# OBJETIVOS

- Trabajo de grado o tesis: pre-grado, maestría y doctorado



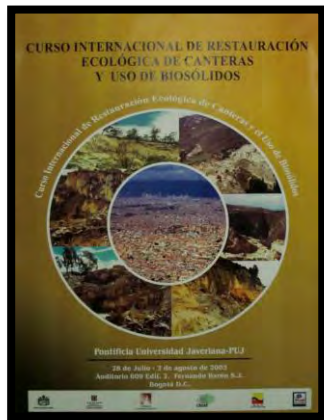
- Seminarios semanales (480 aprox. seminarios hasta hoy).
- Salidas de campo.
- Jóvenes Investigadores



# OBJETIVOS

## 2) Promover el desarrollo de la ecología de la restauración y la restauración ecológica en Colombia.

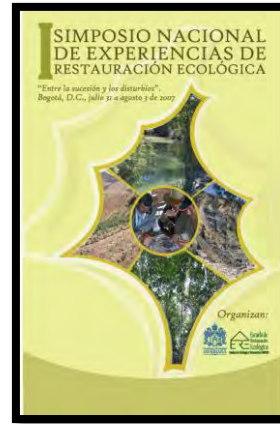
- Organización de eventos nacionales y participación en eventos nacionales e internacionales



2003



2004



2007

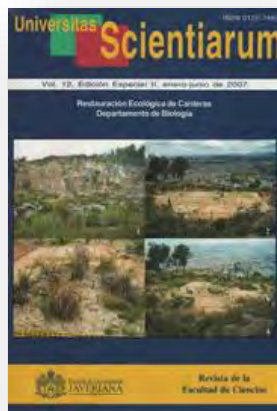


2008



2013

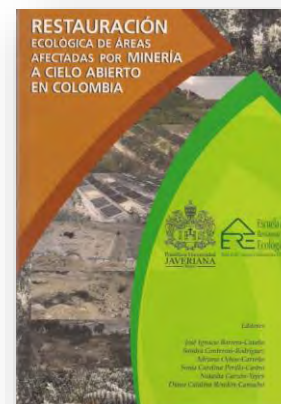
- Publicaciones



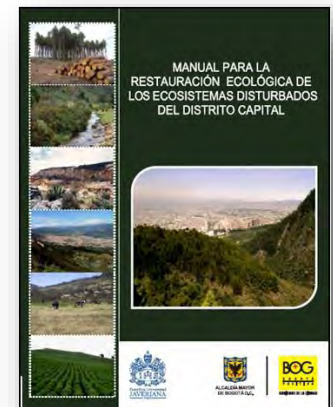
2007



2008



2009



2010



## **3) Desarrollar convenios interinstitucionales, nacionales e internacionales para fortalecer el desarrollo de la ecología de la restauración en Colombia.**

Convenios de cooperación con instituciones públicas (SDA, CARs, Alcaldías, Acueducto de Bogotá) y privadas (ISAGEN)

REDCRE: Red Colombiana de Restauración Ecológica

SIACRE: Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica

# OBJETIVOS

**4) Establecer y desarrollar líneas de investigación que respondan a las necesidades actuales del tema en Colombia.**



**Cantera Soratama**



**Arenera Juan Rey**

# OBJETIVOS

## 5) Establecer experiencias piloto de restauración ecológica en diferentes áreas disturbadas

- ✓ Áreas post-tala de especies forestales exóticas (Proyecto CAR-PUJ)
- ✓ Áreas post-erradicación de especies invasoras (Proyecto EAB-PUJ)



**Parque Forestal Embalse del Neusa**

# PARQUE FORESTAL EMBALSE DE NEUSA

Localizado en la cordillera occidental sobre la jurisdicción de los municipios Cogua y Tausa (Cundinamarca-Colombia).

Esta zona está clasificada como Bosque Alto-andino.

Se encuentra entre los 3000 – 3200 msnm.

Temperatura promedio de 10 grados centígrados.

El clima presenta un patrón de lluvias tipo bimodal.

Lluvias entre Abril - Mayo y Octubre – Noviembre.

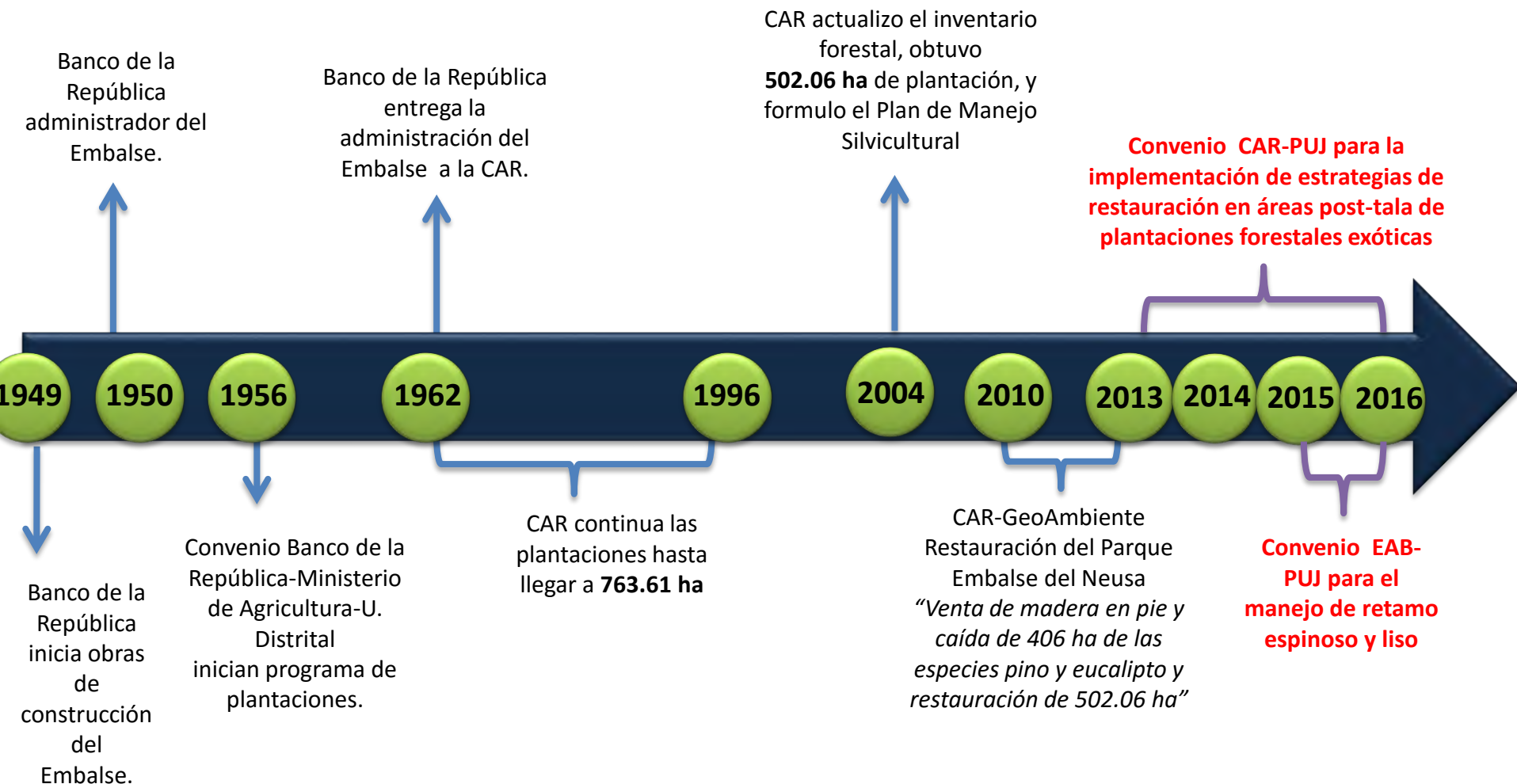
Períodos de sequía en Diciembre – Enero.



# PARQUE FORESTAL EMBALSE DEL NEUSA



# ANTECEDENTES DEL ÁREA



# ÁREAS A RESTAURAR

- Áreas con gran cantidad de residuos vegetales (madera, piñas de pino, acículas, entre otras).
- Áreas con colchón de acículas de 50 años aproximadamente.
- Áreas abiertas con condiciones para el establecimiento y desarrollo de especies invasoras como el retamo espinoso.
- Relictos de bosque nativo aislados.



# RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ÁREAS POST-TALA DE ESPECIES EXÓTICAS EN EL PFEN CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES INVASORAS EN LA JURISDICCIÓN CAR

---

Convenio de Asociación No. 01219 de 2013

**Director:** José Ignacio Barrera C., Biólogo, *PhD.*

**Co-investigador:** Sofia Basto Mercado, *PhD*

**Coordinadoras:** Carolina Moreno, Bióloga, *Msc*  
Jessica Rubio, Bióloga

## Equipo técnico:

Esteban Tulande Biólogo; Hugo Bernal Lic. Biología; Edison Sesquile, Biólogo; Mario Mora, Biólogo; Carlos Alonso, estadista, *PhD*; Ramiro Ocampo, agrólogo especialista SIG

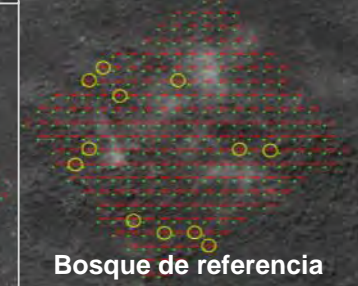
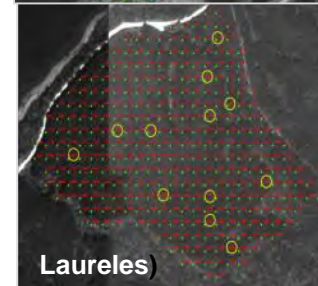
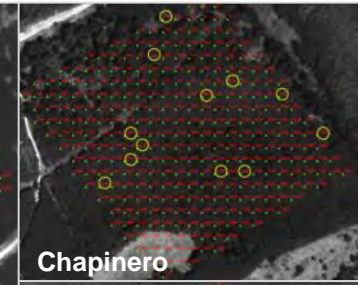
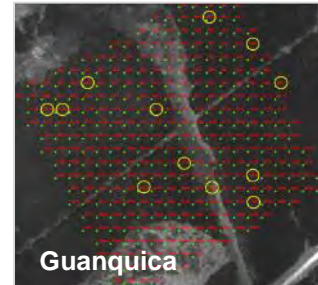


- I. COMPONENTE TRAYECTORIAS SUCESIONALES**
- II. COMPONENTE ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN**
- III. COMPONENTE DE ESPECIES INVASORAS CAR**

# **I. COMPONENTE TRAYECTORIAS SUCESIONALES**

# TRAYECTORIAS SUCESIONALES

## Selección de sectores y puntos de muestreo



## Caracterización de 4 componentes



## **II. COMPONENTE ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN**

The image shows a wide, cleared area of land, likely a logging site. The ground is reddish-brown soil, heavily littered with cut branches, twigs, and small pieces of wood. In the middle ground, there are several large, disorganized piles of cut wood and debris. Two people are visible in the distance, walking across the cleared area. The background is a dense, green forest, suggesting a transition from a natural state to a managed or cleared state. The text "SECTOR LAURELES" is overlaid in the center of the image.

# SECTOR LAURELES

# ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN - LAURELES

**Núcleos de vegetación nativa**



**Cintas de vegetación nativa**



**Perchas artificiales**



**Agregados de vegetación nativa**



**Trinchos**



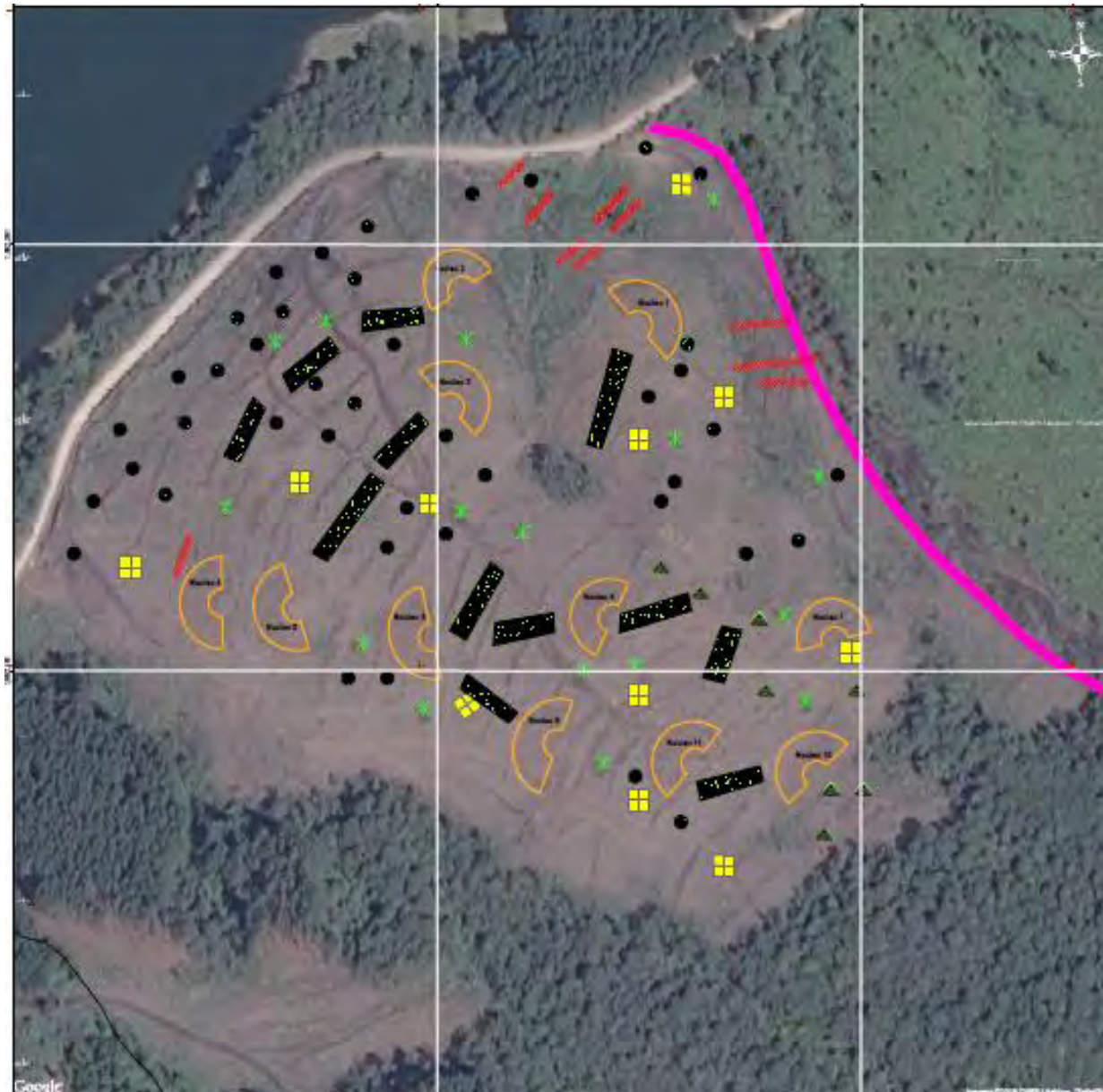
**Refugios artificiales**



**Barrera de vegetación nativa**

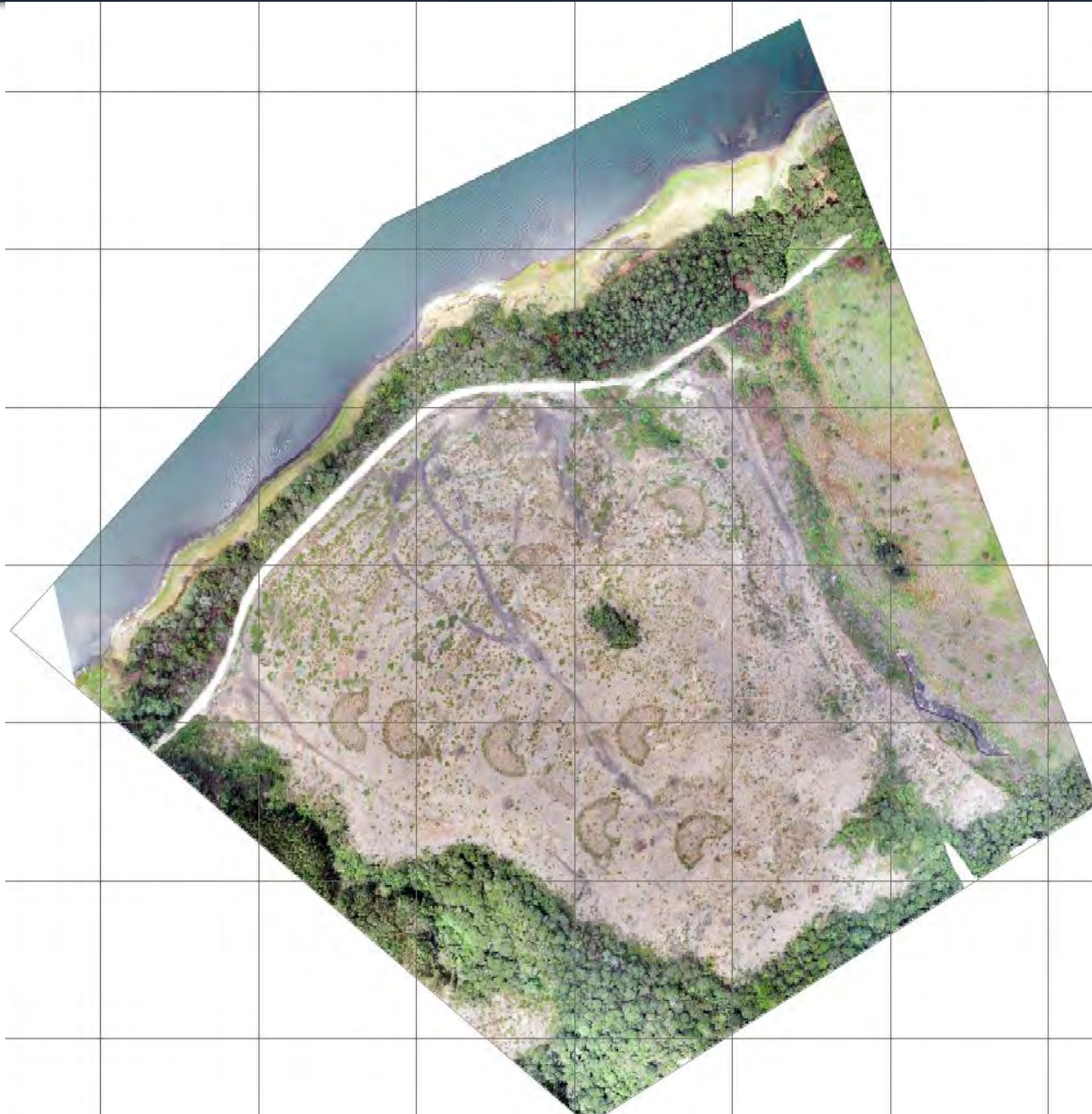


# ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN - LAURELES



2015

# ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN - LAURELES



2016

# ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN - LAURELES

Fecha: 24 de enero 2015



# **III. COMPONENTE DE ESPECIES INVASORAS CAR**

# CATÁLOGO – ESPECIES INVASORAS CAR

## MÉTODOS

### Organizaciones internacionales

- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
- Grupo de Especialistas en Especies Invasoras - IUCN
- The Nature Conservancy

### Redes internacionales

- Base de Datos Mundial sobre Especies Invasivas (GISD) del ISSG
- Compendio Internacional sobre Especies Invasoras (ISC) del CABI
- Red Global de Información sobre Especies Exóticas Invasoras (GISIN)
- Registro Mundial de Especies Exóticas Invasoras (GRIS) de ISSG
- Red internacional de bases de datos de especies exóticas – NISbase

### Red nacional, información secundaria

- Investigadora Especies Focales Instituto Humboldt . I3N Colombia.
- Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia (Baptiste et al. 2010).
- Colecciones científicas en línea. Herbario Nacional Colombiano.

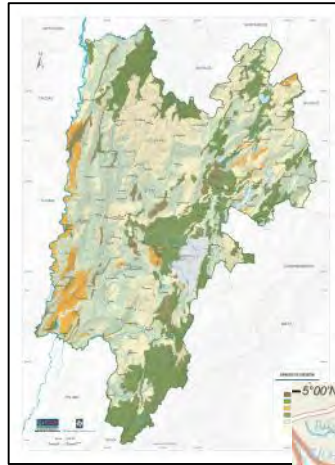


# CATÁLOGO – ESPECIES INVASORAS CAR

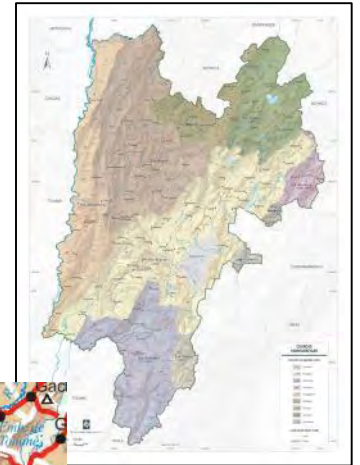
## MÉTODOS



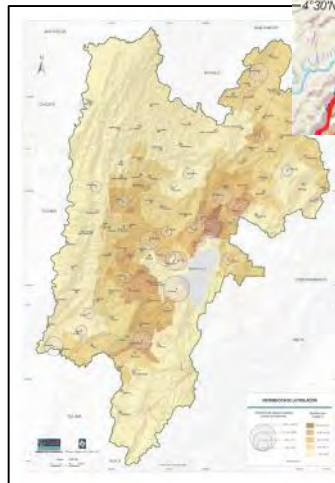
Provincias CAR



Grados de erosión



Cobertura y uso actual de la tierra



Distribución población

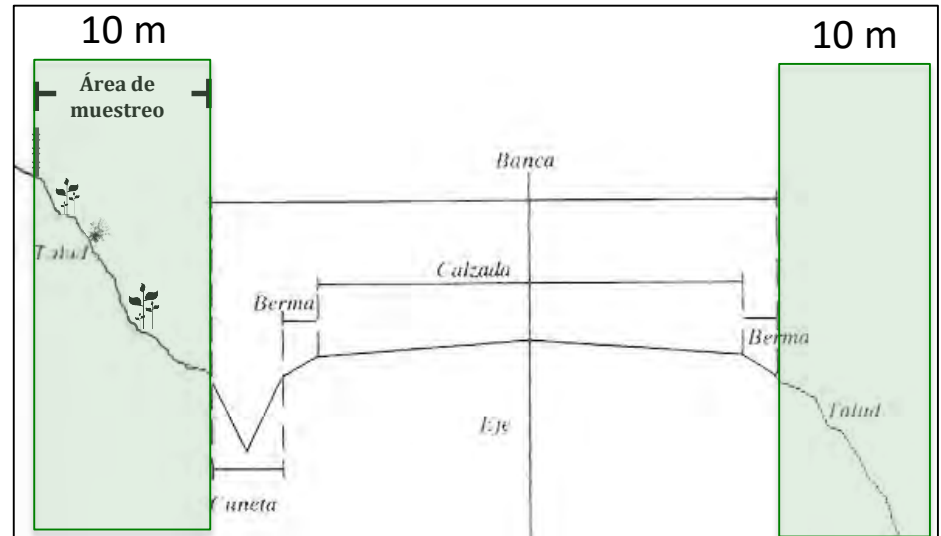


Cuencas hidrográficas

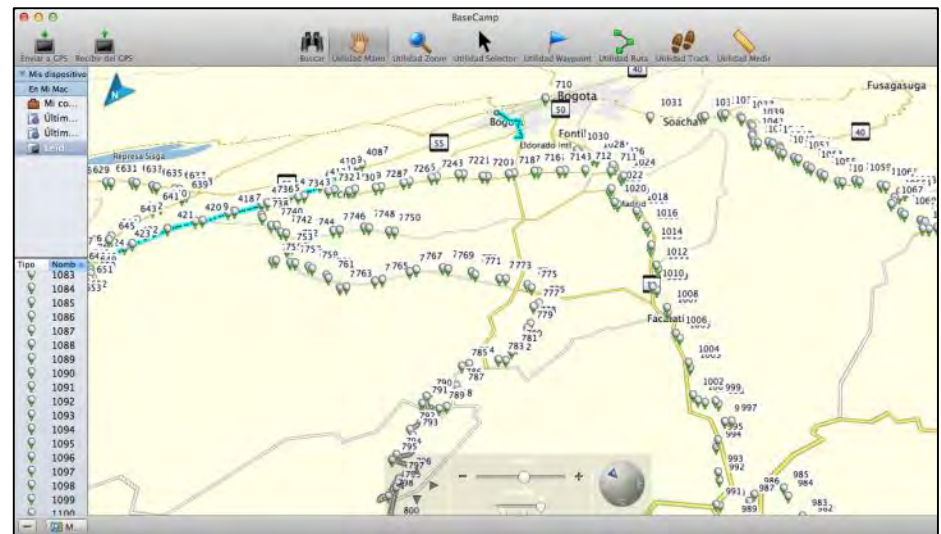


# CATÁLOGO – ESPECIES INVASORAS CAR

## MÉTODOS



Corte transversal vía



Puntos georeferenciados iniciales y finales de transectos de muestreo en vías

# CATÁLOGO – ESPECIES INVASORAS CAR

## RESULTADOS

### SECTORES RECORRIDOS

CENTRO, NORTE Y OCCIDENTE DE LA CAR

- **620** transectos (310 x 2)
- **53** municipios

*Acacia melanoxydon*

*Acacia decurrens*

*Andropogon bicornis*

*Antigonon leptopus*

*Araucaria heterophylla*

*Artocarpus altilis*

*Bambusa vulgaris*

*Calotropis procera*

*Catharanthus roseus*

*Chusquea scandens*

*Eichhornia crassipes*

*Genista monspessulana*

*Hedychium coronarium*

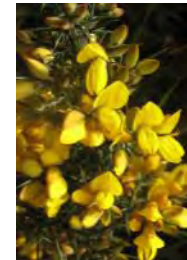
*Momordica charantia*

*Pennisetum purpureum*

*Ricinus communis*

*Thunbergia alata*

*Ulex europaeus*



## - CASO PARQUE FORESTAL EMBALSE DEL NEUSA

### MÉTODOS

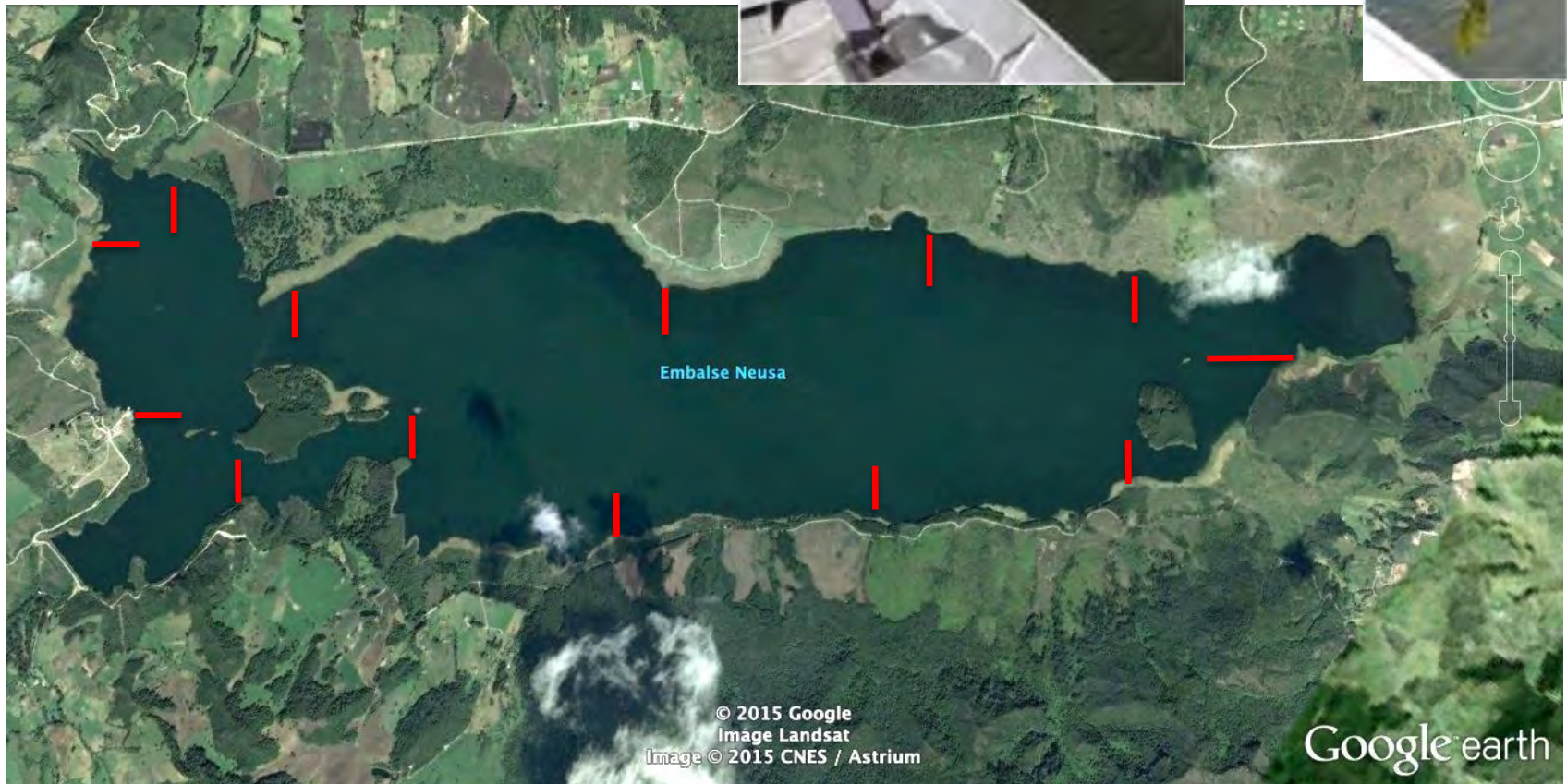


Recorridos por  
Unidades de cobertura

Transectos:  
Diferente longitud  
x 10 m de ancho

## MÉTODOS

### Vegetación acuática



# CATÁLOGO – ESPECIES INVASORAS CAR

## RESULTADOS

1090 registros de especies invasoras

477 de *Ulex europaeus*

64 de *Genista monspessulana*

41 de *Pteridium aquilinum*

33 de *Egeria densa*

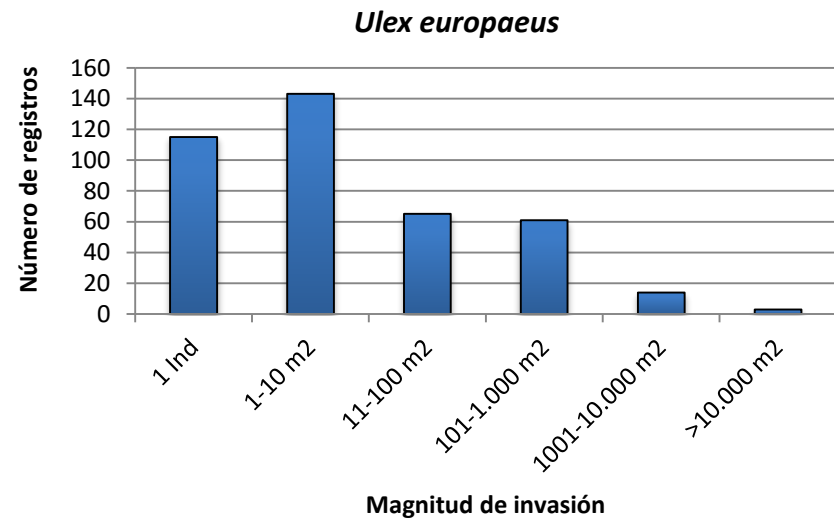
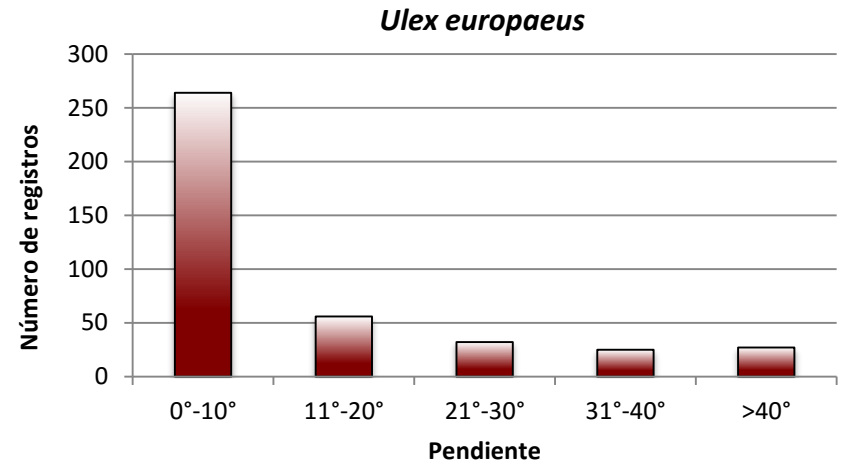
Entre otros



No.?	Especie?
1?	<i>Acacia decurrens?</i>
2?	<i>Acacia melanoxylon?</i>
3?	<i>Azolla filiculoides?</i>
4?	<i>Chusquea scandens?</i>
5?	<i>Cirsium vulgare?</i>
6?	<i>Crocosmia x-trocosmiiflora?</i>
7?	<i>Cupressus lusitanica?</i>
8?	<i>Egeria densa?</i>
9?	<i>Eucalyptus camaldulensis?</i>
10?	<i>Eucalyptus globulus?</i>
11?	<i>Genista monspessulana?</i>
12?	<i>Hedera helix?</i>
13?	<i>Holcus lanatus?</i>
14?	<i>Lemna nequinocialis?</i>
15?	<i>Lemna minor?</i>
16?	<i>Mentha spicata?</i>
17?	<i>Pennisetum clandestinum?</i>
18?	<i>Pinus patula?</i>

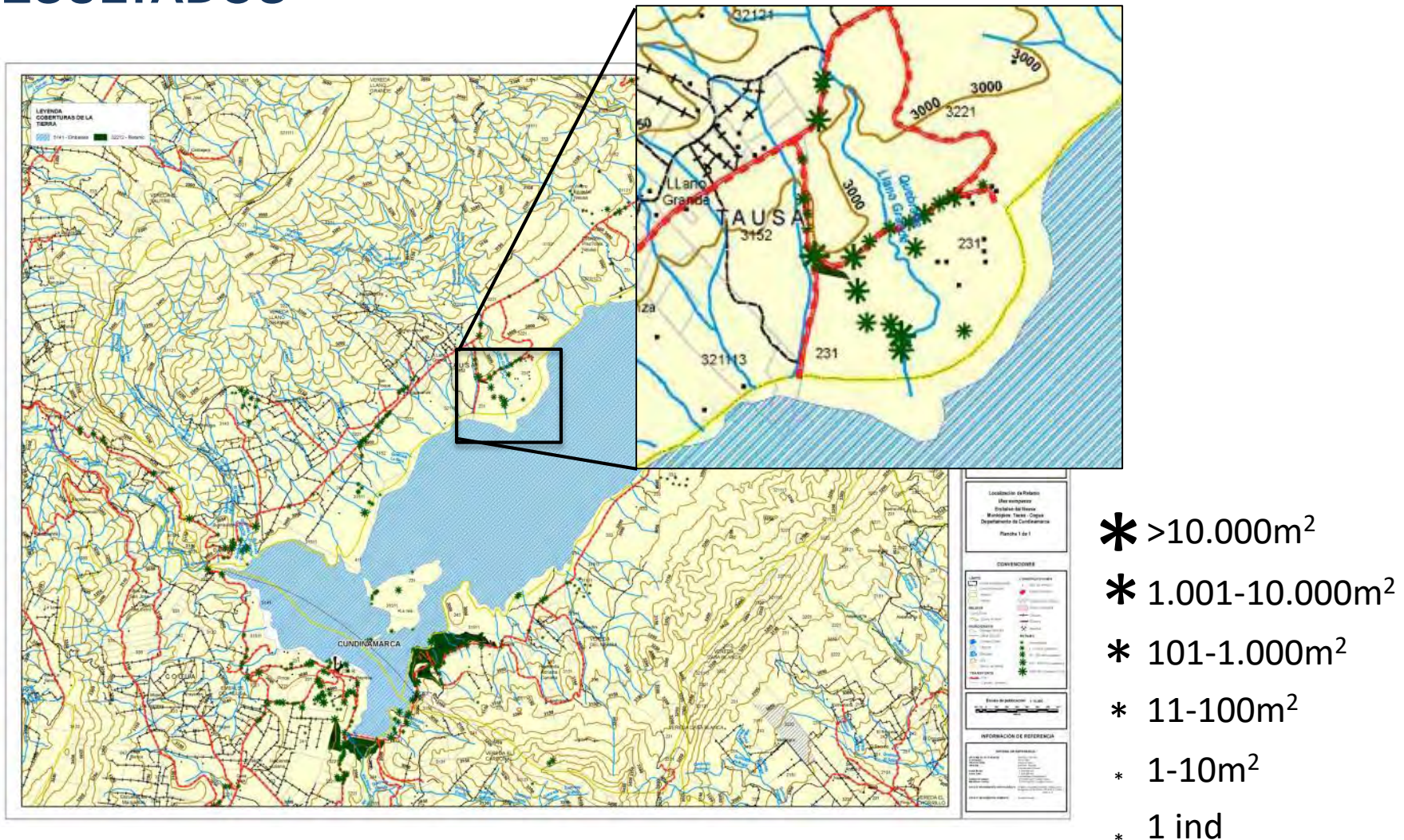
19?	<i>Pinus radiata?</i>
20?	<i>Plantago major?</i>
21?	<i>Pteridium aquilinum?</i>
22?	<i>Pyracantha coccinea?</i>
23?	<i>Rumex acetosella?</i>
24?	<i>Rumex conglomeratus?</i>
25?	<i>Senecio madagascariensis?</i>
26?	<i>Sonchus asper?</i>
27?	<i>Taraxacum officinale?</i>
28?	<i>Thunbergia alata?</i>
29?	<i>Tigridia pavonia?</i>
30?	<i>Trifolium repens?</i>
31?	<i>Tropaeolum majus?</i>
32?	<i>Ulex europaeus?</i>
33?	<i>Verbena litoralis?</i>
34?	<i>Vinca major?</i>
35?	<i>Zantedeschia aethiopica?</i>

## RESULTADOS



# CATÁLOGO – ESPECIES INVASORAS CAR

## RESULTADOS

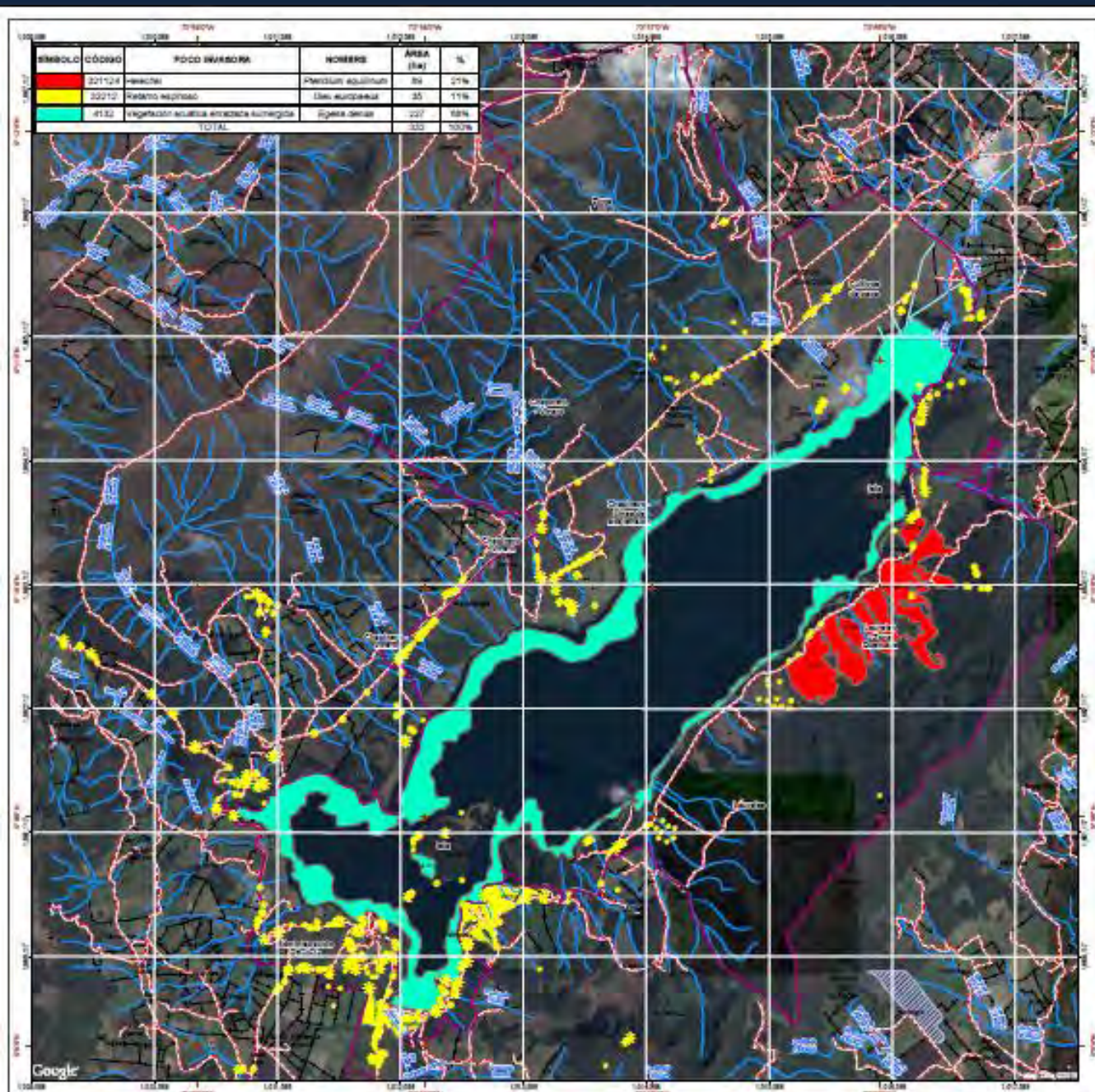


Presencia de *Ulex europaeus* en PFEN

## RESULTADOS



# CATÁLOGO – ESPECIES INVASORAS CAR



# PROCESO DE INVESTIGACIÓN E IMPLEMENTACIÓN PARTICIPATIVA DE LA ESTRATEGIA DE GESTIÓN Y MANEJO DE RETAMO ESPINOSO (*Ulex europaeus* L.) Y RETAMO LISO (*Genista monspessulana* (L.) K. Koch)

CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA No. 2-07-24300-001087-2014

**Director:** José Ignacio Barrera C., Biólogo, *PhD*.

**Co-investigador:** Sofia Basto Mercado, Bióloga, *PhD*

**Coordinadora:** Sandra Contreras Rodríguez, Bióloga, MSc. en Ecología

## Equipo técnico:

**Ecología de la restauración:** Diana Castillo, ingeniera forestal y MSc. Recursos Forestales; Luisa Osorio, bióloga-ecóloga; Carlos Alonso, estadista, PhD; Ramiro Ocampo, agrólogo especialista SIG,

**Restauración ecológica:** Edwin Beltrán, biólogo, MSc. Ciencias biológicas; Adelmo Rivera, biólogo, MSc. Ciencias biológicas; Juan Felipe Albarracín, ecólogo; Mario Mora, biólogo; Jessica Rubio, bióloga; Luis Rodríguez, técnico agropecuario; Humberto Acosta, ingeniero forestal; 13 operarios locales

**Plan de Acción Regional:** Liliana Matsuyama, antropóloga, MSc. Cine; Diana Perdomo, bióloga; Marta Prado, antropóloga, MSc. Estudios amazónicos; Augusto Reyes, biólogo



# ESPECIES INVASORAS

**Retamo espinoso**  
(*Ulex europaeus*)

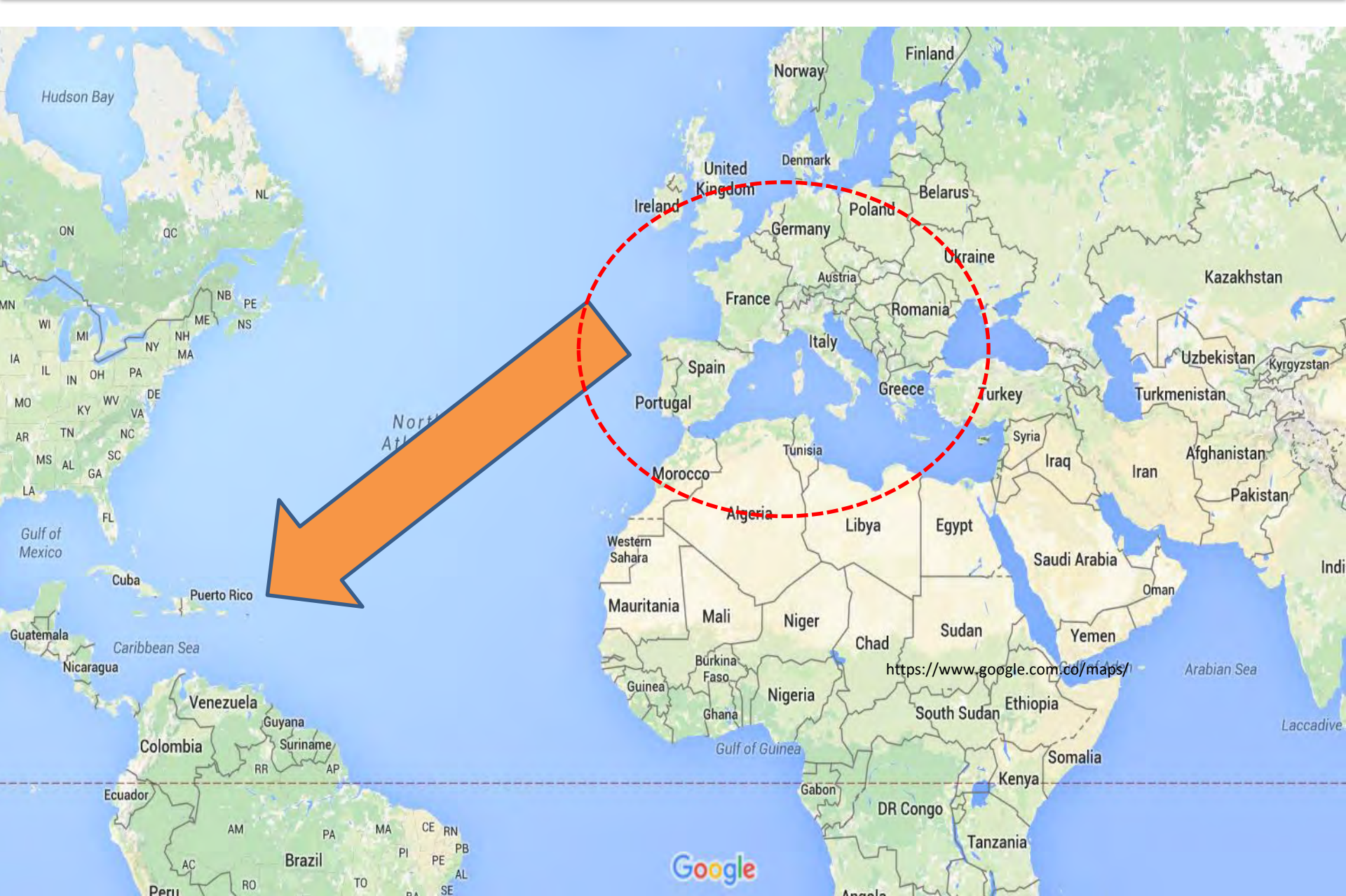


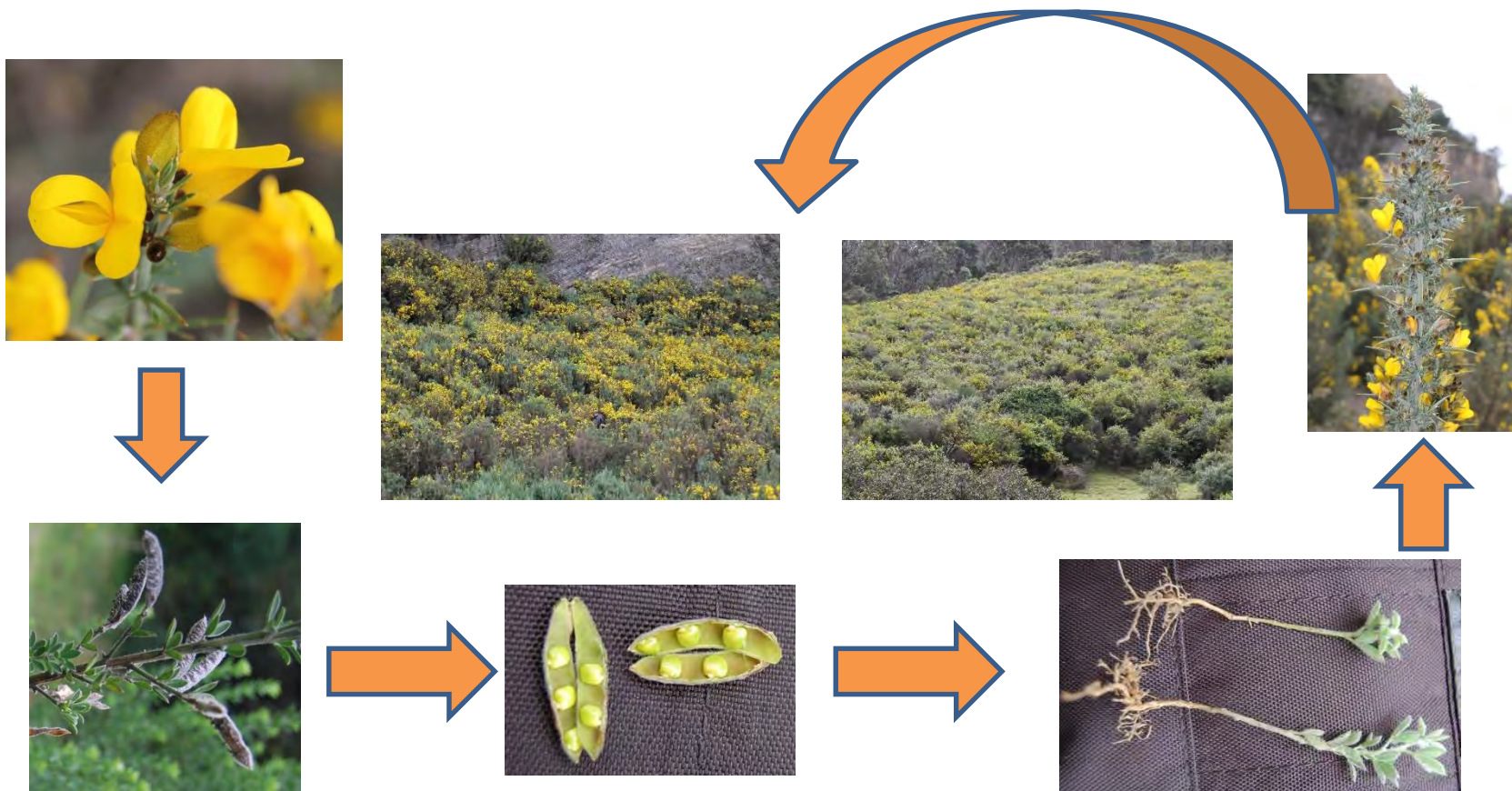
Parque Forestal Embalse del Neusa

**Retamo liso**  
(*Genista monspessulana*)



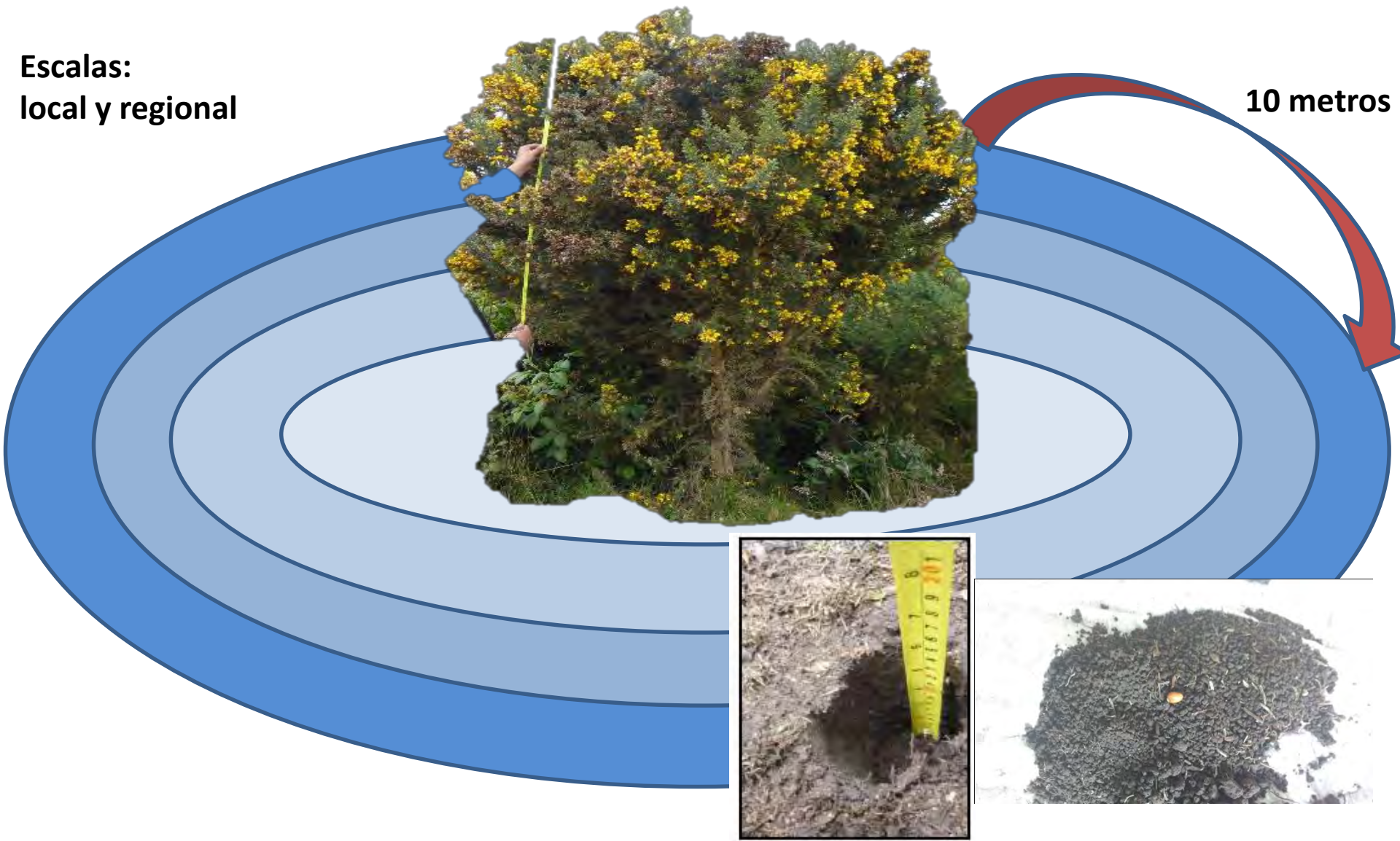
## ORIGEN DE LAS ESPECIES INVASORAS





- Fruto: 1 a 8 semillas, un individuo puede producir hasta 20.000 semillas/año.
- Banco de semillas: 111 semillas/m<sup>2</sup> (1 a 3 años) a 15.635 semillas/m<sup>2</sup> (40 años).
- Viabilidad de semillas: 60 años aproximadamente

**Escalas:  
local y regional**





# ALTO RIESGO

Facilita la propagación de incendios por presencia de aceites en ramas y tallos, y generación de material vegetal muerto y seco (necromasa).





Mario Mora 2015

Invasión de retamo liso en borde de carretera en la Vda Rasgato Bajo (2.990 msnm).



Mario Mora 2015

Invasión de retamo espinoso al interior de predios en la Vda Páramo Alto (3.000 msnm)



Mario Mora 2015

**Invasión de retamo espinoso en borde de carretera en la Vda San Antonio (3.500 msnm)**

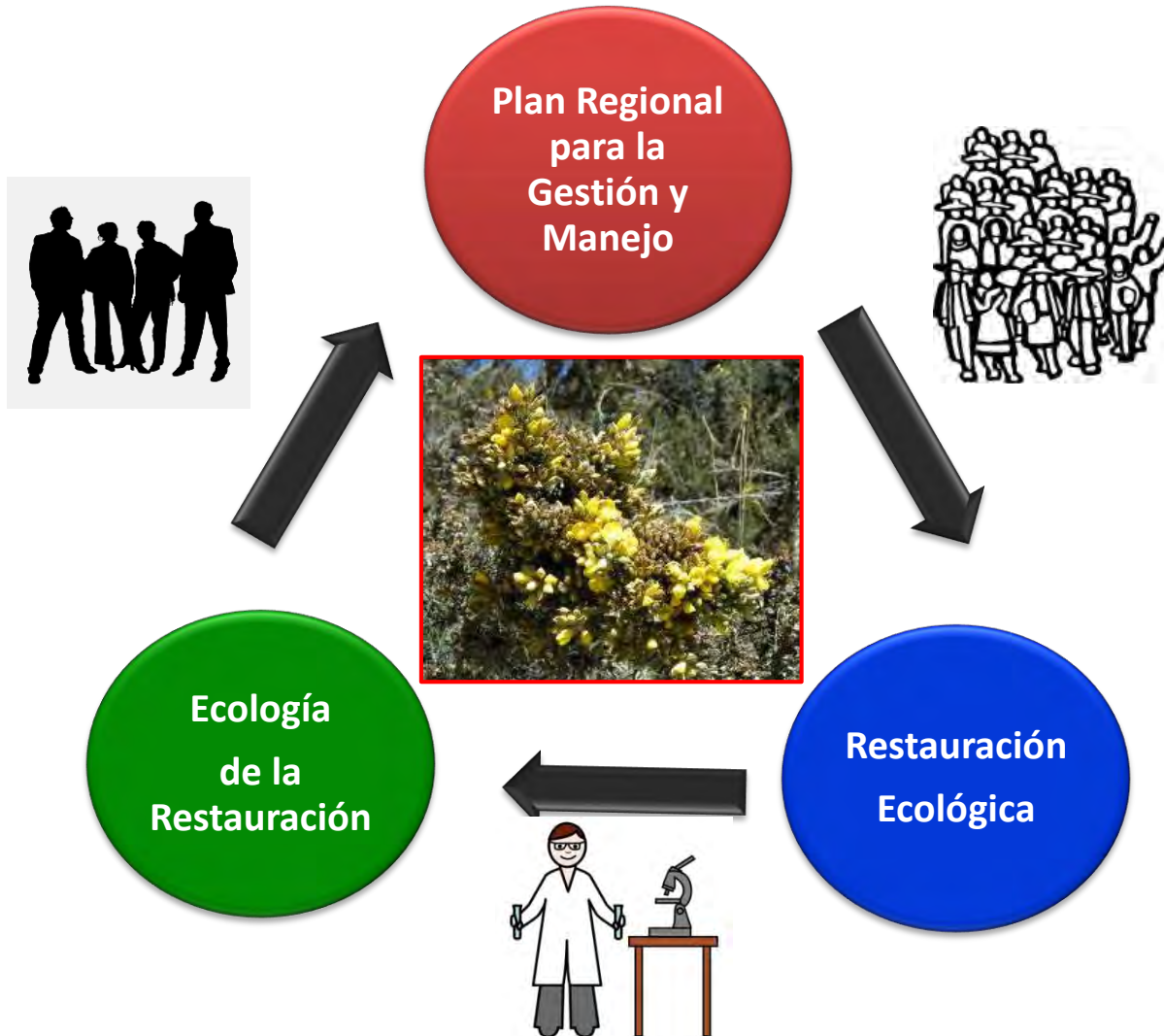
## MUNICIPIO DE TAUSA

# ¿Por qué erradicar el retamo espinoso y/o liso?

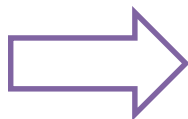
- **Pérdida de servicios ecosistémicos nativos:**
  - Regulación hídrica
  - Regulación climática
  - Alimentación
  - Recreación pasiva
- **Aumenta el riesgo de propagación de incendios.**



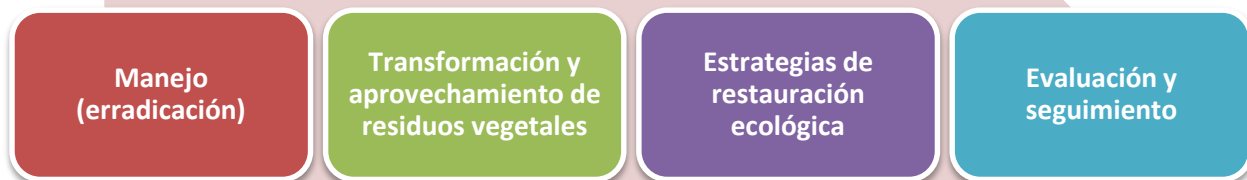
# COMPONENTES DEL PROYECTO



# **I. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA**



1. Formulación de mapa actual y potencial
2. Erradicación e implementación de estrategias de restauración en 10ha





## ***Erradicación de focos de invasión***



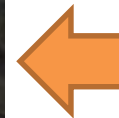
1) Aislamiento



2) Erradicación manual y mecánica



3) Transporte de biomasa erradicada



4) Separación de biomasa erradicada



5) Transporte,  
Almacenamiento y  
recubrimiento

## ***Transformación (chipeado) y aprovechamiento (compost con caldos microbianos) de residuos vegetales***



# Ejemplo 1 - Caballerizas



Septiembre 2015



Diciembre 2015



# Ejemplo 2 – Acceso 1 Chapinero



Noviembre 2015

## Ejemplo 2 – Acceso 1 Chapinero



Noviembre 2015



Febrero 2016

## Ejemplo 2 – Acceso 2 Chapinero



Noviembre 2015



Febrero 2016

## **II. ECOLOGÍA DE LA RESTAURACIÓN**

# OBJETIVOS

1. CONTROL: Evaluar la influencia de diferentes niveles de luminosidad sobre el desarrollo de plántulas de retamo espinoso (condiciones de campo y laboratorio).
1. CONTENSIÓN: Evaluar la relación entre la altura de individuos de *Ulex europaeus* y la distancia de dispersión de sus semillas.

# EXPERIMENTO 1

## *Sector Caballerizas* Parque Forestal del Embalse de Neusa



# EXPERIMENTO 1

## Efecto de diferentes niveles de luz sobre la sobrevivencia y algunas características de crecimiento de plántulas de retamo espinoso

- 1) Tratamiento 1: 35% de sombra,
- 2) Tratamiento 2: 65% de sombra,
- 3) Tratamiento 3: 100% de sombra
- 4) Control: 100% de luz.

3 repeticiones



## 1. Caracterización área de diseño experimental



**Vegetación**



**Banco de semillas**



**Suelo**

## 2. Erradicación de retamo espinoso en área experimental

## 3. Montaje de diseño experimental

## 4. Monitoreo de diseño experimental

- Supervivencia
- Características de crecimiento (altura aérea, diámetro de la base del tallo principal y número de ramificaciones)
- Biomasa

# EXPERIMENTO 2

## *Sector Chapinero*

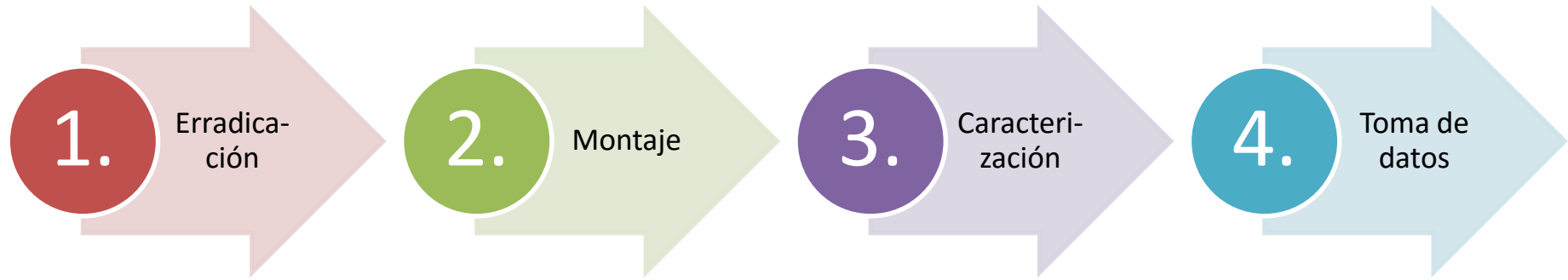
### Parque Forestal del Embalse de Neusa



#### **Objetivo:**

Evaluar la distancia de dispersión de las semillas de retamo espinoso y la germinación de semillas dispersadas

# EXPERIMENTO 2



**Mayor distancia de dispersión: 9,85 m**

**III. PLAN DE ACCIÓN  
REGIONAL PARA LA GESTIÓN  
Y MANEJO  
DE LAS DOS ESPECIES  
INVASORAS**

# PLAN DE ACCIÓN REGIONAL

## 1. Socialización y concienciación de las intervenciones para contrarrestar las invasiones de retamo espinoso y liso

1.

Reunión de socialización con alcaldes y encargados del componente ambiental.

2.

Reunión de socialización con los presidentes de Junta de Acción Comunal y Juntas de Acueducto.

3.

Talleres de socialización y concienciación del problema de la invasión.

4.

Material de divulgación sobre el problema de la invasión de retamo espinoso y liso, y la importancia de la restauración de las áreas invadidas.

# Institución Educativa Departamental San Antonio sede vereda Páramo Bajo

## Primer conversatorio

5 febrero 2016

### Conociendo los retamos



RETAMO LISO

*Genista monspessulana* (L.) L.A.S Johnson

RETAMO ESPINOSO

*Ulex europaeus* L.



## Segundo conversatorio 22 febrero 2016

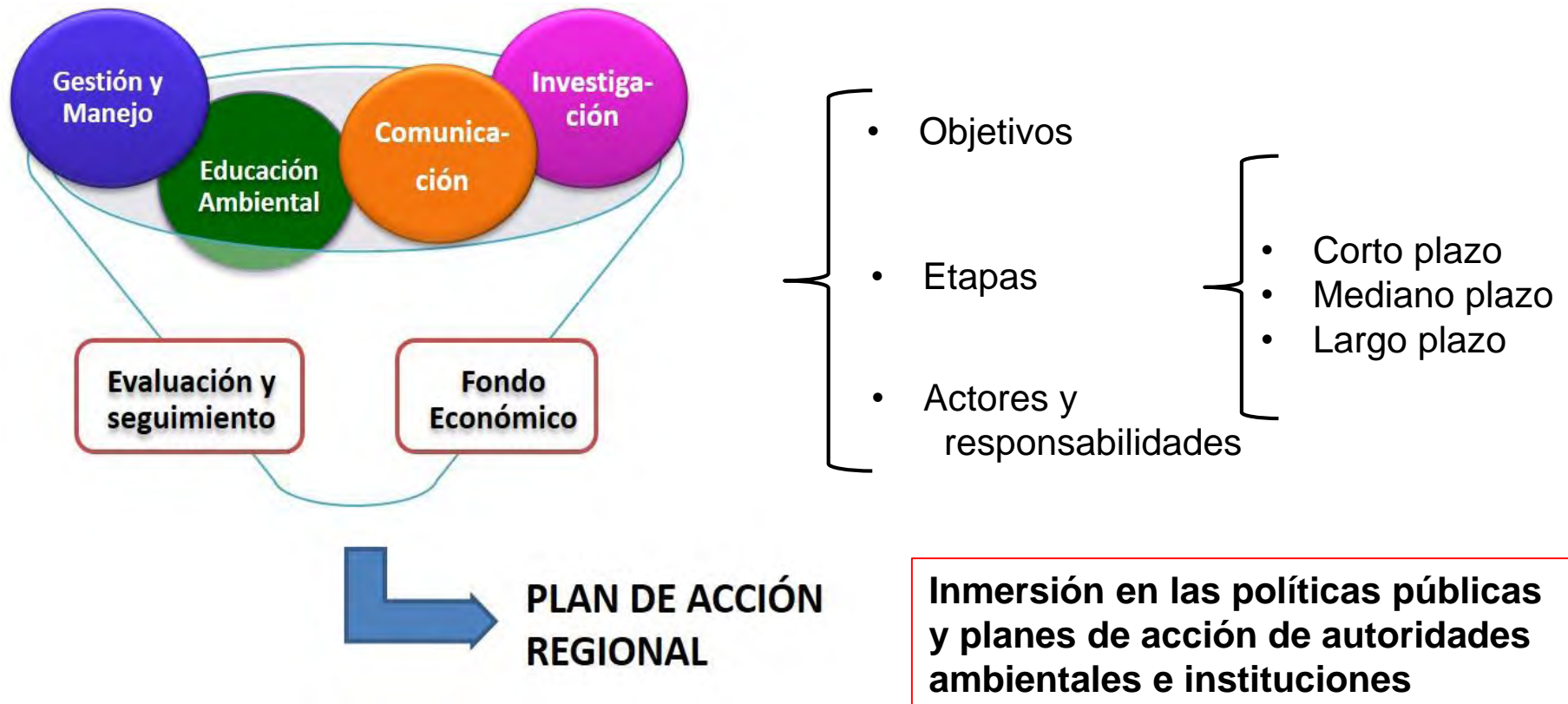
### Interacciones en nuestro territorio



# FORMULACIÓN PLAN DE ACCIÓN REGIONAL

## Objetivo:

Definir las directrices que permitan el control y manejo del retamo liso y espinoso de los ecosistemas invadidos por estas especies y evitar la expansión a otras áreas en el territorio del Proyecto Páramo



## ¿Qué pasa si no hay un Plan de Acción frente al manejo de la invasión de retamo espinoso y liso?

- Pérdida y/o reducción de ecosistemas nativos con sus servicios ecosistémicos asociados
- Incremento de riesgo en la propagación de incendios
- Pérdida de recursos económicos y tiempo.

## ¿Qué pasaría si no hay continuidad del manejo de las invasiones de retamo espinoso?

- Regreso del retamo espinoso en las áreas erradicadas del Parque
- Incremento del riesgo de incendios forestales
- Incremento de amenaza para el resto del Parque
- Disminución de probabilidad de reconversión a bosque nativo.
- Disminución del turismo por pérdida de belleza escénica
- Pérdida de regulación hídrica y climática
- Pérdida de recursos financieros y tiempo





# ¡MUCHAS GRACIAS!

ESCUELA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

[restauracionecologica@yahoo.com.ar](mailto:restauracionecologica@yahoo.com.ar)

[www.erecolombia.com](http://www.erecolombia.com)

