



9-10
OCTUBRE
LO VALLEDOR 2024

Del cielo a la tierra: Uso de la tecnología satelital para conocer el impacto económico de la erosión en Chile

ciren
Centro de Información de Recursos Naturales

Información
Innovación
Investigación



CHILE
AVANZA
CONTIGO

FUNDACIÓN
FUCOA



Del cielo a la tierra: Uso de la tecnología satelital para conocer el impacto económico de la erosión en Chile

Asesores externos que participaron junto a CIREN

Ramón Bustamante Ortega MSc. Ing. For.

Catherine Vargas Castro. MSc. Ing. Agr.

María Cristina Silva Fernández. MSc. Ing. For

Cristian Jordán Díaz. PhD. MSc. Ing. For

Felipe Calderón Laure. MSc. Ing. Agr. PUC

La pérdida económica por **EROSIÓN** se calcula en

50 millones de dólares anuales

¿Por qué es importante tener un inventario Erosión Suelos en Chile?

- Ayuda a tener una cartografía digital que permite estimar la pérdidas de suelo en to/ha/año.
- Sirve para planificar, fomentar, subsidiar, conservar, evaluar, alertar, investigar y legislar.
- Es de gran utilidad para la **gestión local/municipal**, para la **toma de decisiones** de Minagri por regiones, para el sector privado, universidades e institutos públicos.

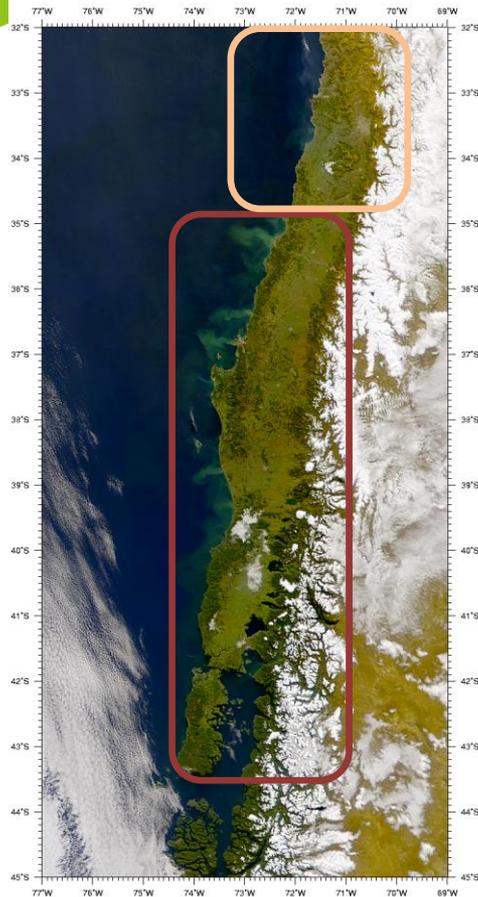
Hablemos de Suelo?

EL **56%** DE LOS SUELOS DE CHILE ESTÁN EN ESTADO DE DEGRADACIÓN

Entre las regiones de O'Higgins y Los Lagos

Región de O'Higgins	1,2 millones de hectáreas
Región del Maule	2,1 millones de hectáreas
Región del Ñuble	939 mil hectáreas
Región del Biobío	1,7 millones de hectárea
Región de La Araucanía	2,1 millones de hectáreas
Región de Los Ríos	885 mil hectáreas
Región de Los Lagos	1,3 millones de hectáreas

Estudios e impactos territoriales



Macrozona NORTE

(Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama)

Macrozona CENTRO-NORTE

(Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana)

CORFO

Macrozona CENTRO-SUR

29 cuencas hidrográficas de la Región del Maule
71 cuencas hidrográficas de la Región del Maule
 O'Higgins, Ñuble y Biobío

CORFO
MINAGRI
SAG

Macrozona SUR

La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos

INDAP

Macrozona AUSTRAL

(Aysén, Magallanes)

Territorio Insular

(Isla de Pascua, Archipiélago de Juan Fernández, Isla Alejandro Selkirk)

Usabilidad del Bien Público

Para qué



Planificar
Fomentar
Subsidiar
Conservar
Evaluar
Alertar
Reportar
Investigar

LEGISLAR

Qué



BIEN PÚBLICO

Cómo/ a quién



HERRAMIENTA



BENEFICIARIOS



Cómo lo hacemos?



Fuente: Adaptado de Batista et al., 2019

Cómo lo hacemos?

Modelación
de erosión



Equipo
multidisciplinario

Muestras de suelos
Calibración modelo
Validación resultados



Infraestructura
Software + hardware

Bases de datos de
recursos naturales



Datos percepción
remota



Cálculo de la estimación de pérdida de suelos

FACTOR_R.tif



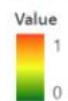
FACTOR_K.tif



FACTOR_LS.tif



FACTOR_C.tif



$$A_i = R * K * L * S * C * P$$

Donde:

A = Pérdida de Suelo (t ha⁻¹ año⁻¹).

R = Factor de Erosividad de la lluvia (MJ cm ha⁻¹ h⁻¹ año⁻¹).

K = Factor de Erodabilidad del suelo (t h MJ⁻¹ cm⁻¹).

L = Factor de la longitud de la Pendiente (sin unidades).

S = Factor de la inclinación de la pendiente (sin unidades).

C = Factor de la cobertura vegetal del suelo (sin unidades).

P = Prácticas agronómicas de manejo de Suelo (Sin unidad)

VS_i

Variables a utilizar:

- Valor del suelo por hectárea (Avalúo fiscal)
- Profundidad de suelo (20 cm). Perfil productivo del suelo.
- Densidad aparente del suelo

El término densidad refleja la cantidad de masa que ocupa un volumen determinado. Según esta definición, la densidad aparente corresponde a la masa de sólidos (partículas) de un volumen total conocido de suelo. Se expresa en g/cm^3 o Ton/m^3

Ejemplo:

1 ha = 10.000 m^2 con una profundidad de 0,2 m, se tiene 2.000 m^3 y una DA de 1,5 Ton/m^3 la masa de suelo es de 3.000 Ton

Por tanto, conociendo el valor del suelo en unidad monetaria por hectárea, la masa contenida junto con la pérdida de suelo determinado por la RUSLE es posible determinar el valor de la pérdida de suelo producto de procesos erosivos.

$$PSuelo_i (\$/) = A_i * VS_i$$

Pérdida de suelo en la
superficie (ton /ha/año)

Valor del suelo
asociado a la
superficie

$$PSuelo_i (\$/año) = A_i * V_i S_i$$



Pérdida de suelo anualizado en la superficie del predio (ton /ha/año)



Valor del suelo (\$/ton) asociado a la superficie productiva del predio (ha), asumiendo los 20 primeros cm

Tareas para la Valorización económica de la pérdida de suelos

Construir BBDD avalúo fiscal de las propiedades rurales

Construir BBDD de densidad aparente del suelo

Calcular y ajustar estimación de la pérdida de suelos (ton/ha/año)

Realizar el álgebra de mapas para la Valorización

Revisar los resultados de la Valorización

Agregar y obtener las estadísticas espaciales de la Valorización por DPA

Diseñar el tablero de resultados de la Valorización

Implementar el GEONODE - PowerBi

rol	descregi	desccom	subuso	area_h	avalu	avaluo desde SII
104-43	DE LOS LAGOS	FUTALEUFU	Bosque Nativo Renoval	36	\$11,475,488	\$11,716,475
179-24	DE LOS LAGOS	QUEMCHI	Bosque Nativo Renoval	3	\$917,653	\$917,653
94-27	DEL MAULE	PELARCO	Bosque Nativo Renoval	17	\$4,865,391	\$4,967,565
555-402	DEL MAULE	LINARES	Bosque Nativo Renoval	7	\$2,414,785	\$2,465,495
201-30	DEL MAULE	LONGAVI	Bosque Nativo Renoval	133	\$30,558,985	\$31,200,728
222-27	DE LOS RIOS	LANCO	Bosque Nativo Renoval	58	\$16,114,243	\$16,452,644
241-10	DE VALPARAISO	OLMUE	Bosque Nativo Renoval	0	\$4,663	\$4,663
2428-37	DE LOS RIOS	VALDIVIA	Bosque Nativo Renoval	106	\$16,666,360	\$17,016,356
1207-495	DE VALPARAISO	LIMACHE	Bosque Nativo Renoval	1	\$206,743	\$206,743



CERTIFICADO DE AVALÚO FISCAL DE PERIODOS ANTERIORES

Válido para el PRIMER SEMESTRE DE 2024

Comuna : QUEMCHI
 Número de Rol de Avalúo : 00179 - 00024
 Dirección o Nombre del bien raíz : LAS CRUCES
 Destino del bien raíz : AGRICOLA

AVALÚO TOTAL al SEGUNDO SEMESTRE de 2023 \$ 917.653



Fecha de Emisión: 24 de Enero de 2024

CERTIFICADO DE AVALÚO FISCAL DE PERIODOS ANTERIORES

Válido para el PRIMER SEMESTRE DE 2024

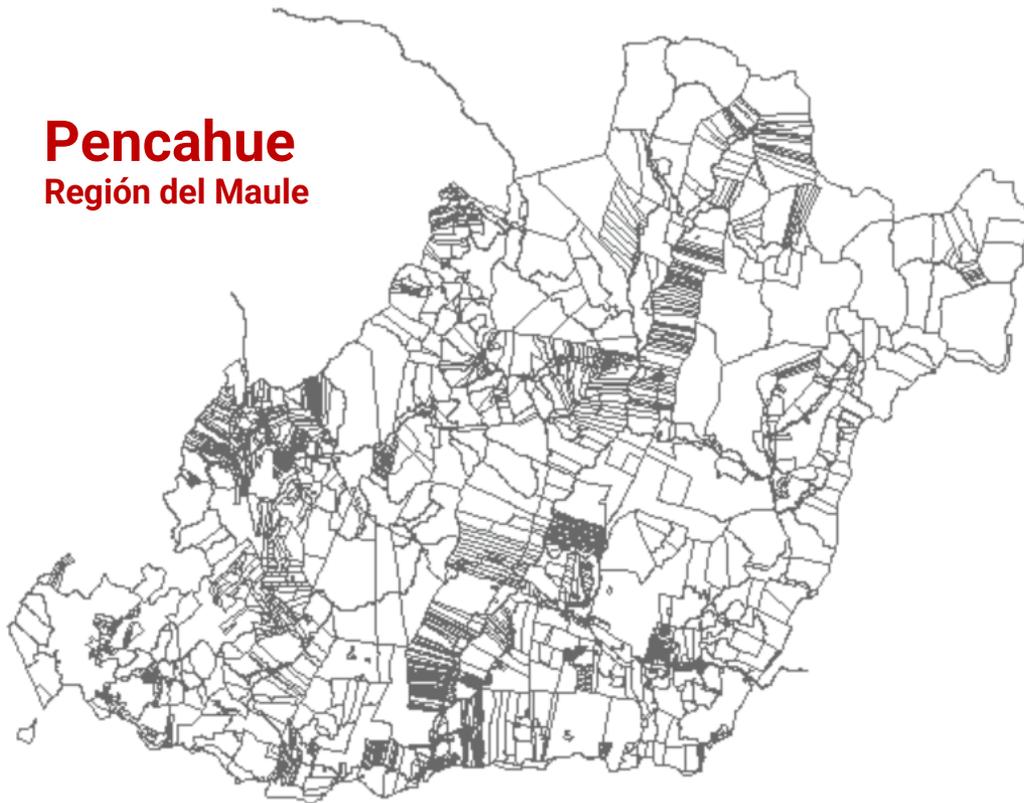
Comuna : LONGAVI
 Número de Rol de Avalúo : 00201 - 00030
 Dirección o Nombre del bien raíz : POTRERO GRANDE LAGUNAS
 Destino del bien raíz : AGRICOLA

AVALÚO TOTAL al SEGUNDO SEMESTRE de 2023 \$ 31.200.728

DEMO para la valorización económica de la pérdida de suelos

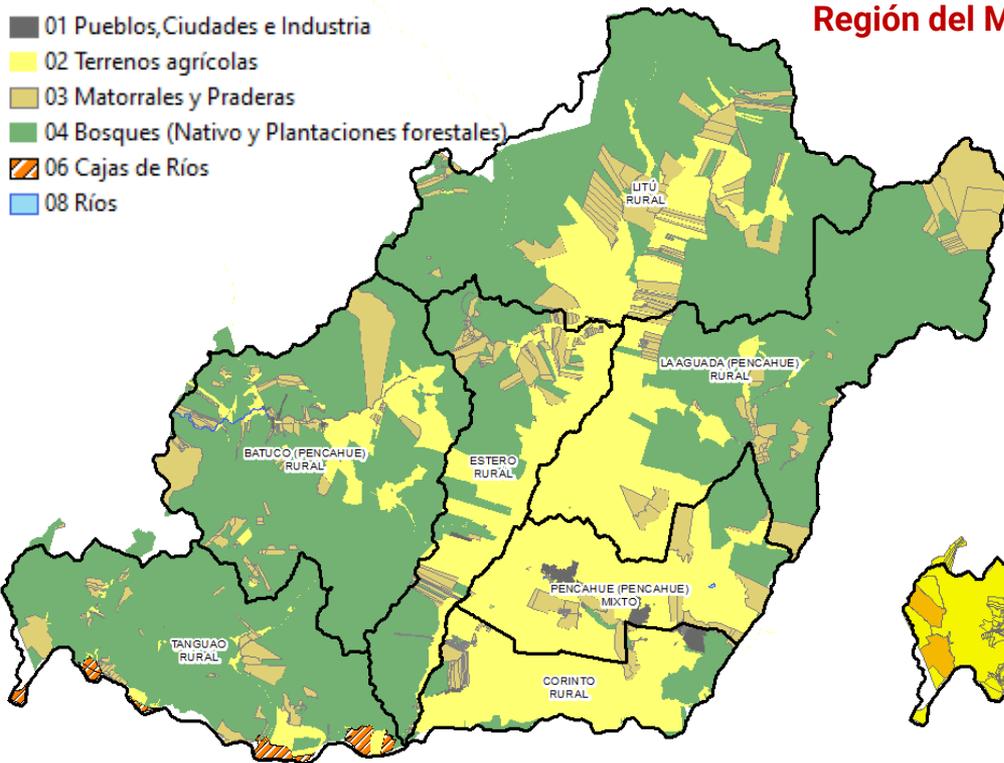
Construir BBDD
avalúo fiscal de
las propiedades
rurales

Pencahue Región del Maule



USO DEL SUELO

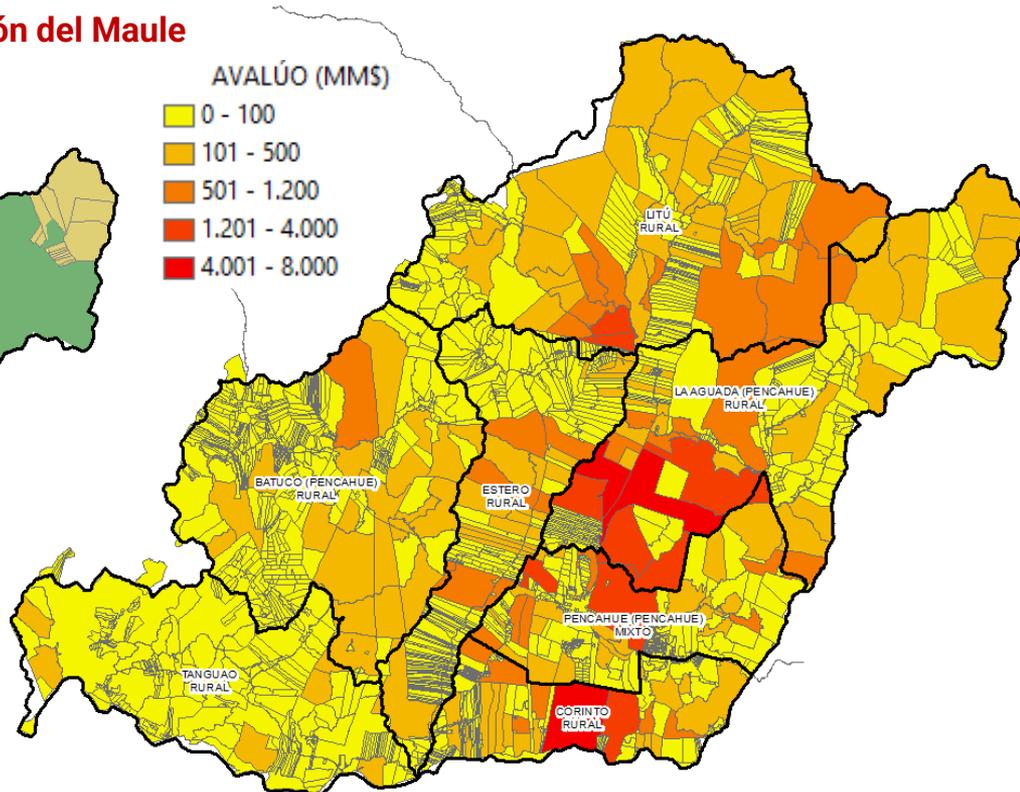
- 01 Pueblos, Ciudades e Industria
- 02 Terrenos agrícolas
- 03 Matorrales y Praderas
- 04 Bosques (Nativo y Plantaciones forestales)
- 06 Cajas de Ríos
- 08 Ríos



Pencahue Región del Maule

AVALÚO (MMS)

- 0 - 100
- 101 - 500
- 501 - 1.200
- 1.201 - 4.000
- 4.001 - 8.000



Valorización económica de la pérdida de suelos

5.744.414.380

PÉRDIDA ECONÓMICA ESTIMADA (\$/año)

2.288.548

PÉRDIDA DE SUELO ESTIMADA (ton/año)

18.798.305

AVALÚO FISCAL RURAL PROMEDIO (\$/ha)

1.797.303

POBLACIÓN AFECTA ESTIMADA (hab)

1.596.078

SUPERFICIE ADMINISTRATIVA (ha)

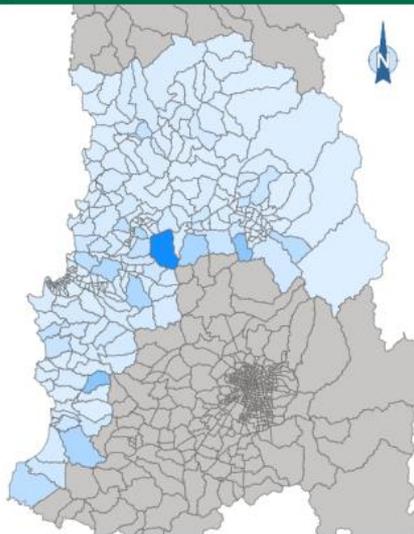
592.818

ÁREA EFECTIVA DE ESTUDIO (ha)

Mapa Ubicación



Mapa Ubicación



Valorización por Región / Provincia / Comuna (MM\$/año)



429.468

PÉRDIDA DE SUELO ESTIMADA (ton/año)



3 mensajes finales de la valorización económica de la pérdida de suelo y el patrimonio cultural

DISPONER DATOS ACTUALIZADOS

Desabastecimiento de madera en zona centro-sur y cumplimiento de Acuerdos de Chile ante la comunidad internacional, urge localizar zonas degradadas/incendiadas para revegetar, bajo acuerdo público-privado, a nivel de cuencas.

Importaciones de fertilizantes por sobre 300 mil millones de pesos al año, urge crear incentivo para agricultura de conservación y zonificar áreas con potencial de producción orgánica.

Degradación acelerada del recurso natural y el patrimonio cultural de nuestra comunidad, urge crear un programa de monitoreo de la degradación y sustentabilidad del suelo de corto, mediano y largo plazo.

 **9-10**
OCTUBRE
LO VALLEDOR **2024**





**CHILE
AVANZA
CONTIGO**



FUNDACIÓN
FUCOA 

