

MANUAL TÉCNICO V0.1: MODELO DE SUSCEPTIBILIDAD DE INVERSIÓN PFC

Proyecto: Mejoramiento del Fomento de las Plantaciones Forestales Comerciales (PI1)

Entregable: Capa de Zonas Susceptibles a Mercado

Formato de Salida: GeoPackage (.gpkg)

Fecha: 20 de Noviembre de 2025

1. OBJETIVO Y ALCANCE

1.1 Objetivo del Procedimiento

Documentar la metodología geoespacial para generar la capa vectorial "**Zonas Susceptibles a Mercado de Tierras Rurales Agropecuarias**", clasificando el territorio según dos criterios críticos para la inversión en Plantaciones Forestales Comerciales (PFC): la **Viabilidad Legal** (Tenencia y Restricciones) y la **Viabilidad Logística** (Accesibilidad Vial).

1.2 Alcance

Este procedimiento está diseñado para ser replicado en las **siete regiones priorizadas** (Áncash, Cajamarca, Huánuco, Junín, Pasco, San Martín y Madre de Dios), dentro del ámbito de la Frontera Agrícola Nacional.

2. ESTRATEGIA DE REPLICACIÓN Y PREPROCESAMIENTO

2.1 Consideraciones Técnicas Regionales (Sistemas de Coordenadas)

Para replicar el proceso en otras regiones, es obligatorio **reproyectar todos los insumos** al sistema UTM correspondiente para garantizar la precisión del cálculo de áreas (hectáreas) y distancias (buffers).

Región Priorizada	Zona UTM Predominante	Código EPSG (WGS 84)
Huánuco	Zona 18 Sur	EPSG:32718
San Martín	Zona 18 Sur	EPSG:32718
Junín	Zona 18 Sur	EPSG:32718
Pasco	Zona 18 Sur	EPSG:32718
Áncash	Zona 18 Sur (Sierra/Selva)	EPSG:32718
Cajamarca	Zona 17 Sur	EPSG:32717
Madre de Dios	Zona 19 Sur	EPSG:32719

Nota: Si una región abarca dos zonas, se recomienda estandarizar a la zona que contenga la mayor superficie de interés forestal.

2.2 Estandarización de Entrada

Todas las capas nacionales de entrada deben ser:

1. **Reproyectadas** a su respectiva zona UTM (Ej. Huánuco: **EPSG:32718**).
2. **Corregidas** con la herramienta *Corregir Geometrías* (Fix Geometries) para eliminar errores topológicos que bloquean la herramienta *Diferencia* (Difference).
3. **Recortadas** (Clip) al límite departamental de la región en curso.

2.3 Capas de Entrada (Insumos)

Código	Descripción de la Capa	Fuente Institucional	Rol en el Proceso
E1	Frontera Agrícola Nacional	MIDAGRI - DGPA	Universo de análisis productivo.
E2	Predios Rurales Titulados (SICAR)	MIDAGRI - SERFOR	Definición de propiedad formal saneada.
E3	Restricciones Legales (ANP, CC, CN, ZF, CTP)	SERNANP / MINCUL / SERFOR	Máscara de Exclusión (Prohibición legal).
E4	Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal	MTC / GORE	Base para el Análisis de Accesibilidad Logística.

3. FLUJO DE GEOPROCESAMIENTO EN QGIS (4 FASES)

El proceso se ejecuta en QGIS mediante una secuencia de operaciones booleanas (Diferencia, Intersección) y análisis de proximidad (Buffers).

FASE 1: Construcción de la Máscara de Exclusión (Zonas Prohibidas)

Objetivo: Crear un polígono unificado de todas las áreas donde no es legalmente viable invertir.

Paso	Herramienta QGIS	Capas / Parámetros	Resultado

1.1	Unir capas vectoriales (Merge)	E3 (Todas las restricciones legales y ambientales)	Capa temporal unificada.
1.2	Disolver (Dissolve)	Capa Unida del paso 1.1	01_MASCARA_EXCLUSION_HCO.gpkg

FASE 2: Clasificación de la Situación Legal (Tenencia)

Objetivo: Diferenciar tierras con título de propiedad de aquellas en posesión.

Paso	Herramienta QGIS	Lógica de Operación	Resultado
2.1	Diferencia (Difference)	E2 (SICAR) MENOS Máscara	02_TIERRAS_INCLUIDAS.gpkg (Propiedad Formal y limpia).
2.2	Diferencia Anidada	(E1 Frontera MENOS Máscara) MENOS Incluidas	03_TIERRAS_CONDICIONADAS.gpkg (Tierra apta sin título).
2.3	Unir capas vectoriales	Capa 02 + Capa 03	04_TIERRAS_APTAS_LEGALES.gpkg (Lienzo del mercado).

FASE 3: Modelado de Accesibilidad Logística (Buffers)

Objetivo: Determinar zonas de bajo costo logístico según distancia a vías.

Paso	Herramienta QGIS	Parámetros	Resultado

3.1	Búfer (Buffer)	E4 (Vías) / Distancia: 5000m / Disolver: Sí	Buffer_5km (Zona Alta).
3.2	Búfer (Buffer)	E4 (Vías) / Distancia: 15000m / Disolver: Sí	Buffer_15km (Zona Media Bruta).
3.3	Diferencia	Buffer_15km MENOS Buffer_5km	05_ACESO_MEDIO.gpkg (Zona 5-15km).
3.4	Unir capas vectoriales	Buffer 5km + Capa 05	06_ZONAS_ACESIBILIDAD_FINAL.gpkg.

FASE 4: Cruce Final y Atribución (El Semáforo de Inversión)

Objetivo: Asignar el grado de riesgo final a cada predio.

Paso	Herramienta QGIS	Lógica	Resultado
4.1	Intersección	04_TIERRAS_APTAS con 06_ZONAS_ACESIBILIDAD	07_SUSCEPTIBILIDAD_FINAL_H
4.2	Calculadora de Campos	Expresión CASE WHEN (Ver punto 4)	Clasificación final del atributo.

4. CRITERIO DE CLASIFICACIÓN FINAL Y SIMBOLOGÍA

La capa se clasifica mediante el campo **GRADO_MERCADO** (Tipo: Texto), combinando la Situación Legal y el Nivel de Acceso.

4.1 Código de Clasificación (Lógica SQL)

```
CASE
    WHEN "SITUACION_LEGAL" = 'INCLUIDA' AND "NIVEL_ACCESO" = 'ALTA'
    WHEN "SITUACION_LEGAL" = 'INCLUIDA' AND "NIVEL_ACCESO" = 'MEDIA'
    WHEN "SITUACION_LEGAL" = 'CONDICIONADA' AND "NIVEL_ACCESO" = 'ALTA'
    ELSE 'RIESGO / BAJA'
END
```

4.2 Simbología Final (Códigos Hexadecimales)

Se recomienda utilizar una simbología **Categorizada** con los siguientes valores para mapas de alto impacto:

Valor del Campo (GRADO_MERCADO)	Color Estratégico	Código Hexadecimal
OPTIMA	VERDE VIBRANTE	#00FF00
ALTO POTENCIAL	NARANJA INTENSO	#FF4500
MODERADA	AMARILLO PURO	#FFD700
RIESGO / BAJA	ROJO CARMESÍ	#DC143C
MÁSCARA DE EXCLUSIÓN	GRIS CARBÓN	#333333

5. DICCIONARIO DE DATOS (Atributos Finales)

El GeoPackage final (.gpkg) debe contener obligatoriamente los siguientes atributos para su integración en el visor del Observatorio:

Nombre del Campo	Tipo	Descripción

ID_ZONA	Texto	Identificador único del polígono.
REGION	Texto	Nombre del departamento (ej. HUANUCO).
SITUACION_LEGAL	Texto	Clasificación de tenencia (INCLUIDA / CONDICIONADA).
NIVEL_ACCESO	Texto	Clasificación logística (ALTA / MEDIA).
GRADO_MERCADO	Texto	Clasificación final combinada (Semáforo).
SUPERFICIE_HA	Decimal	Área calculada en hectáreas.
FUENTE_DATOS	Texto	Concatenación de fuentes (ej. "SICAR+MTC+SERNANP").

6. CONSIDERACIONES DE USO Y LIMITACIONES

6.1 Carácter Referencial

La capa resultante tiene carácter **informativo y referencial** para la planificación estratégica de inversiones.

- **Alcance:** Identifica zonas con potencial para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales basándose en la información oficial disponible a la fecha de corte.
- **Limitación Legal:** Este producto **NO sustituye** la verificación legal en campo, los procesos de saneamiento físico-legal ni los certificados de búsqueda catastral emitidos por la SUNARP. Para cualquier transacción de tierras, se requiere la debida diligencia legal específica del predio.

6.2 Actualización y Vigencia

La precisión y vigencia de esta capa dependen directamente de la actualización de sus fuentes primarias.

- **Frecuencia Recomendada:** Se sugiere una actualización **anual** de la capa

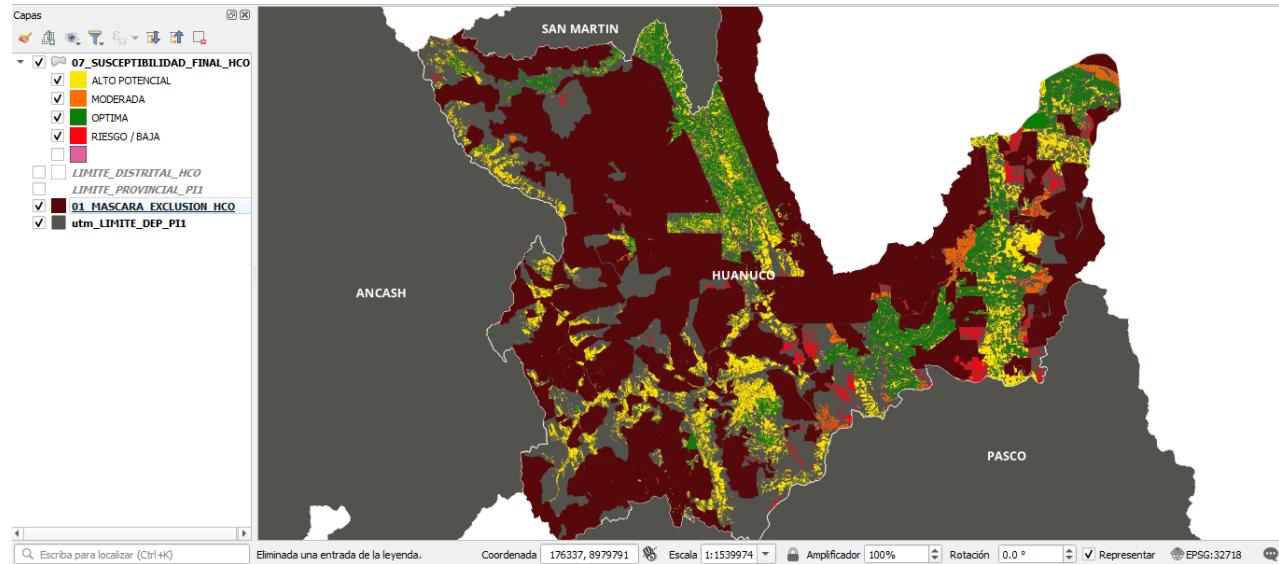
compuesta.

- **Capas Críticas:** Se debe prestar especial atención a la actualización de la capa de *Concesiones Forestales* (GEOSEFOR) y *Predios Rurales* (SICAR), ya que son dinámicas y cambian con nuevos otorgamientos o titulaciones.

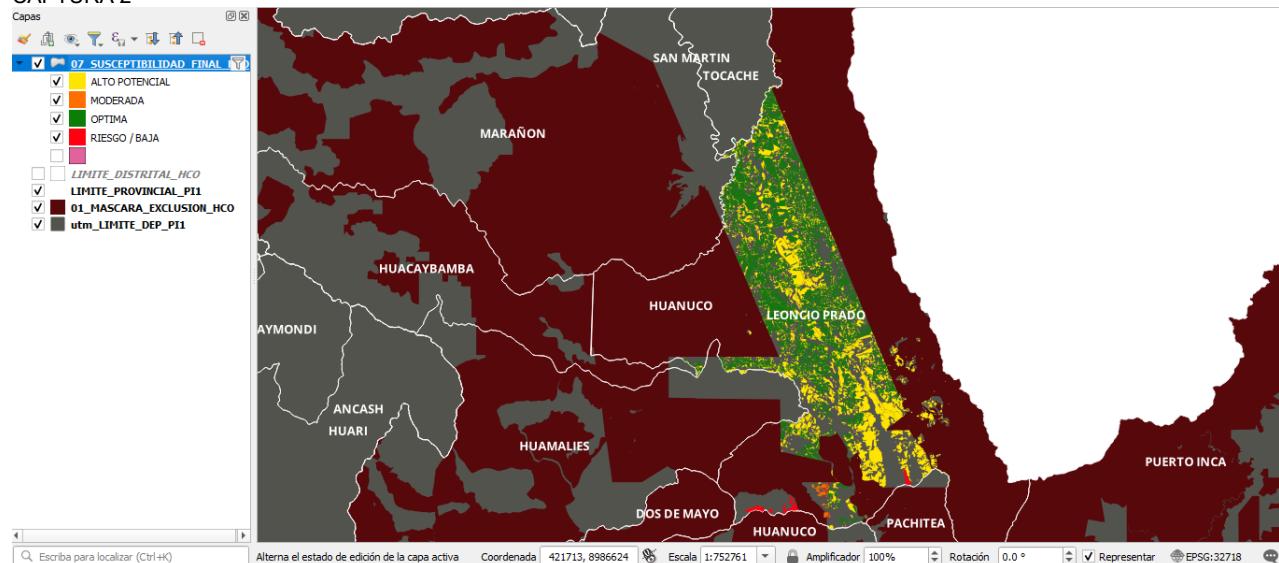
7. CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Autor/ Responsable	Descripción del Cambio
1.0	20/11/2025	Consultor PI1 - Componente GIS	Creación del documento, definición de la metodología y generación de la capa piloto para la región Huánuco.
1.1	(Pendiente)	Equipo Técnico del Observatorio	Validación de resultados y réplica del modelo para las 6 regiones restantes (Áncash, Cajamarca, Junín, Pasco, San Martín y Madre de Dios).

CAPTURA 1



CAPTURA 2



CAPTURA 3

