

A photograph of a young balsa forest. The trees are tall and thin, with large green leaves. A dirt path runs through the center of the forest. The text is overlaid on the image in a semi-transparent green box.

DEFINICION DE UN AREA GEOGRAFICA APTA PARA EL CULTIVO DE BALSA EN LA COSTA DE ECUADOR

**ESTUDIO TECNICO DEL DEPTO. DE DESARROLLO
FORESTAL DE INMAIA S.A.**

**Luxciardo Monsalve T.
Ingeniero Forestal UACH
luxmon@gmx.net**

Antecedentes preliminares (A.p.)

La Balsa (*Ochroma pyramidale*), es una especie forestal endémica del Ecuador, utilizada para la producción de madera, que por sus propiedades físicas tiene diversos usos:

- Aislante térmico y acústico.
- Aeromodelismo.
- Construcción de aspas en molinos de viento (energía eólica > eléctrica).

A.p.: El Mercado

- Ecuador principal productor mundial de Balsa (*90% aprox.*).
- Demanda mundial insatisfecha.
- Nuevas aplicaciones de la materia prima abren grandes posibilidades de negocio.
- Industria actualmente basada en la elaboración de producto no terminado (menor VA): posibilidades de expansión y mayor grado de elaboración (mayor VA)

A.p.: Actores del sistema

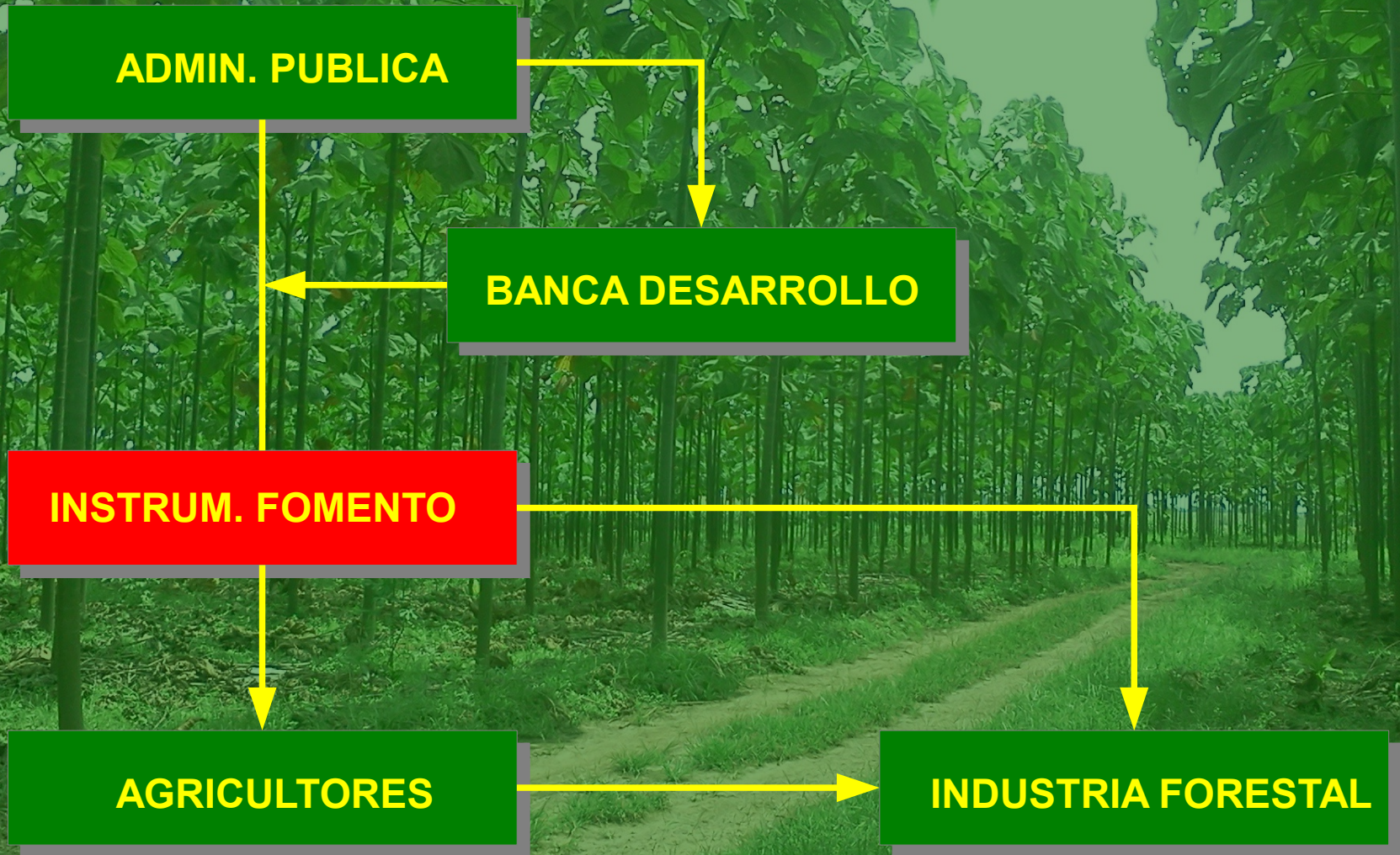
ADMIN. PUBLICA

BANCA DESARROLLO

INSTRUM. FOMENTO

AGRICULTORES

INDUSTRIA FORESTAL



A.p.: Actores del sistema

Administración Pública: Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca MAGAP, Ministerio del Ambiente MAE, Proforestal.

Banca de Desarrollo: Banco Nacional de Fomento BNF, Corporación Financiera Nacional CFN (>50.000 US\$).

Agricultores: Finqueros agroproductores de la Región Costa.

Industria Forestal: Centros de transformación de madera.

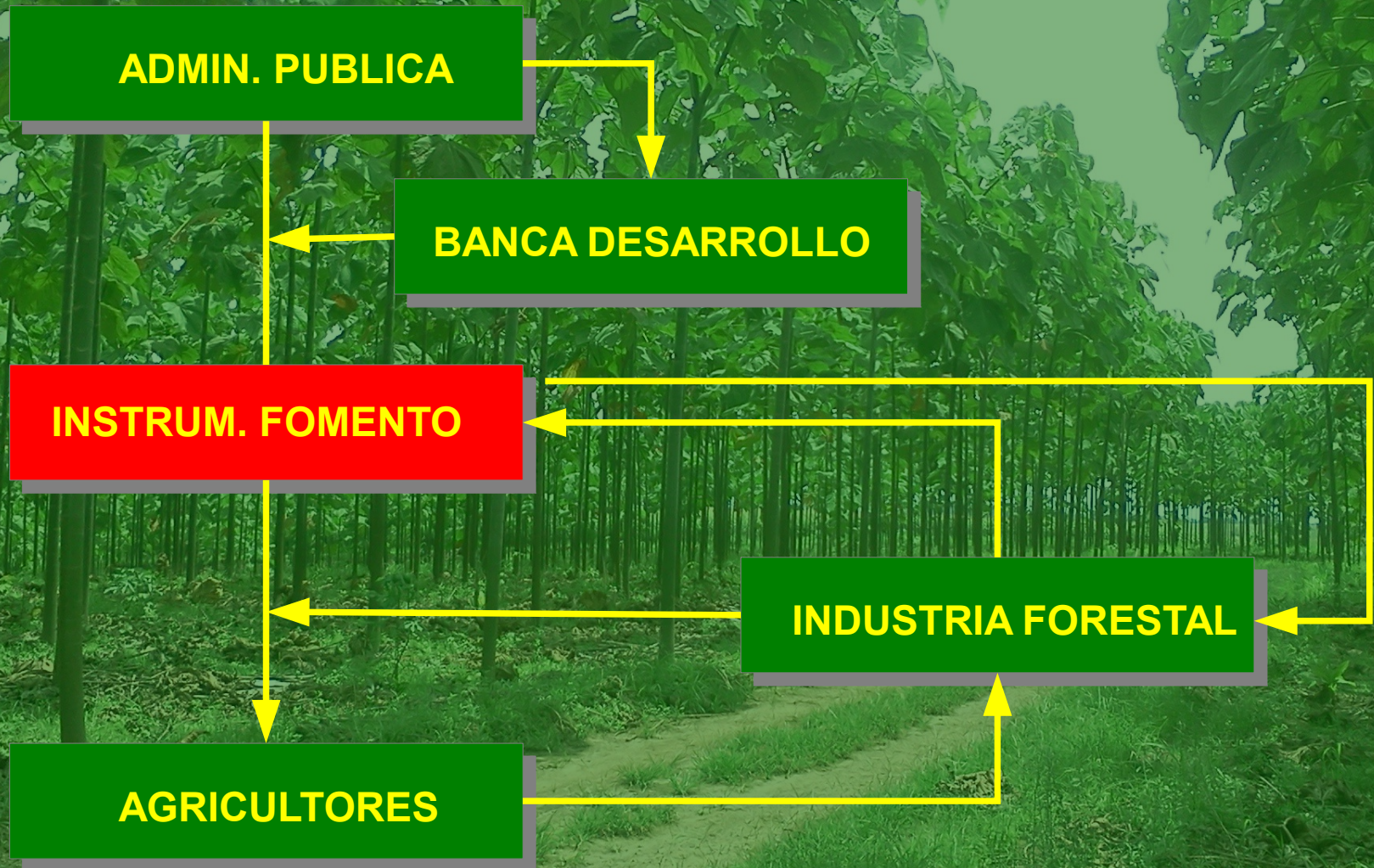
A.p.: Síntomas del problema

- **Política forestal** relativamente nueva: con alto potencial pero pobre en materia de fomento.
- **Dificultades para el acceso a créditos:** agricultores se endeudan y asumen todos los riesgos del proyecto.
- **Escasa cultura forestal:** productores tradicionalmente agrícolas.
- **Base de conocimientos insuficiente:** escasa información disponible y calidad poco rigurosa.
- **Alto interés por forestar con Balsa:** Mercado interesante, acceso a buenos precios.

A.p.: Plan Desarrollo Forestal

INMAIA S.A.: Industria Maderera Izquierdo Aguilera, procesa madera de Balsa, ubicada en la ciudad de Quevedo, provincia de Los Ríos, Ecuador. La compañía exporta producto en bloques principalmente a China y Estados Unidos.

A.p.: Plan de Desarrollo Forestal



A.p.: Plan Desarrollo Forestal

DEFOR: Departamento de la compañía creado en 2010 con el propósito de implementar un plan de trabajo con agricultores y productores forestales.

Así nace el Plan de Desarrollo Forestal de la empresa. La principal labor del DEFOR es establecer plantaciones de Balsa en convenio con los agricultores y propietarios de predios rurales.

A.p.: Dificultades

- El Plan DEFOR genera altas expectativas en la comunidad agroproductora.
- Alta demanda por asesoría técnica por parte de medianos y pequeños agricultores - propietarios rurales.
- Los profesionales del Depto. DEFOR no cuentan con una herramienta de consulta para diagnosticar a priori la idoneidad de una ubicación propuesta para desarrollar un proyecto de forestación con Balsa.

A.p.: Programa DEFOR

Los productores agrícolas, reciben sin costo:

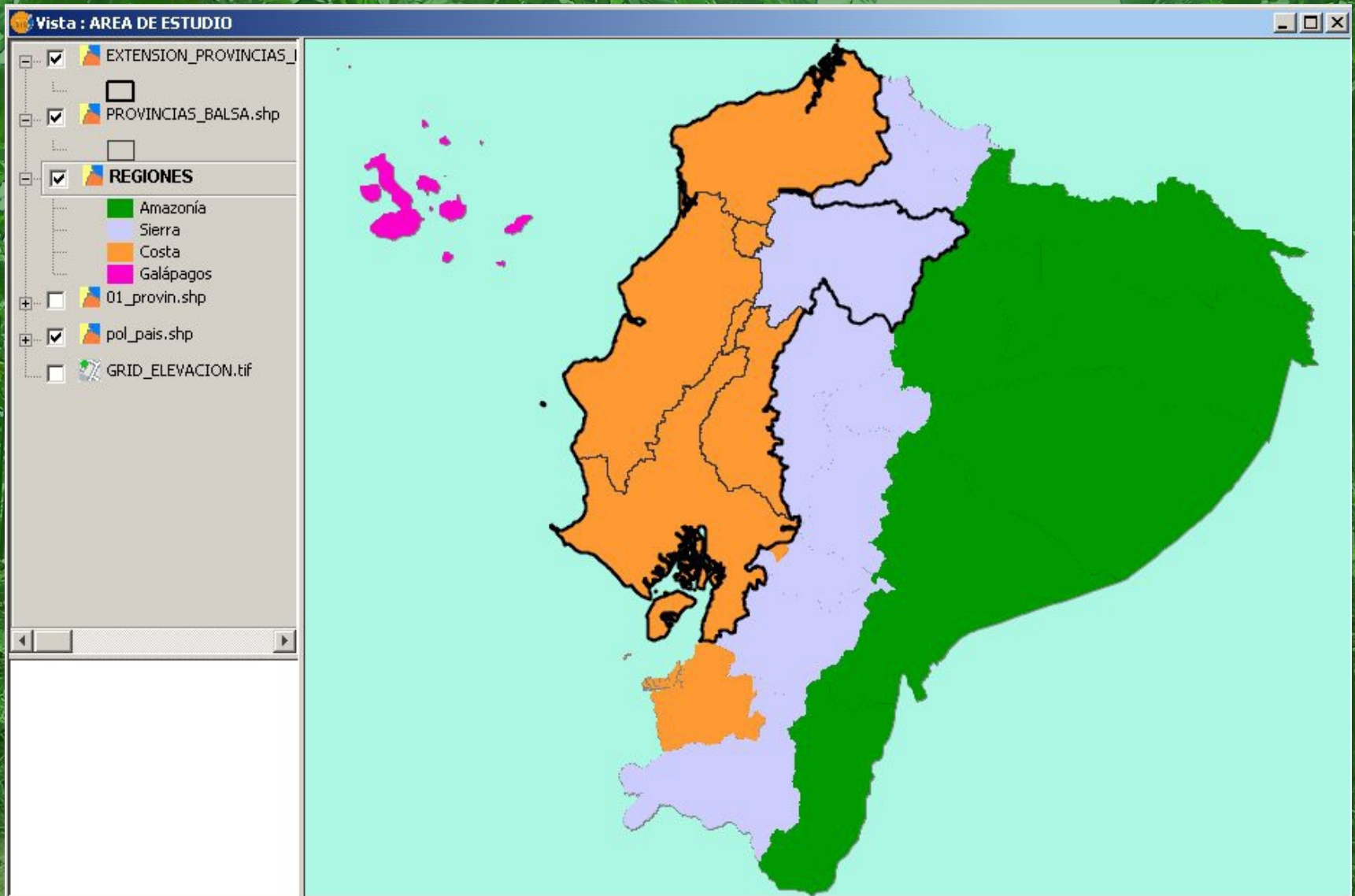
- ✓ **Asistencia técnica.**
- ✓ **Semilla calificada.**
- ✓ **Garantía de compra de su producción maderera.**

Actualmente atiende a 20 agricultores.

Provincias: Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilcas, Manabí, Los Ríos y El Guayas.

Proyectos totalizan 500 hás. Meta a 5 años: alcanzar 2.000 hás en producción.

Area Estudio: Región Costa Ecuador



Etapas del Estudio:

- **ETAPA 1: DEFINICION DE UN AREA APTA EN FUNCION DE VARIABLES CLIMATICAS Y LA ALTITUD.**
- **ETAPA 2: IDENTIFICACION DE SUBAREAS OPTIMAS EN FUNCION DE VARIABLES DEL SUELO Y LA FORMA DEL RELIEVE.**

Aspectos metodológicos

Se analizaron tres variables climáticas:

- **Temperatura Media Anual (°C).**
- **Precipitación Media Anual (mm).**
- **Altitud (msnm).**
- Fuentes de información:
- **Datos bibliográficos.**
- **Comunicación de expertos.**
- **Cartografía Digital del Geoportal del MAGAP:**
 - <http://geoportal.magap.gob.ec>

Aspectos metodológicos

Valores límites utilizados para estudiar las variables consideradas:

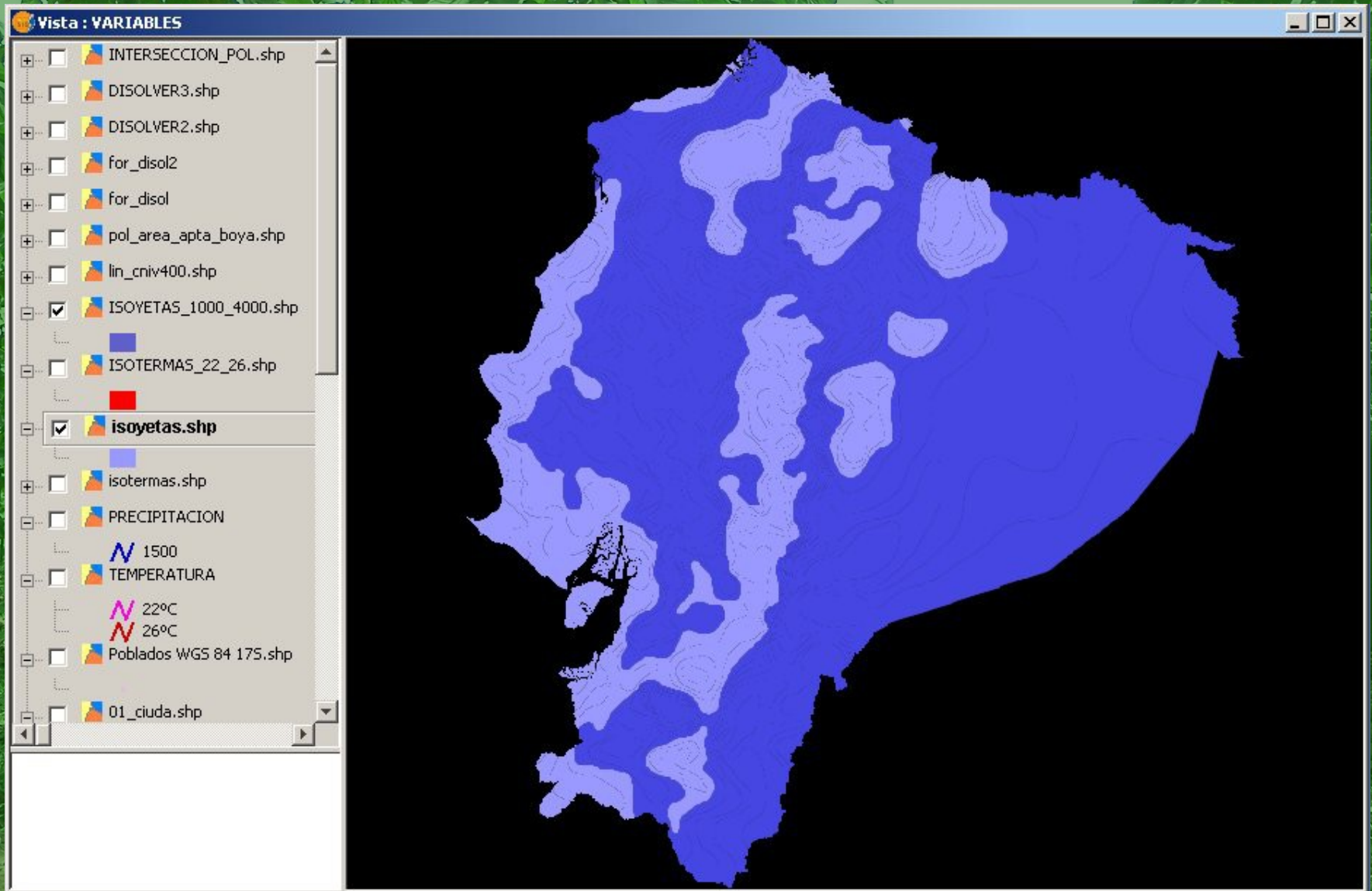
- **T^oC: 22^oC a 26^oC.**
- **PP: 1000 a 4000 mm/anuales.**
- **Altitud: 25 a 400 msnm.**

Geoprocesos: Filtro y selección

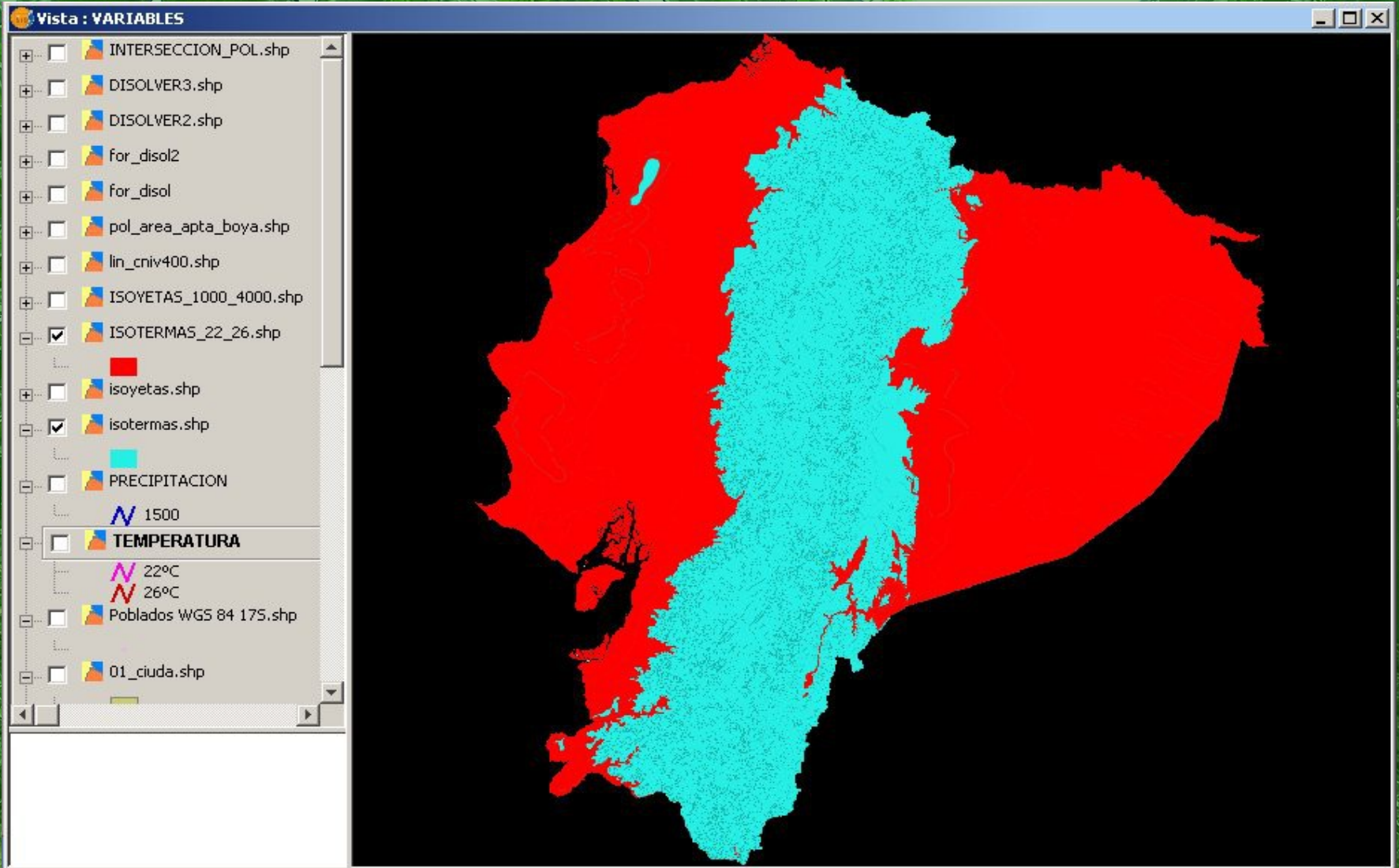
FILTRO Y SELECCION USANDO GGL2 (LENGUAJE DE GEOPROCESAMIENTO DE GEARSCAPE).

```
import ggl.shp;  
  
R1 = gvsig_isoyetas filter (f| f/rango_mm >  
1000 or f/rango_mm < 4000);  
  
show R1 in gis as SHP 'ISOYETAS_1000_4000';  
  
R2 = gvsig_ISOYETAS_1000_4000 select(i|  
disolver=1, all);  
  
show R2 in gis as SHP 'for_disolver';
```


PP

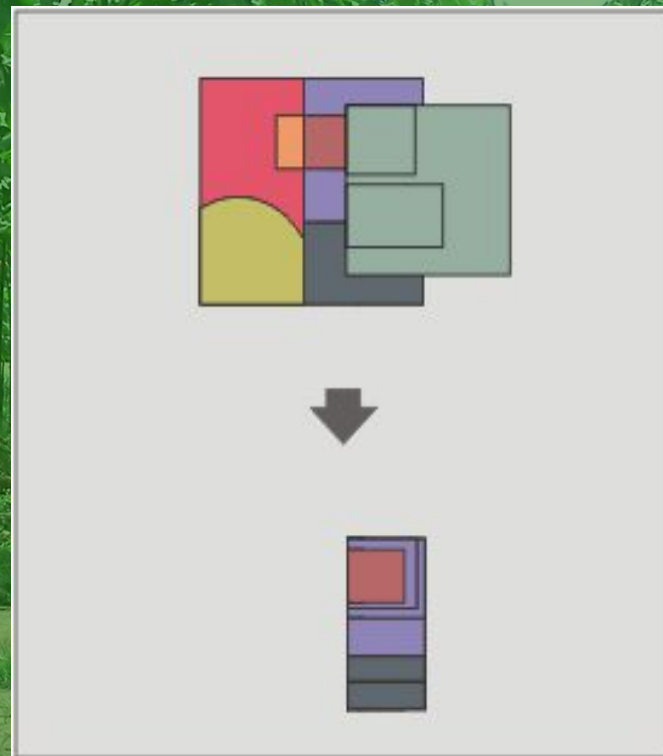
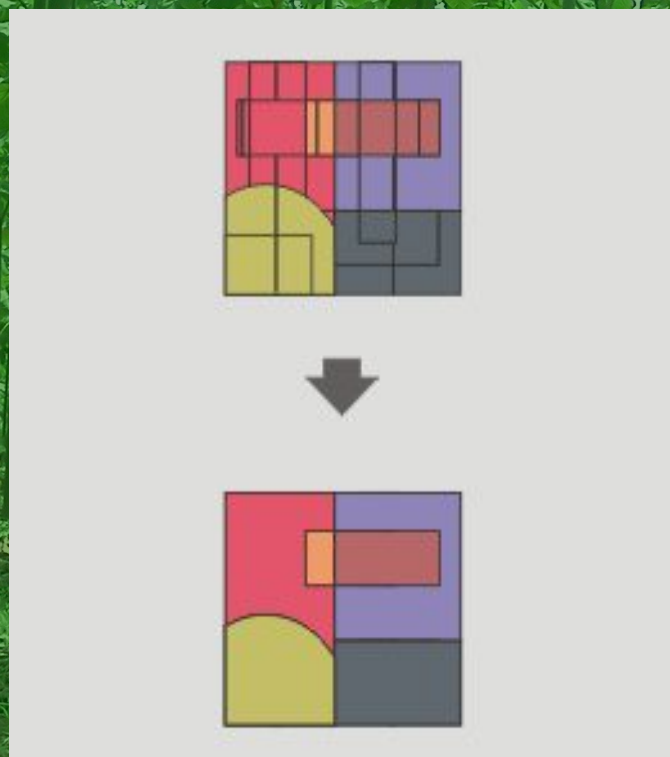


T°C

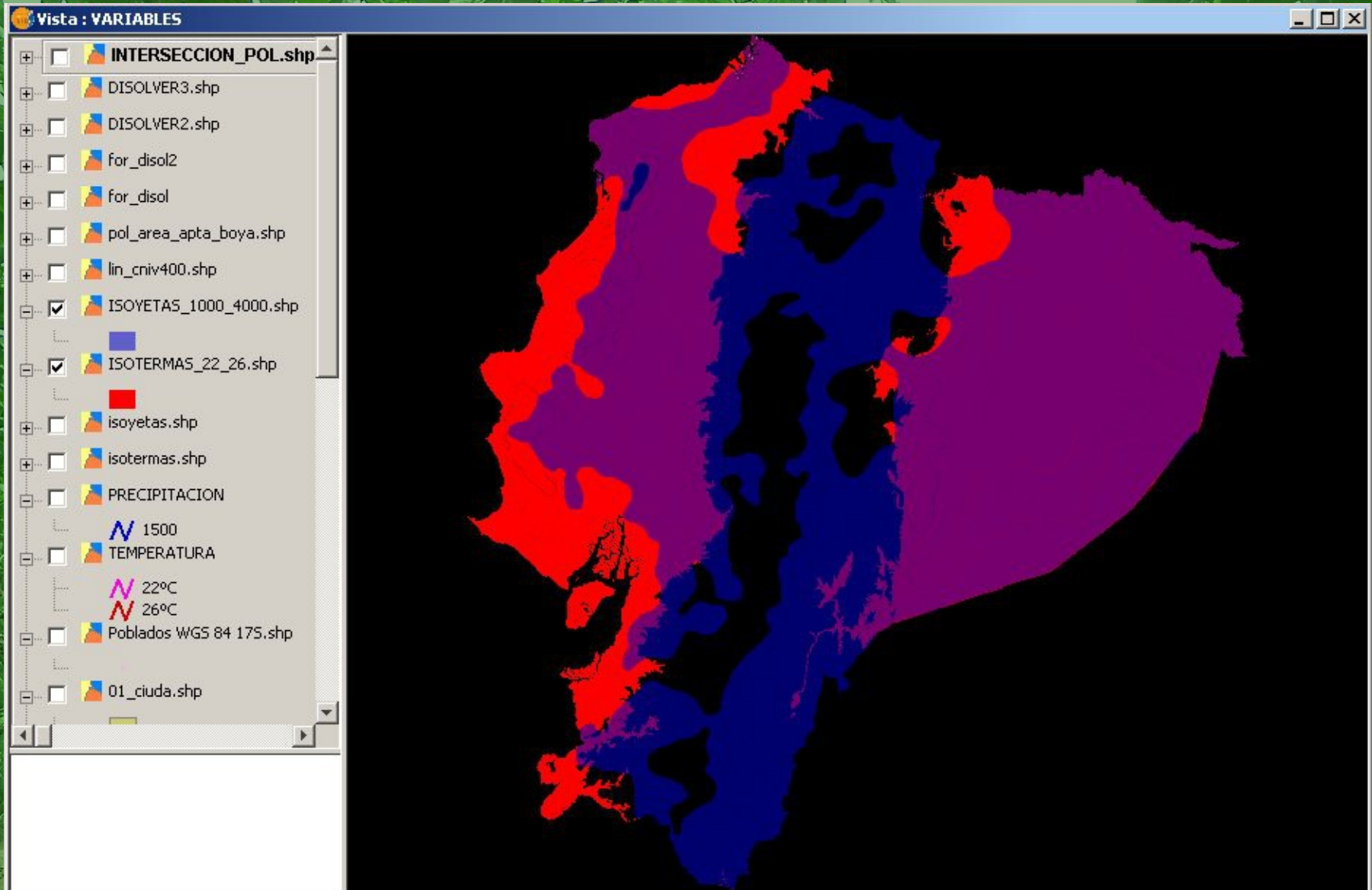


Geoprosesos: Disolver e Intersectar

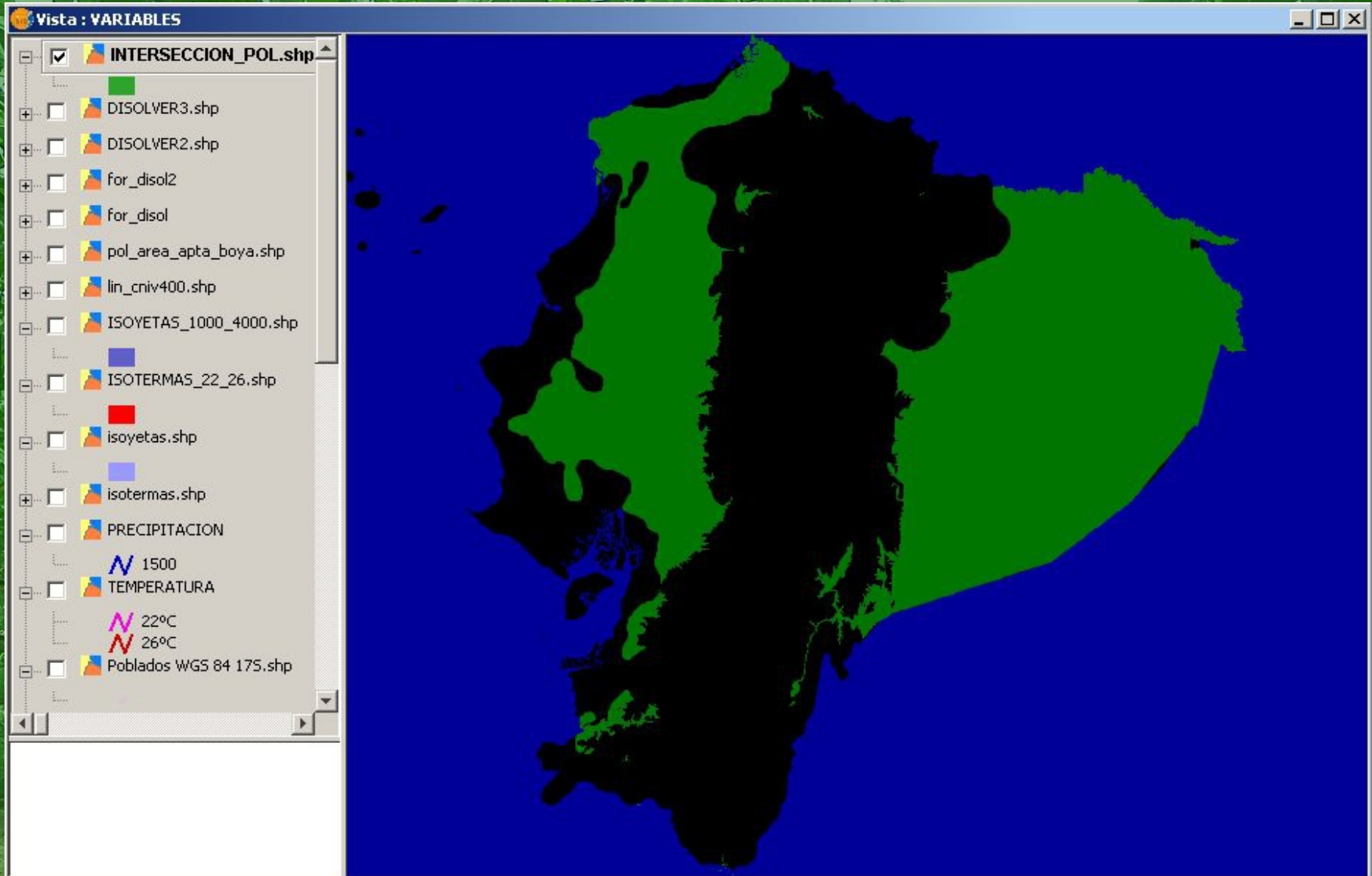
DISOLVER E INTERSECTAR EN GVSIG



T°C v/s PP



T°C v/s PP

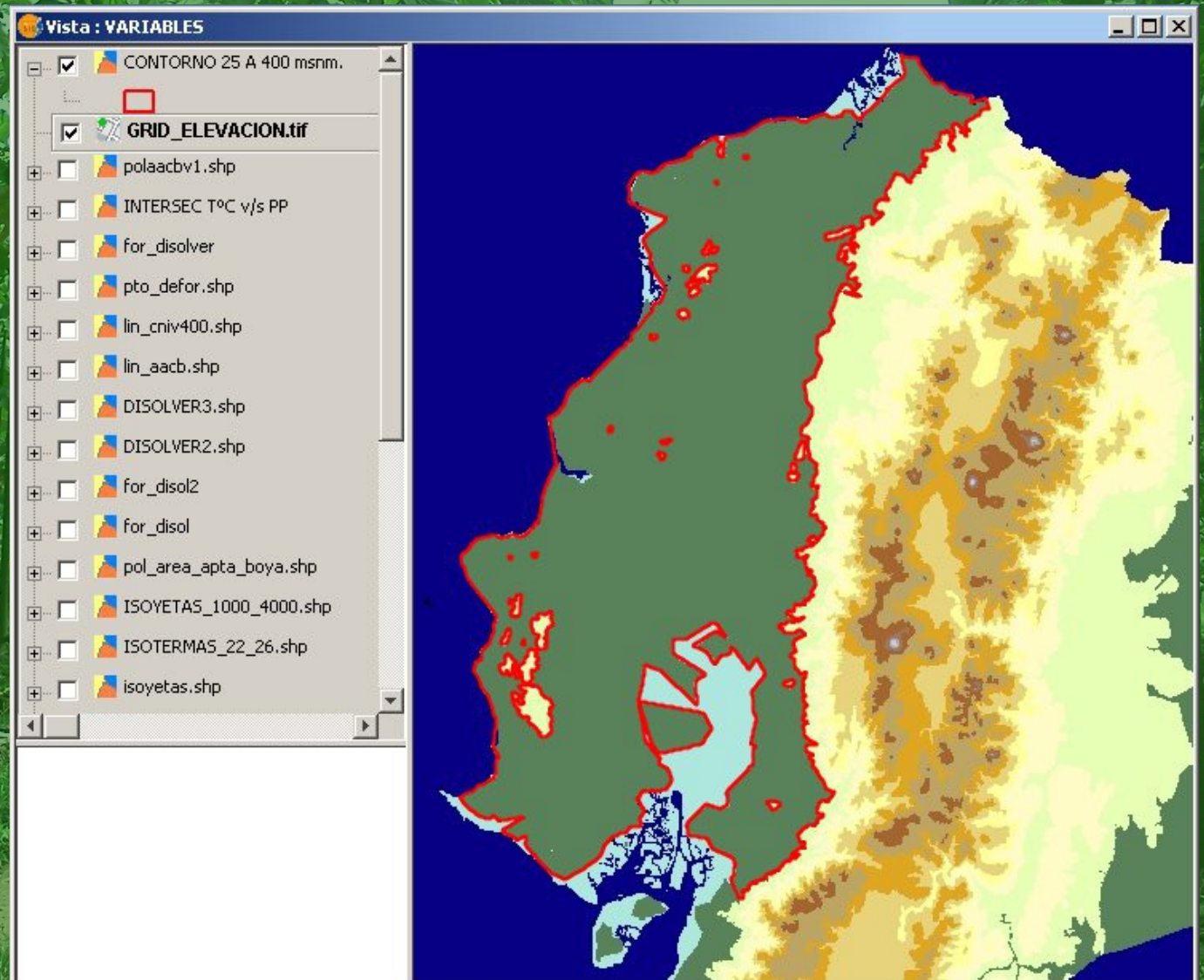


Modelo de elevación

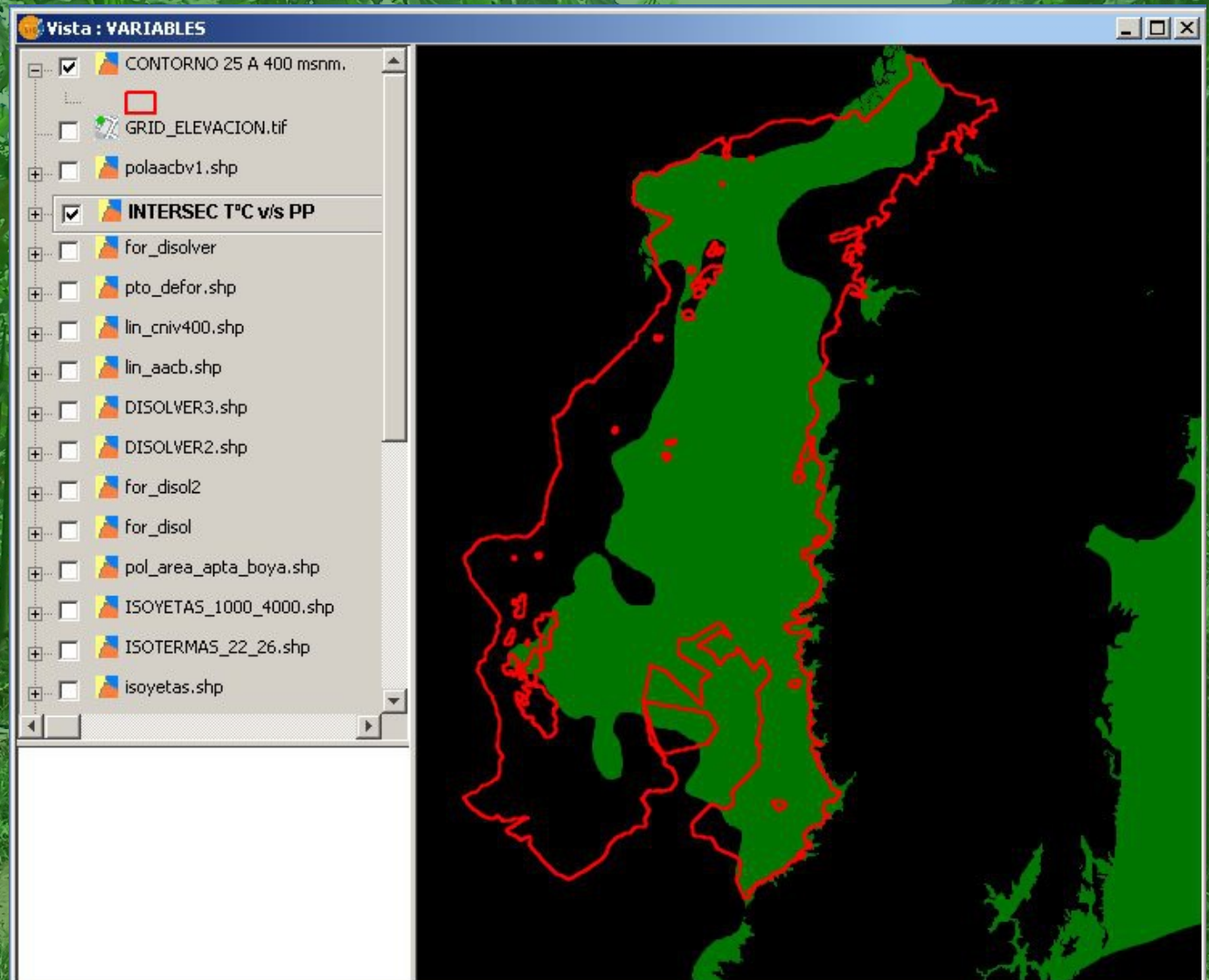
La variable altitud fue estudiada a partir de una cubierta de curvas de nivel a escala nacional 1:250.000.

Se construyó un modelo grid y por medio de vectorización de contornos se obtuvo la geometría que representa el área que se encuentra entre los 25 y los 400 msnm (3D Analysis y ArcView GIS).

Vectorización de contornos



Intersección con capa T°C v/s PP



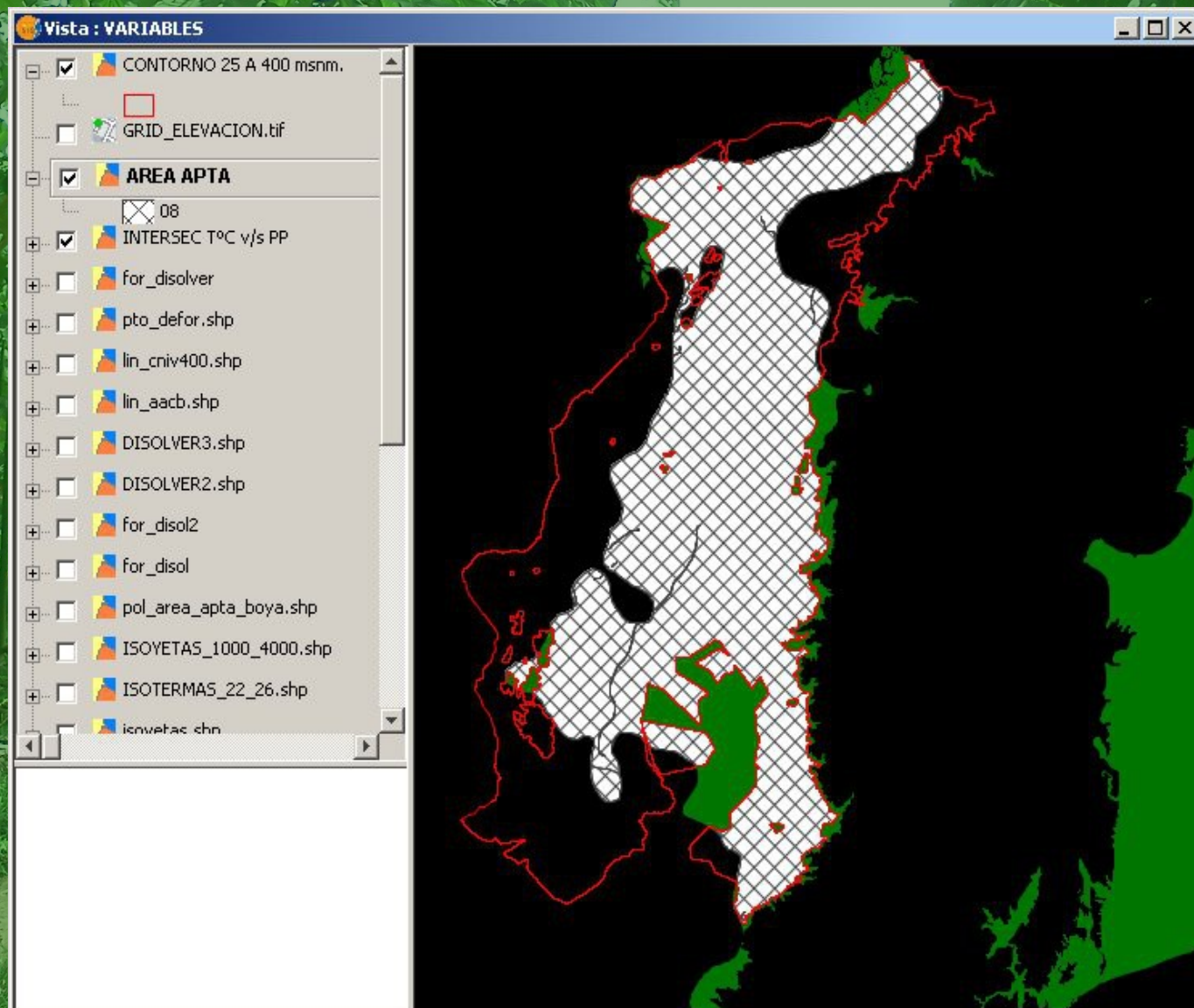
Resultado: Area Geográfica Apta

Var:

- T°C

- PP

- H



Etapas del Estudio:

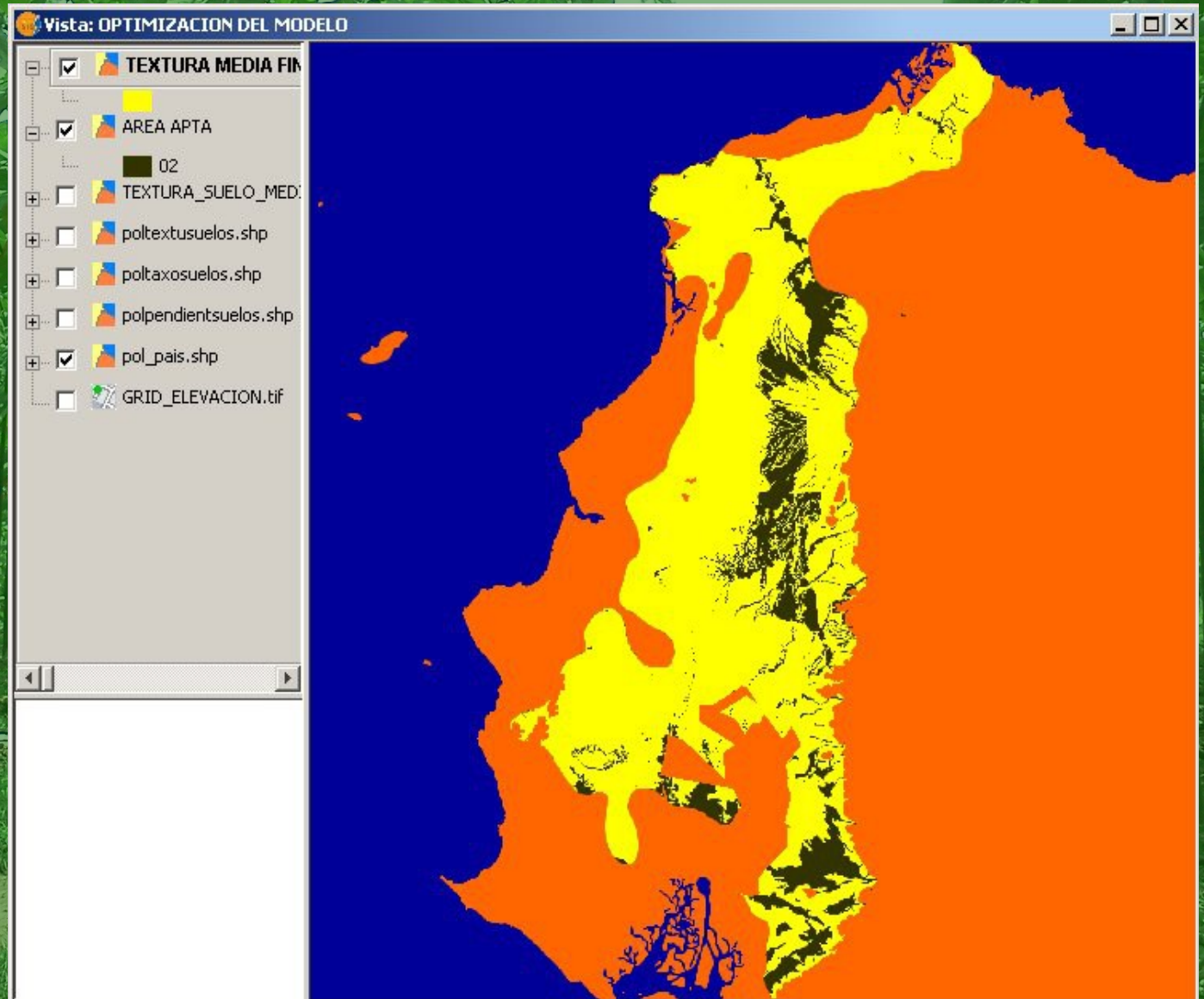
- **ETAPA 2: IDENTIFICACION DE SUBAREAS OPTIMAS EN FUNCION DE VARIABLES DEL SUELO Y LA FORMA DEL RELIEVE.**

Subareas óptimas dentro del AACB

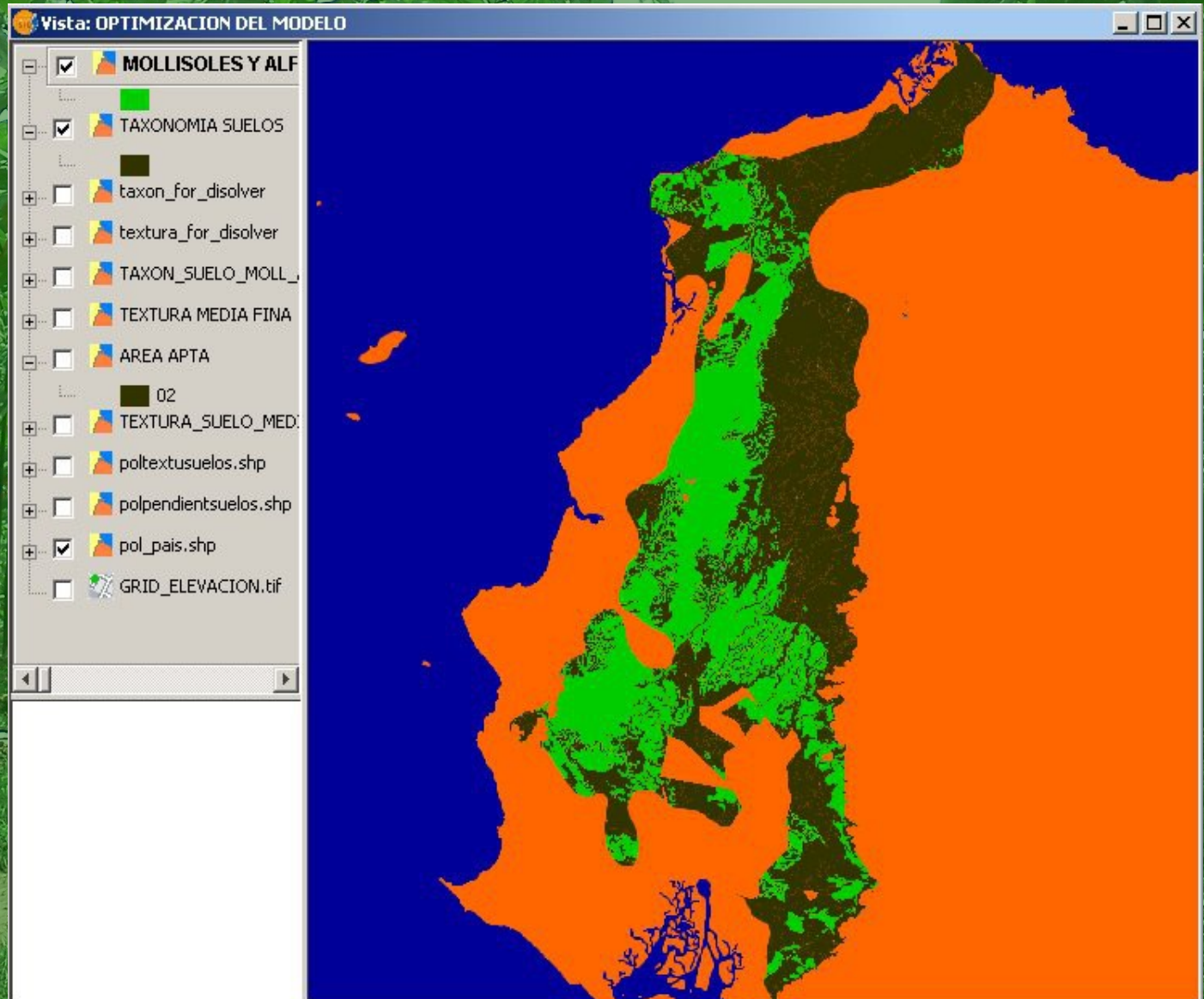
VARIABLES QUE OPTIMIZAN EL MODELO:

- ✓ **Textura de suelo:** Media a Fina.
- ✓ **Taxonomía de suelos:** Mollisoles y Alfisoles.
- ✓ **Pendiente del terreno:**
 - Los mejores crecimientos de la Balsa se han observado en terrenos ondulados con una pendiente media de 20%.
 - Se analizan dos rangos:
 - De 5 a 25% y
 - De 5 a 50%.

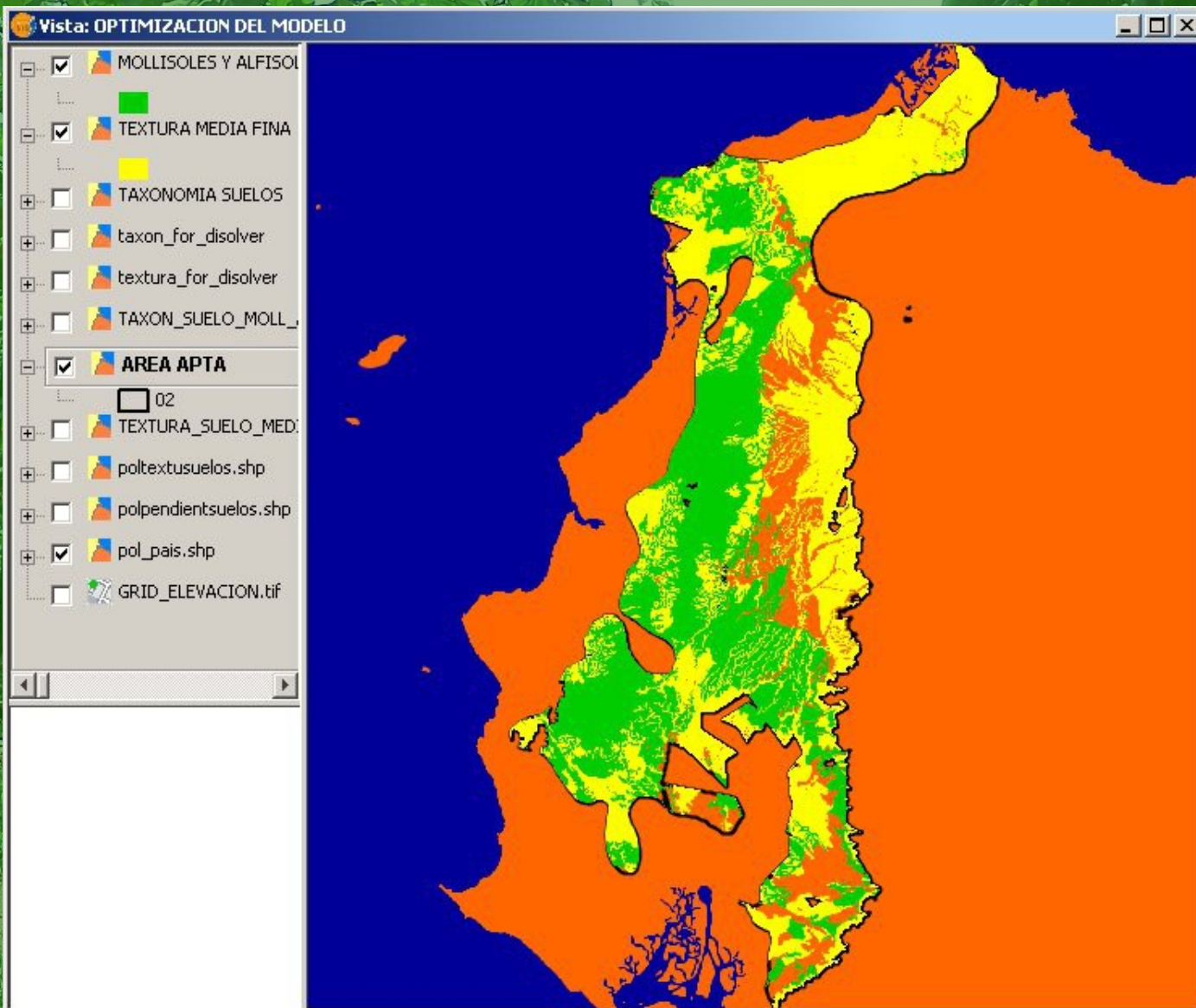
Textura



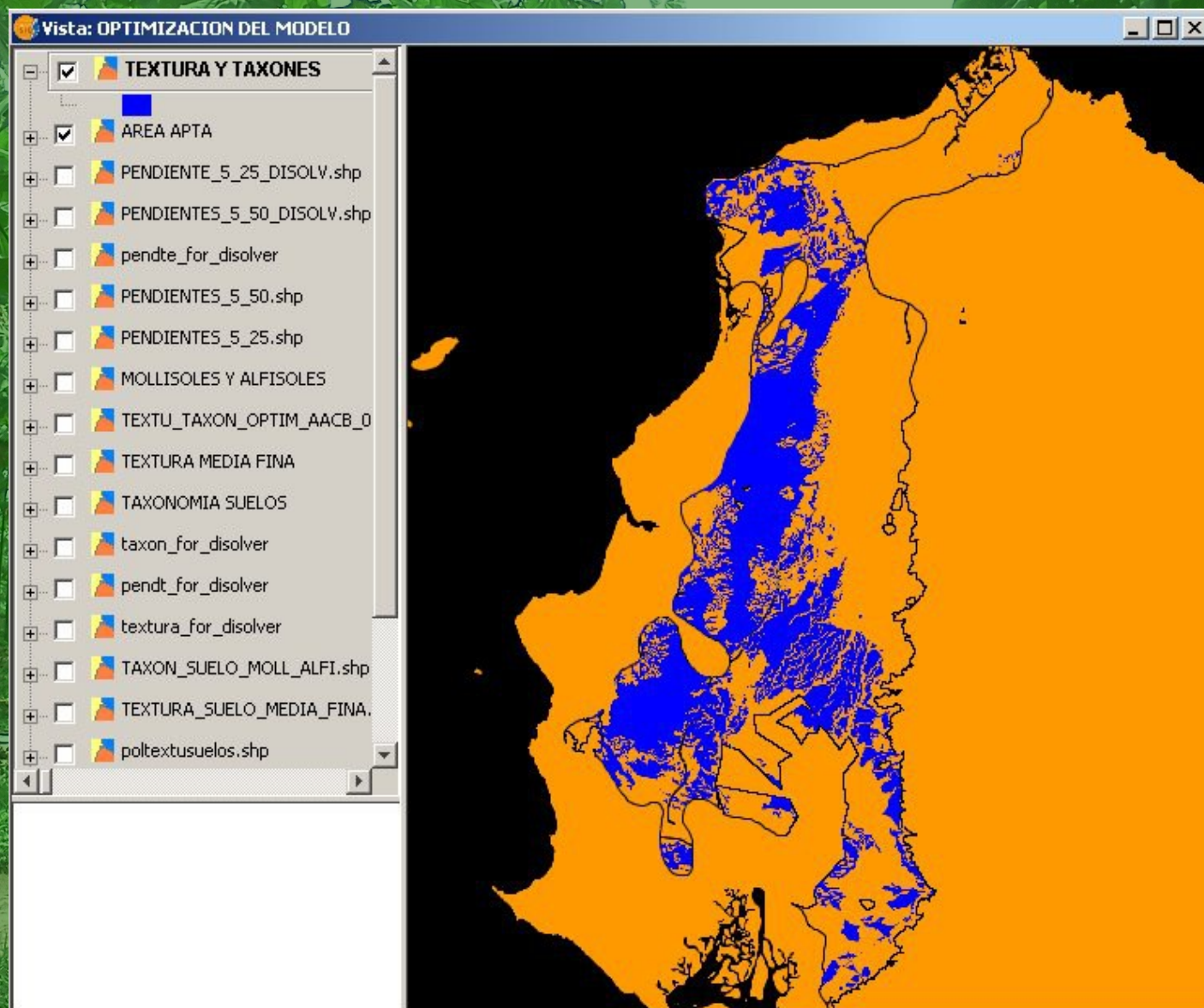
Taxones



Textura v/s Taxones

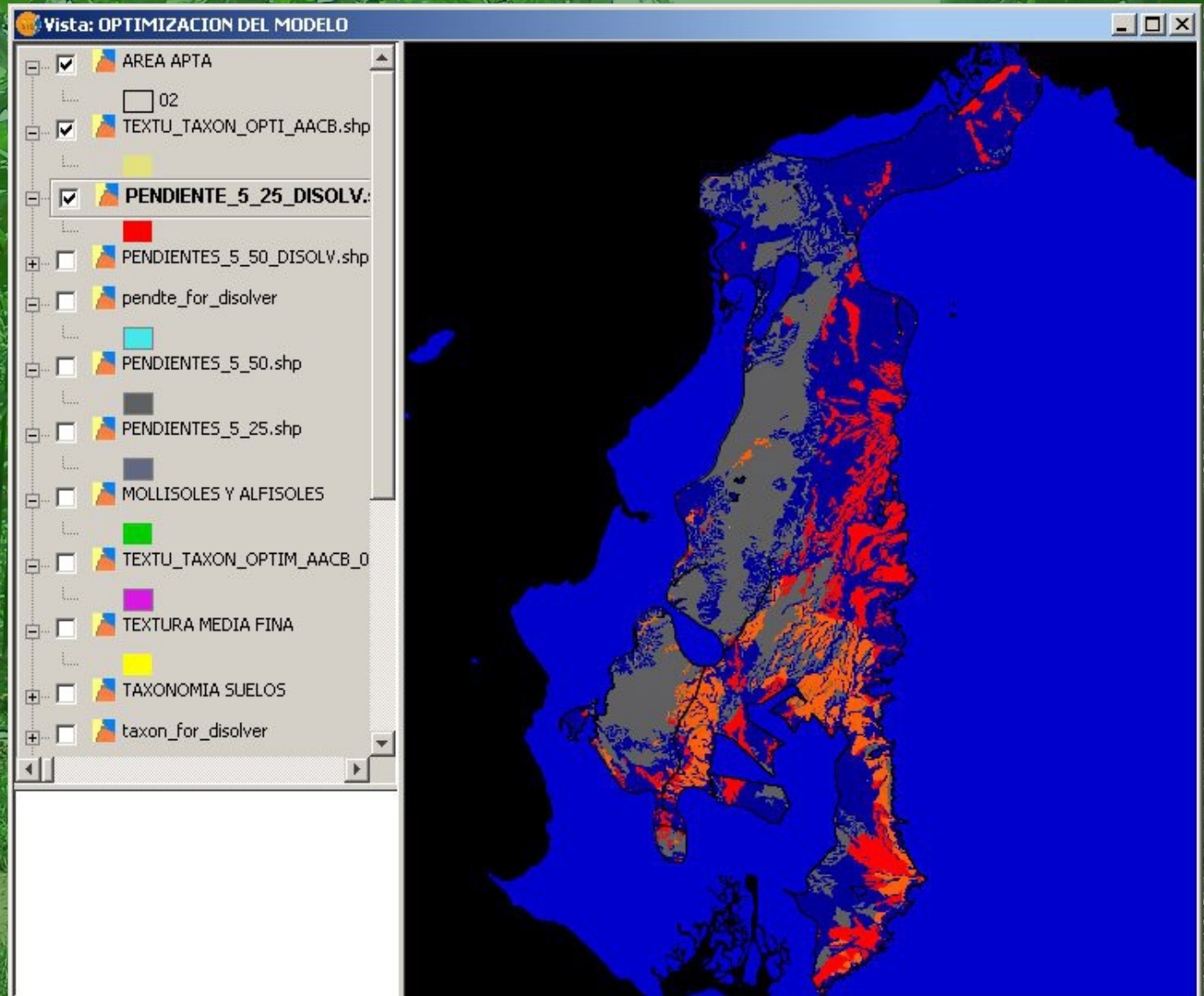


Textura v/s Taxones



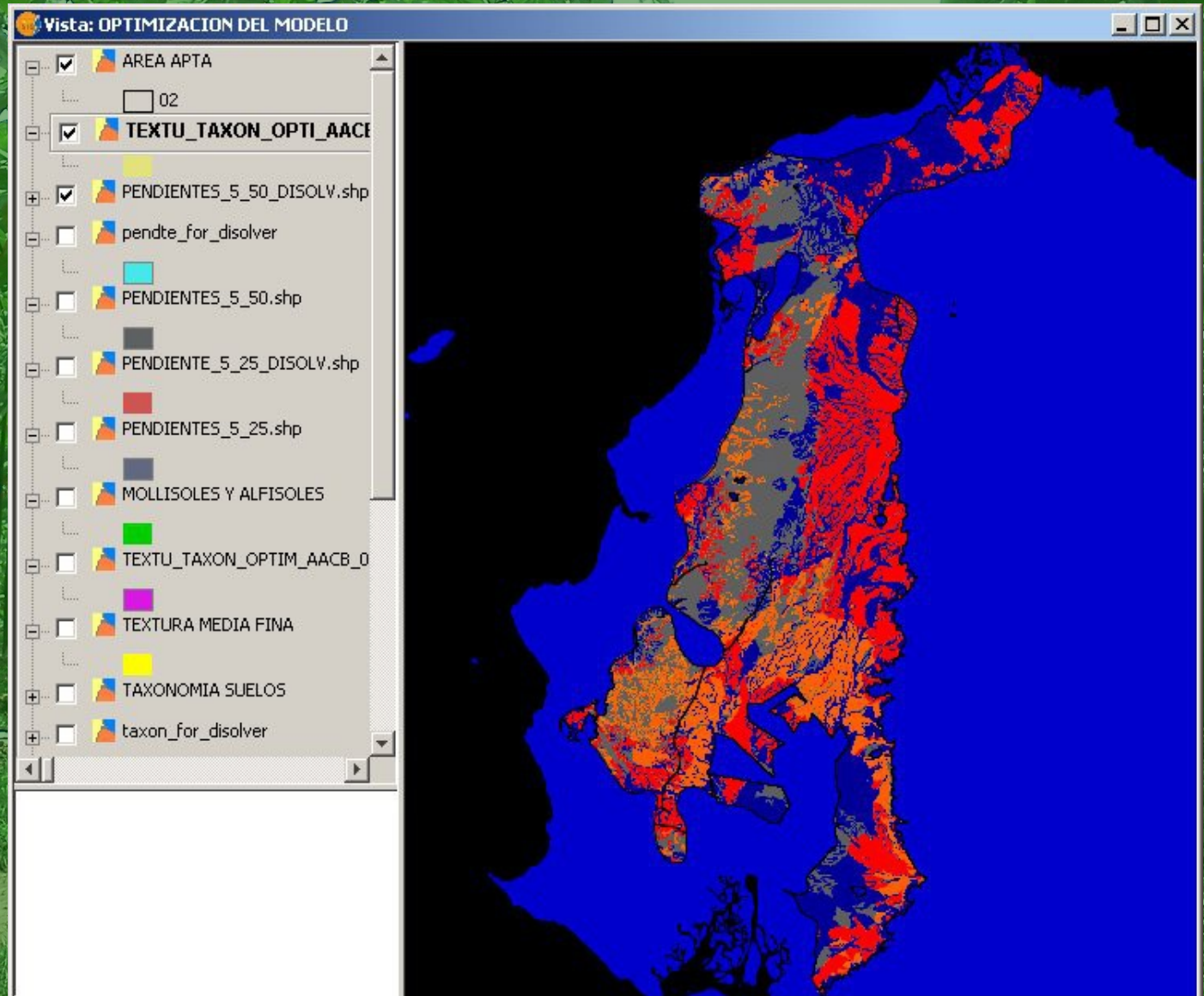
Pendiente 5% a 25%

Textura
Orden
Pendiente



Pendiente 5% a 50%

Textura
Orden
Pendiente



Conclusiones y recomendaciones

- El modelo propuesto proporciona una solución práctica al problema planteado.
- La implementación de la solución utilizando software libre permite responder en tiempos breves frente a contingencias inmediatas.
- La integración de lenguaje de scripting con la GUI del SIG es una poderosa herramienta que abre amplias posibilidades de desarrollo y mejoras en la productividad cartográfica.
- Se recomienda replicar el estudio utilizando cubiertas raster, dado que estas permiten reflejar el carácter continuo de las variables.

Conclusiones y recomendaciones

- La solución rápida y oportuna que ofrece este tipo de herramientas permitió acercar la geomática a la comunidad agrícola y facilita la aplicación de otras técnicas específicas complementarias:
 - Cartografía social.
 - Extensión agroforestal.
 - Transferencia tecnológica.
 - Capacitación técnica.
 - Gestión de calidad en agroproducción.
 - Elaboración de normativas.

A photograph of a young forest plantation. The trees are tall, thin, and have large, green, lobed leaves. They are planted in neat, parallel rows that recede into the distance. A dirt path runs through the center of the plantation, flanked by grass and low-lying vegetation. The sky is a pale, overcast blue. The overall scene is lush and green.

MUCHAS GRACIAS

Luxciardo Monsalve T.
Ingeniero Forestal UACH
luxmon@gmx.net
www.sigmar.cl