



**Universidad de Concepción**  
**Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía**  
**Departamento de Geografía**

**PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN Y VISUALIZACIÓN DE DATOS  
ESPACIALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA TRANSICIÓN A LA  
AGRICULTURA SOSTENIBLE (TAS) EN LA REGIÓN DEL MAULE**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE GEÓGRAFA**

TESISTA: Natividad Andrea Rojas Cayupi

Profesora Guía: Dra. María Ester González

Concepción, 2024

## RESUMEN

El Informe de la ONU sobre la Gestión Global de la Información Geoespacial de 2010 resalta la importancia de contar con datos espaciales de calidad para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En Chile, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) apoya a pequeños productores agrícolas y es responsable de promover la agricultura sostenible a través del Programa Transición a la Agricultura Sostenible (TAS). Este programa proporciona asesoría especializada para guiar y acompañar la transformación productiva de los agricultores que desean adoptar prácticas y manejos sostenibles en sus sistemas de producción. Sin embargo, la falta de estandarización en la recolección de datos georreferenciados, relacionados con la ubicación de los predios de los usuarios del Programa, ha limitado la integración adecuada entre los componentes gráficos (capas vectoriales) y el componente alfanumérico (base de datos). En respuesta a esta situación, en este trabajo se presentan propuestas basadas en *software* de Sistemas de Información Geográfica (SIG), tanto propietario como de código abierto, para la gestión y visualización de datos geoespaciales en el Programa TAS en la Región del Maule. Además, se desarrolló un diccionario de datos que define y estandariza los términos y formatos de los datos georreferenciados que recoge el Programa TAS.

Palabras Claves: Sistema de Información Geográfico, Diccionario de Datos, Agricultura Sostenible, Región del Maule

## **ABSTRACT**

The 2010 UN Report on Global Geospatial Information Management highlights the importance of quality spatial data to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs). In Chile, the Institute for Agricultural Development (INDAP) supports smallholder farmers and is responsible for promoting sustainable agriculture through the Transition to Sustainable Agriculture (TAS) Program. This program provides specialized advice to guide and accompany the productive transformation of farmers who wish to adopt sustainable practices and management in their production systems. However, the lack of standardization in the collection of georeferenced data, related to the location of the properties of the users of the Program, has limited the adequate integration between the graphic components (vector layers) and the alphanumeric component (database). In response to this situation, this paper presents proposals based on Geographic Information Systems (GIS) software, both proprietary and open source, for the management and visualization of geospatial data in the TAS Program in the Maule Region. In addition, a data dictionary was developed that defines and standardizes the terms and formats of the georeferenced data collected by the TAS Program.

**Keywords:** Geographic Information System, Data Dictionary, Sustainable Agriculture, Maule Region

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar esta Memoria de Título a mi familia materna, a mi legado ancestral femenino. Por todas las mujeres foráneas de mi familia, por ellas que no pudieron estudiar, que migraron para conseguir sus metas personales, por luchar siempre y permitirme llegar hasta a esta instancia académica. No es magia, es trabajo y perseverancia.

Porque la conquista más grande, es que las universidades de llenarán de hijas e hijos de obreras y obreros.

Gracias a todas, y esto es para ustedes.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a mi familia, mis padres, quienes me apoyan en cada desafío y me han entregado todas las herramientas para mi formación como persona, profesional y ciudadana, siendo siempre fiel a la verdad, respeto y empatía.

A mis hermanos Felipe y Maximiliano quienes me inspiran a crecer y a intentarlo siempre, por sus alegrías y ternura, y para con este escrito motivarlos a completar el suyo.

A mi pareja Alex, mi fiel y gran compañero, quien ha sido un pilar fundamental en mi camino profesional y personal, por sus consejos y contención, y de quien he aprendido a perseverar y a amar el proceso de cada meta.

A mis amigas de liceo Valentina y Francisca, quienes me acompañan y motivan siempre en cada desafío desde que somos unas adolescentes, por las alegrías, tristezas y luchas que nos quedan compartir aún. A mis amigas de universidad, Isidora, Valeria y Valentina, amistad que atesoro y agradezco a Dios haber coincidido con ellas. Porque en todas ellas, veo una sociedad más libre, solidaria, fraterna y consciente del lugar que habitan y cuidan. Siempre tendrán un lugar especial en mi corazón.

A Mauro Arias, a Juan Pablo y todo el personal de INDAP que confió en mí, por apoyarme en este proceso y por considerarme como una más de su equipo durante mi práctica profesional y en mi Memoria de Título.

Agradezco a mi profesora guía María Ester, por ser una inspiración como profesional sin dejar su calidad humana, por creer en la formación y el conocimiento de la juventud, por sus palabras de aliento y por ver potencial en mí y motivarme para ir tras cada oportunidad.



## Índice de Contenidos

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
Índice de Contenidos .....	7
Lista de Tablas.....	9
Lista de Figuras.....	11
Lista de Símbolos, Nomenclatura o Abreviaciones .....	13
Capítulo I: Introducción .....	15
1.1 Planteamiento del problema .....	15
1.2. Objetivos.....	19
1.2.1. Objetivo general .....	19
1.2.2. Objetivos específicos.....	19
Capítulo II: Marco Teórico.....	20
2.1. Agricultura Sostenible .....	20
2.2. Agricultura sostenible en Chile.....	27
2.3. Programa Transición a la Agricultura Sostenible (TAS).....	31
2.4. Bases de Datos (BBDD) .....	37
2.5. Normalización de la Información Geográfica .....	40
2.6. Diccionario de Datos.....	44
2.7. Sistema de Información Geográfica (SIG) .....	46
2.8. SIG aplicados a la agricultura .....	50

Capítulo III: Metodología .....	53
3.1. Definición de objetivos y alcance .....	53
3.1.1. Objetivos .....	54
3.1.2. Área de estudio .....	54
3.2. Diagnóstico y evaluación de BBDD .....	61
3.3. Procesamiento de Datos .....	67
3.3.1. Georreferenciación y digitalización .....	68
3.4. Diseño e Implementación del SIG .....	72
3.4.1. SIG con <i>software</i> propietario .....	72
3.4.2. SIG con <i>software</i> libre .....	77
3.5. Propuesta de Diccionario de Datos .....	82
Capítulo IV: Conclusiones .....	93
Bibliografía .....	97
Anexos .....	109
Anexo I Proceso de corrección de polígonos .....	109
Anexo II Diccionario de datos Programa TAS .....	127

## Lista de Tablas

Tabla 1. Principios y enfoques para avanzar a la Agricultura Sostenible .....	22
Tabla 2. Acciones para avanzar a la agricultura sostenible .....	23
Tabla 3. Objetivos e indicadores priorizados por FAO para América Latina y el Caribe .....	24
Tabla 4. Dimensiones e indicadores del Programa TAS.....	34
Tabla 5. Territorios de implementación- Programa TAS .....	36
Tabla 6. Componentes de una Base de Datos.....	39
Tabla 7. ISO 19115-1:2014 Secciones, entidades y núm. elementos .....	43
Tabla 8. Resumen de paquetes contenidos en metadatos .....	44
Tabla 9. Ejemplo estructura de diccionario de datos, IDECA.....	45
Tabla 10. Ejemplo estructura de diccionario de datos, IDEMINAGRI .....	46
Tabla 11. Clasificación por comunas, Región del Maule.....	57
Tabla 12. Proceso de verificación de predios digitalizados .....	71
Tabla 13. Diccionario de datos para el campo de Región .....	84
Tabla 14. Diccionario de datos para el campo de Comuna.....	84
Tabla 15. Diccionario de datos para el campo de Dirección .....	84
Tabla 16. Diccionario de datos para el campo de Agencia de Área.....	84
Tabla 17. Diccionario de datos para el campo de Programa .....	85
Tabla 18. Diccionario de datos para el campo de Latitud .....	85
Tabla 19. Diccionario de datos para el campo de Longitud .....	86
Tabla 20. Diccionario de datos para el campo de Proyecciones.....	86
Tabla 21. Diccionario de datos para el campo de Croquis del predio .....	87

Tabla 22. Diccionario de datos para el campo de rol predial .....	87
Tabla 23. Ejemplo Diccionario de datos.....	88
Tabla 24. Propuesta a campos de BBDD Programa TAS.....	89

## Lista de Figuras

Figura 1. Búsqueda todo el mundo: Sostenible vs Sustentable (2004-presente)..	28
Figura 2. Búsqueda Chile: Sostenible vs Sustentable (2004-presente) .....	28
Figura 3. Ejemplo de Modelo/Diagrama lógico de BBDD relacional .....	38
Figura 4. Resumen proceso de elaboración de BBDD.....	38
Figura 5. SITRural: Vista del visualizador de mapas.....	51
Figura 6. Esquema metodológico.....	53
Figura 7. Área de estudio: Región del Maule .....	55
Figura 8. Uso de la tierra en la Región del Maule .....	59
Figura 9. Vista de aplicación BBDD Programa TAS.....	63
Figura 10. Formularios Programa TAS .....	64
Figura 11. Modelo lógico formularios .....	66
Figura 12. Descarga de datos, selección de formatos .....	67
Figura 13. Resumen proceso de Georreferenciación y digitalización .....	68
Figura 14. Conexión WMS Propiedades Rurales.....	70
Figura 15. Vista tipo de campos según modelo lógico .....	73
Figura 16. Ingreso de 115 listas de dominio .....	74
Figura 17. Compartir mapa web desde ArcGIS Pro .....	75
Figura 18. Ingreso WMS Propiedades Rurales IDEMINAGRI.....	76
Figura 19. Vista resultado en Map Viewer .....	77
Figura 20. Visualizador de mapas QGIS Cloud.....	79
Figura 21. WMS en visualizador IDEMINAGRI .....	80
Figura 22. Proceso de publicación con <i>plugin</i> qgis2web.....	81

Figura 23. Visualizador de mapas con plugin qgis2web .....	81
Figura 24. Campos localización geográfica en KoboToolbox .....	82
Figura 25. Ingreso localización geográfica en KoboToolBox .....	83

## Lista de Símbolos, Nomenclatura o Abreviaciones

<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>SIG</b>	Sistemas de Información Geográfica
<b>INDAP</b>	Instituto de Desarrollo Agropecuario
<b>BBDD</b>	Bases de Datos
<b>TAS</b>	Transición a la Agricultura Sostenible
<b>CNSSA</b>	Comisión Nacional de Seguridad y Soberanía Alimentaria
<b>SIRDS-S</b>	Programa de Recuperación de Suelos
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization
<b>ODM</b>	Objetivos de Desarrollo del Milenio
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>INIA</b>	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
<b>CLP</b>	peso chileno
<b>ODEPA</b>	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
<b>SGBD</b>	Sistema de Gestión de Base de Datos
<b>IG</b>	Información Geográfica
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>OGC</b>	Open Geospatial Consortium
<b>TC 211</b>	Technical Committees 211
<b>INN</b>	Instituto Nacional de Normalización
<b>SNIT</b>	Secretaría Ejecutiva del Sistema Nacional de Información Territorial
<b>NCh</b>	Normas Chilenas
<b>IDE</b>	Infraestructura de Datos Espaciales
<b>IDE CHILE</b>	Infraestructura de Datos Espaciales Chile
<b>XML</b>	Lenguaje de Mercado Extensible
<b>UML</b>	Lenguaje Unificado de Modelado
<b>TIC</b>	Tecnologías de la Información y la Comunicación
<b>SITRural</b>	Sistema de Información Territorial Rural
<b>ICET</b>	Sistema de Consulta Estadístico Territorial
<b>DMC</b>	Dirección Meteorológica de Chile
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadísticas
<b>AFC</b>	Agricultura Familiar Campesina
<b>UPA</b>	Unidades Productivas Agropecuarias
<b>UAC</b>	Unidades de Autoconsumo
<b>CONAF</b>	Corporación Nacional Forestal

<b>SIMEF</b>	Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos
<b>CNR</b>	Comisión Nacional de Riego
<b>SAT</b>	Servicio de Asesoría Técnica
<b>PRODESAL</b>	Programa de Desarrollo Local
<b>PRODEMU</b>	Programa Mujeres Rurales
<b>PDTI</b>	Programa de Desarrollo Territorial Indígena
<b>PDI</b>	Programa Desarrollo Inversiones
<b>KML</b>	Keyhole Markup Language
<b>KMZ</b>	Keyhole Markup Language Zipped
<b>PDF</b>	Portable Document Format
<b>JPG</b>	Joint Photographic Experts Group
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator
<b>WMS</b>	Web Map Service
<b>IDEMINAGRI</b>	Infraestructura de Datos Espaciales del Ministerio de Agricultura
<b>WGS</b>	World Geodetic Systems
<b>UTM</b>	Universal Transverse Mercator
<b>SSPG</b>	Sistema Satélites de Posicionamiento Global
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheets
<b>JavaScript</b>	Lenguaje de programación

# Capítulo I: Introducción

## 1.1 Planteamiento del problema

El valor político de la información geográfica se expresa en el Informe de 2010 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) denominado “Iniciativa de las Naciones Unidas sobre la Gestión Global de la Información Geoespacial” donde se menciona que para una buena planificación y cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se requiere de datos espaciales bajo estándares de calidad. Para ejecutar esos objetivos y contribuir a sus resultados, resulta fundamental la transformación digital de las organizaciones e instituciones públicas, aprovechando mayores oportunidades y competitividad con el uso de tecnologías y Sistemas de Información Geográfica (SIG). En este contexto, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)<sup>1</sup> es un servicio que contempla una serie de bases de datos (BBDD) acerca del diagnóstico general de sus usuarios y actividades agropecuarias que desempeñan. Este Instituto dependiente del Ministerio de Agricultura busca promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y campesinos por medio de la promoción de acciones, programas, capacitaciones y proyectos con el fin de modernizar las actividades silvoagropecuarias dada la situación climática actual, y a responder a los objetivos de sostenibilidad y soberanía alimentaria que promueven y están adscritos.

A agosto de 2023 INDAP contaba con 120.000 usuarios a nivel nacional, por lo tanto, cuenta con una BBDD que se encuentra altamente descentralizada y trabajada por las diversas Agencias de Área y Oficinas Regionales a lo largo del país. Dispone de diversos especialistas encargados de levantar el dato y producir información, sin embargo, esto determina que se utilicen diversos criterios y categorías que responden a las necesidades particulares de cada sector y en algunos casos del profesional responsable, produciendo un problema al momento

---

<sup>1</sup> <https://www.indap.gob.cl/que-es-indap>

de unir, cruza y analizar datos. Estas BBDD no cuentan con una estructura normalizada y estandarizada que permita la interoperabilidad, comprensión, gestión y actualización sin la necesidad de recurrir a sus creadores. Esta situación dificulta la comprensión de las subcategorías, formato y caracteres para cada campo definido, por lo que compartir estos datos no es posible, ya que no se asegura la calidad e integridad de estos. Por otra parte, algunas BBDD no disponen de datos georreferenciados listos para realizar consultas y requieren procesamientos de planos, croquis y archivos en distintos formatos para obtener la base gráfica y así geolocalizar la diversidad de datos alfanuméricos disponibles en las mismas. Por lo tanto, la normalización de las bases de datos institucionales es un componente fundamental para asegurar la interoperabilidad de los sistemas. Además, es crucial que los datos estén geolocalizados, lo que permite integrar información del territorio asociada al clima, suelo, fuentes de agua, entre otros factores, al momento de implementar políticas, programas y proyectos.

Estas problemáticas asociadas a la falta de interoperabilidad de las BBDD se observaron durante la práctica profesional desarrollada en INDAP. La falta de geolocalización de los datos listos para su uso y múltiples criterios para el almacenamiento de los mismos, producen dificultades para dar respuesta en tiempo y forma ante una emergencia, como lo fueron las inundaciones ocurridas en junio y agosto del año 2023 entre las regiones de Valparaíso a Biobío. Los datos almacenados con anterioridad y los recopilados en ese entonces por la emergencia, en primer lugar, no contaban con instrucciones precisas que permitiese georreferenciar correctamente, segundo lugar, no contaban con la información completa del quehacer de sus usuarios, o bien, fueron tomados de forma distinta y se incluyeron en una misma BBDD, generando incongruencias al momento de realizar análisis.

Ante la problemática previamente descrita en INDAP, en el marco de este trabajo se consideran las BBDD del Programa Transición a la Agricultura Sostenible (TAS), un programa relativamente reciente, vigente desde septiembre de 2023.

Su origen se remonta a junio de 2022 con la conformación de la Comisión Nacional de Seguridad y Soberanía Alimentaria (CNSSA), creada con el fin de promover la implementación de una Política y Acuerdo Nacional sobre Soberanía Alimentaria y Nutricional con un enfoque intersectorial, tal como se detalla en la Resolución No. 24.376 del Ministerio de Agricultura. Esta resolución, fechada el 7 de septiembre de 2023, aprueba la norma técnica y los procedimientos operativos del TAS que se centra en impulsar programas que fortalezcan la producción de alimentos esenciales para el consumo nacional y local, en línea con una de sus líneas de acción estratégicas. Además, el Ministerio de Agricultura y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) han trabajado conjuntamente en el Programa de Recuperación de Suelos (SIRDS-S), establecido por la Ley N° 24.412 en 2010, que contempla un sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios. Diversas acciones conjuntas que responden a la Estrategia INDAP 2023-2030<sup>2</sup>

A partir del vínculo establecido con INDAP durante la práctica profesional, se propuso a las autoridades realizar este trabajo para disponer de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para el Programa TAS, utilizando como base sus propias bases de datos (BBDD) a las que se ha brindado acceso. Este proyecto se lleva a cabo con el compromiso ético y profesional de confidencialidad, asegurando que los datos se utilicen únicamente con fines de implementación del SIG con datos reales. En este contexto, se realiza una revisión y diagnóstico de los instrumentos utilizados para generar las bases de datos del Programa TAS. A partir de esta revisión, se desarrolla un Sistema de Información Geográfica (SIG) que integra tanto datos gráficos como alfanuméricos. Este sistema permitirá la generación de informes basados en la geolocalización, facilitando la toma de decisiones informadas al considerar la superposición de información asociada a clima, suelo, recursos hídricos, entre otros factores. Además, el SIG ayudará en

---

<sup>2</sup> <https://www.indap.gob.cl/estrategia-indap-2023-2030>

la definición de ayudas económicas frente a diversas contingencias climáticas y antrópicas, como inundaciones, incendios, etc.

Para efectos de esta investigación, se propone utilizar como área de aplicación la Región del Maule.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Proponer aplicaciones para la gestión y visualización de datos geoespaciales para el Programa TAS en la Región del Maule.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Evaluar instrumentos y aplicaciones utilizadas por recoger los datos de usuarios/as del Programa TAS.
- Seleccionar aplicaciones y *software*, tanto propietario como libre, que sean adecuados para la visualización geoespacial de los predios asociados al Programa TAS.
- Preparar los componentes gráficos (capas vectoriales) y alfanumérico (BBDD) según los requerimientos de las aplicaciones seleccionadas.
- Elaborar una propuesta de un diccionario de datos asociada a los datos, que defina y estandarice los términos y formatos de los datos georreferenciados utilizados en el Programa TAS, facilitando su comprensión y uso.

## Capítulo II: Marco Teórico

### 2.1. Agricultura Sostenible

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization) define agricultura sostenible como:

“... agricultura que debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, y al mismo tiempo garantizar la rentabilidad, la salud ambiental, la equidad social y económica. La alimentación y la agricultura sostenibles contribuyen a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria—la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad—y a las tres dimensiones de la sostenibilidad—ambiental, social y económica. La FAO promueve una alimentación y una agricultura sostenibles con el fin de ayudar a países de todo el mundo a lograr el Hambre cero y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). (*Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2020*)

La agricultura sostenible se caracteriza por ser un enfoque de producción silvoagropecuaria que busca satisfacer las necesidades actuales de alimentos, fibra y otros productos agrícolas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Además de enfocarse en la gestión responsable colaborativa y participativa de los recursos naturales, la promoción de prácticas que minimicen los impactos ambientales negativos, el fomento de la equidad social, cultural y ambiental, y de mejora continua de la productividad agrícola (Instituto de Desarrollo Agropecuario [INDAP], 2023)

En términos generales, según la FAO, la Agricultura Sostenible se basa en los cinco principios fundamentales, los cuales guían la transición hacia una agricultura más sostenible (Organización de las Naciones Unidas [FAO], 2015) Los cinco principios fundamentales de la FAO son los siguientes:

- 1) Aumento de la productividad, el empleo y el valor añadido de los sistemas alimentarios
- 2) Proteger y valorar los recursos naturales.
- 3) Mejorar los medios de vida y promover un desarrollo económico inclusivo.
- 4) Mejorar la capacidad de adaptación de las personas, las comunidades y los ecosistemas.
- 5) Adaptar la gobernanza a los nuevos retos

A diversos niveles geográficos existe un gran desafío para lograr un desarrollo sostenible o una transición hacia la agricultura sostenible, donde diversas organizaciones instan a todos los países, a adoptar medidas para promover un desarrollo que al mismo tiempo proteja al planeta, ya que se requiere una acción inmediata y cambios en diversas áreas. Es por ello, que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) lideró el trabajo para definir un nuevo marco global tras los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) seguido de la Conferencia de Río+20 desarrollada en 2012, para que en 2015 la ONU adoptara la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y luego dar paso a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en cuyas estrategias y objetivos se relacionan al quehacer agrícola (Reyes, 2021a). Si bien, los ODS no tienen un carácter obligatorio sí son orientativos, acordados y validados a nivel internacional, por lo que se espera que los países los adopten e implementen en sus políticas públicas (Reyes, 2018). Asimismo, la FAO propone varios principios y enfoques para avanzar a la agricultura sostenible, los cuales se basan en la necesidad de equilibrar las dimensiones social, económica y ambiental de la agricultura, y la producción sostenible de alimentos. Algunos de los principios y enfoques propuestos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Principios y enfoques para avanzar a la Agricultura Sostenible

Principio	Enfoque
Principio uno: <i>El uso más eficiente de los recursos es un factor decisivo para una agricultura sostenible</i>	Implica utilizar de manera óptima los recursos naturales (RRNN), como el agua, el suelo y los nutrientes para maximizar la producción de alimentos y minimizar los impactos negativos.
Principio dos: <i>La sostenibilidad requiere una acción directa encaminada a conservar, proteger y mejorar los recursos naturales</i>	Donde proteger y preservar la diversidad biológica en los sistemas agrícolas, incluir la diversidad de cultivos, así como también las razas de animales y ecosistemas naturales. Esto contribuye a la resiliencia de los sistemas agrícolas y a la seguridad alimentaria a largo plazo.
Principio tres: <i>La agricultura que no proteja los medios de subsistencia rurales y mejorar la y mejora la equidad y el bienestar rural es insostenible</i>	Esto implica garantizar que los productores tengan acceso y control adecuado de los recursos productivos, así como abordar la brecha de género en la agricultura. Además, de que promover la equidad y la inclusión contribuye a reducir la pobreza y la inseguridad alimentaria en las zonas rurales.
Principio cuatro: <i>La agricultura sostenible debe aumentar la resiliencia de las personas, las comunidades y los sistemas</i>	Por medio de la promoción de prácticas agrícolas y tecnologías que ayuden a los agricultores a adaptarse a los impactos del cambio climático, tales como sequías, inundaciones y eventos climáticos extremos. Puesto que la resiliencia y la adaptación al cambio climático son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático.
Principio cinco: <i>Una alimentación y una agricultura sostenible requieren mecanismos de gobernanza responsables y eficaces</i>	Promueve un enfoque territorial en la agricultura sostenible, aquello implica considerar y comprender las características y necesidades específicas de cada territorio, y promover políticas y prácticas adaptadas a esas condiciones locales, puesto que, aquel enfoque territorial reconoce la importancia de la diversidad de los sistemas agrícolas y la necesidad de incentivar el desarrollo rural sostenible.

Fuente: Elaboración propia a partir de FAO, 2015

Para lograr estos principios, la FAO tiene 20 acciones para avanzar hacia a la agricultura sostenible que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Acciones para avanzar a la agricultura sostenible

<b>Acciones para avanzar a la agricultura sostenible</b>	
1.	Facilitar el acceso a recursos productivos, a la financiación y a los servicios
2.	Conectar a los pequeños agricultores con los mercados
3.	Fomentar la diversificación de la producción y de los ingresos
4.	Fomentar el conocimiento de los productores y desarrollar sus capacidades
5.	Mejorar la salud del suelo y restaurar la tierra
6.	Proteger el agua y gestionar la escasez
7.	Fomentar la conservación de la biodiversidad y proteger las funciones de los ecosistemas
8.	Reducir las pérdidas, fomentar la reutilización y el reciclaje, y promover el consumo sostenible
9.	Empoderar a las personas y luchar contra la desigualdad
10.	Fomentar unos derechos de tenencia seguros
11.	Las herramientas de protección social como medio para aumentar la productividad y los ingresos
12.	Mejorar la nutrición y fomentar dietas equilibradas
13.	Prevención y protección contra desastre: fomentar la resiliencia
14.	Prepararse y responder a los desastres
15.	Hacer frente y adaptarse al cambio climático
16.	Reforzar la resiliencia de los ecosistemas
17.	Fomentar el diálogo sobre políticas y la coordinación
18.	Reforzar los sistemas de innovación
19.	Adaptar y mejorar las inversiones y la financiación
20.	Fortalecer un entorno propicio y reformar el marco institucional

Fuente: Elaboración propia en base a FAO, 2018.

Iniciativas a nivel internacional tales como la Agenda 2030, los ODS, entre otros, constituyen un compromiso ambicioso para abordar las grandes problemáticas sociales, económicas y alimenticias que enfrenta el mundo, sin embargo, estas acciones impulsarían las transformaciones necesarias para alcanzar soluciones efectivas en todos los niveles de la esfera social.

Los ODS constan de 17 metas interconectadas que, en su totalidad, comprenden 169 submetas y 231 indicadores diseñados para evaluar el progreso de cada país hacia un desarrollo sostenible. En Chile, a través de la Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria 2020-2030<sup>3</sup> identifica los siguientes ODS que el Ministerio de Agricultura debe priorizar en su labor:

- Objetivo 2. Fin al hambre, lograr seguridad alimentaria y mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible
- Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos

<sup>3</sup><https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70915/EstrategiaSustentabilidad2021.pdf>

- Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
- Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad

Los indicadores prioritarios propuestos por la FAO para el seguimiento de los ODS en América Latina y el Caribe están definidos en función de cada objetivo a cumplir (Tabla 3). El caso de Chile, como Estado Miembro, se comprometió a dar seguimiento y examinar sistemáticamente la implementación de la Agenda 2030,

Tabla 3. Objetivos e indicadores priorizados por FAO para América Latina y el Caribe

OBJETIVO	INDICADOR(ES)
Objetivo 2. Fin al hambre, lograr seguridad alimentaria y mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible	2.1.1 Prevalencia de la subalimentación
	2.1.2 Prevalencia de la inseguridad alimentaria moderada o grave entre la población, según la escala de experiencia de inseguridad alimentaria
	2.2.1 Prevalencia del retraso del crecimiento (...) entre los niños menores de 5 años
	2.3.1 Volumen de producción por unidad de trabajo desglosado por tamaño y tipo de explotación (agropecuaria/ ganadera/ forestal)
	2.3.2 Media de ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, desglosada por sexo y condición indígena
	2.4.1 Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible
Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos	6.1.1 Proporción de la población que utiliza servicios de suministro de agua potable gestionados sin riesgos
	6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados sin riesgos, incluidas instalaciones para el lavado de manos con agua y jabón
	6.3.1 Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada
	6.3.2 Proporción de masas de agua de buena calidad
	6.4.1 Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo
	6.4.2 Nivel de estrés hídrico: extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponibles
	6.5.1 Grado de implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos (0-100)
	6.5.2 Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas
	6.6.1 Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua con el paso del tiempo
	6.a.1 Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada al agua y el saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinados por el gobierno
	6.b.1 Proporción de dependencias administrativas locales que han establecido políticas y procedimientos operacionales para la participación de las comunidades locales en la gestión del agua y el saneamiento
Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes	13.1.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 personas

para combatir el cambio climático y sus efectos	13.1.2 Número de países que adoptan y aplican estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030	
	13.1.3 Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres	
	13.2.1 Número de países que han comunicado el establecimiento o la puesta en marcha de una política, estrategia o plan integrado que aumente su capacidad para adaptarse a los efectos adversos del cambio climático y que promueven la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero sin comprometer por ello la producción de alimentos (...)	
	13.3.1 Número de países que han incorporado la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana en los planes de estudios de la enseñanza primaria, secundaria y terciaria	
	13.3.2 Número de países que han comunicado una mayor creación de capacidad institucional, sistémica e individual para implementar actividades de adaptación, mitigación y transferencia de tecnología, y medidas de desarrollo	
	13.a.1 Suma anual, en dólares de los Estados Unidos, movilizada entre 2020 y 2025 como parte del compromiso de llegar a 100.000 millones de dólares	
	13.b.1 Número de países menos adelantados y pequeños Estados insulares en desarrollo que reciben apoyo especializado, y cantidad de apoyo, en particular financiero, tecnológico y de creación de capacidad, para los mecanismos de desarrollo de la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático, incluidos los centrados en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas	
	Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad	15.1.1 Superficie forestal en proporción a la superficie total
	15.1.2 Proporción de lugares importantes para la biodiversidad terrestre y del agua dulce incluidos en zonas protegidas, desglosada por tipo de ecosistema	
	15.2.1 Avances hacia la gestión forestal sostenible	
15.3.1 Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total		
15.4.1 Lugares importantes para la biodiversidad de las montañas incluidos en zonas protegidas		
15.4.2 Índice de cobertura verde de las montañas		
15.5.1 Índice de la Lista Roja		
15.6.1 Número de países que han adoptado marcos legislativos, administrativos y normativos para asegurar una distribución justa y equitativa de los beneficios		
15.7.1 Proporción de especímenes de flora y fauna silvestre comercializados procedentes de la caza furtiva o el tráfico ilícito		
15.8.1 Proporción de países que han aprobado la legislación nacional pertinente y han destinado recursos suficientes para la prevención o el control de las especies exóticas invasoras		
15.9.1 Avances en el logro de las metas nacionales establecidas de conformidad con la segunda Meta de Aichi para la Diversidad Biológica del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020		
15.a.1 Asistencia oficial para el desarrollo y gasto público destinados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas		
15.b.1 Asistencia oficial para el desarrollo y gasto público destinados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas		
15.c.1 Proporción de especímenes de flora y fauna silvestre comercializados procedentes de la caza furtiva o el tráfico ilícito		

Fuente: Elaboración propia en base a División de Estadísticas de las Naciones Unidas, 2017.

Holmes, Bitrán, Zambrana y Ladrón de Guevara (2021) indicaron que la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe reúne siete trayectorias de

transformación desarrolladas en la región hacia una agricultura sostenible, estas son:

- En Ecuador, 1.056 pequeños agricultores recibieron beneficios de un proyecto de ganadería climáticamente inteligente que les permitió aumentar su producción de leche y aumentar sus ingresos en un 40%. Además, mejoraron la calidad del suelo en 40 mil hectáreas y lograron una reducción del 20% en sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), evitando la liberación de más de 24 mil toneladas de GEI.
- En México, 1842 agronegocios se beneficiaron de un proyecto que promovió tecnologías eficientes y bajas en emisiones en la agricultura y la agroindustria. Además de producir energía a partir de biomasa, estos redujeron sus emisiones netas de gases de efecto invernadero en 6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>-eq.
- Más de 2.000 expertos y productores participaron en un esfuerzo en Uruguay para fomentar buenas prácticas y opciones para el uso de plaguicidas. Este estudio demostró que se puede disminuir el uso de herbicidas en un ciclo de producción de soja hasta en un 70% sin disminuir el rendimiento ni aumentar los costos, lo que resulta en un ahorro promedio de 40 dólares por hectárea.
- En Chile, los Acuerdos de Producción Limpia permitieron que 340 agricultores familiares en la Región del Maule incrementaran sus ingresos en un 15%. Además, lograron reducir el uso de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero, los desechos y los plaguicidas, además de mejorar el manejo del agua y el suelo.
- Un plan comunitario de manejo forestal en Guatemala y Colombia fomentó la preservación de los bosques, generando empleos y aumentando la inversión en el desarrollo social y productivo.
- A través del uso de nuevas redes y tecnología, un enfoque sostenible en la gestión de las pesquerías de arrastre, principalmente de camarón, permitió

reducir la pesca no intencionada de especies hasta en un 36%. Esto redujo el impacto ambiental en Brasil, Surinam y Trinidad y Tobago.

- Y finalmente, en Magdalena y La Guajira, un gremio bananero logró reducir sus pérdidas por efectos climáticos en un 15% y el uso de fertilizantes en un 25% gracias a las mesas técnicas agroclimáticas.

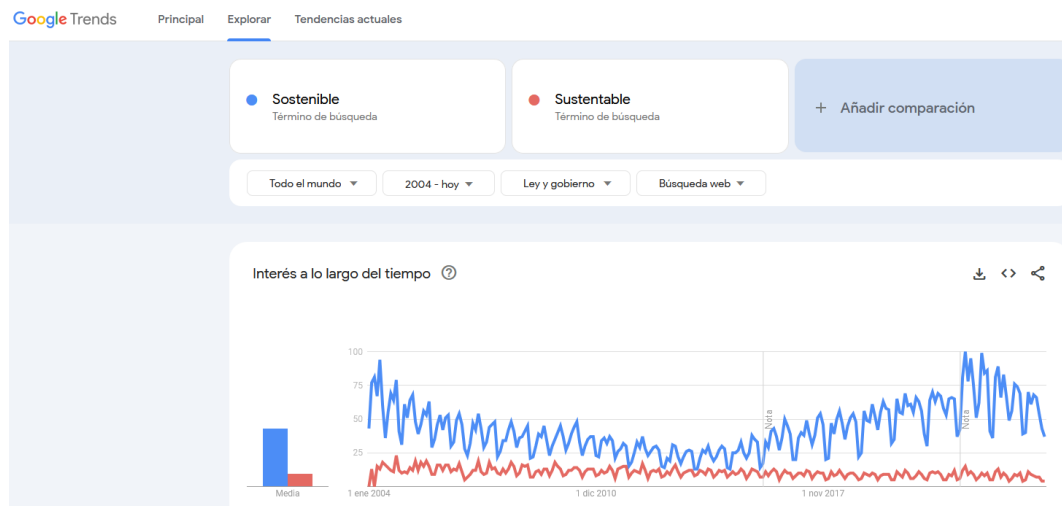
## **2.2. Agricultura sostenible en Chile**

El concepto *Sostenible* fue adoptado en documentos oficiales por las instituciones gubernamentales, puesto que con anterioridad se utilizaba el término *Sustentable* desde el Primer Informe del Club de Roma (Moreno Pérez, 2007). La diferencia terminológica comienza, en primer lugar, porque el término “Sostenible” es ampliamente utilizado y reconocido a nivel mundial, es decir, se ha convertido en un concepto globalmente aceptado para describir prácticas y políticas que buscan equilibrar el desarrollo económico, social y ambiental a largo plazo. De acuerdo con la revisión a Google Trends<sup>4</sup> la tendencia mundial desde el periodo de 2004 a la fecha de 02 abril de 2024 existe una amplia búsqueda del concepto *Sostenible* por sobre *Sustentable* (Figura 1), asimismo, la búsqueda en Chile en el periodo de 2004 a la fecha de 02 abril de 2024 en el ámbito de *Ley y Gobierno* el término *Sostenible* es mayor que *Sustentable* (Figura 2).

---

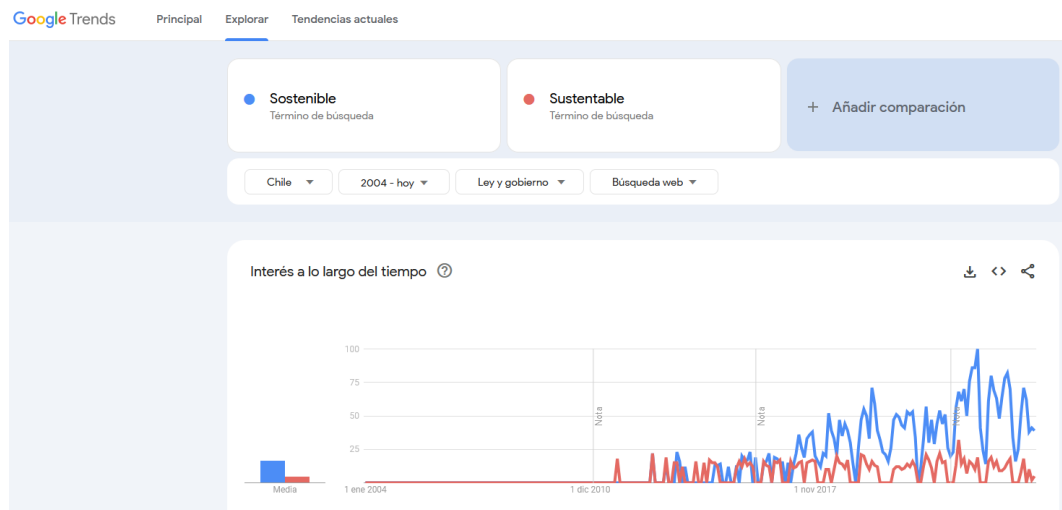
<sup>4</sup><https://trends.google.es/trends/explore?date=now%201-d&geo=CL&q=sostenibilidad.Sustentable&hl=es>

Figura 1. Búsqueda todo el mundo: Sostenible vs Sustentable (2004-presente)



Fuente: Google Trends <https://shorturl.at/3TIES>  
(Recuperado el 21 de mayo de 2024)

Figura 2. Búsqueda Chile: Sostenible vs Sustentable (2004-presente)



Fuente: <https://shorturl.at/pnt9U>  
(Recuperado: 21 de mayo de 2024)

Además, el término “*Sostenible*” enfatiza la idea de mantener la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Por otro lado, el término “*Sustentable*” ha sido objeto de críticas debido a su ambigüedad y falta de

definición precisa, es decir, su utilización pasa a ser genérica sin un significado claro.

En respuestas a estas críticas y para alinearse con los estándares internacionales, Chile ha optado por adoptar el término “*Sostenible*” en lugar de “*Sustentable*”, con el fin de clarificar y unificar el lenguaje utilizado en el país en relación con las prácticas y políticas que buscan un desarrollo equilibrado y responsable.

En Chile, el Ministerio de Agricultura en 2017 constituye un grupo de trabajo intraministerial para levantar información, programas, proyectos e iniciativas y que constituyera los cimientos de los indicadores de seguimiento de los ODS. En abril de 2023 el Gobierno de Chile firma con la ONU el Marco de Cooperación para el Desarrollo Sostenible 2023-2026, con el fin de establecer prioridades estratégicas y líneas de acción para avanzar hacia un desarrollo sostenible, donde como tercera prioridad estratégica se menciona la creación de un Modelo de desarrollo sostenible, inclusivo y resiliente para enfrentar la crisis climática, la pérdida de biodiversidad y la contaminación, meta que responde a 13 de los 17 ODS<sup>5</sup>. Asimismo, el cuarto objetivo del apartado de *Prosperidad* de la Estrategia de Chile para la Implementación de la Agenda 2020-2030 es “*Avanzar hacia un modelo de desarrollo nuevo sostenible e inclusivo*” (Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030, s. f, p.49)

El sector agrícola está profundamente vinculado con los ODS, a raíz de esto, el trabajo de INDAP se enmarca en el objetivo 2 de los ODS “*Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible*” (Reyes, 2018). Además, este objetivo se encuentra dentro de la Estrategia INDAP 2023-2030.

Asimismo, los ODS se alinean directamente con la misión de INDAP<sup>6</sup> y del Ministerio de Agricultura:

---

<sup>5</sup> Resumen Ejecutivo. Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible en Chile 2023-2026, 2023 [https://chile.un.org/sites/default/files/2023-04/RESUMEN%20EJECUTIVO%20MARCO%20DE%20COOPERACION%20OK\\_5abril\\_3\\_1.pdf](https://chile.un.org/sites/default/files/2023-04/RESUMEN%20EJECUTIVO%20MARCO%20DE%20COOPERACION%20OK_5abril_3_1.pdf)

<sup>6</sup> <https://www.indap.gob.cl/que-es-indap>

“promover el desarrollo productivo, social, cultural y ambiental de los y las pequeños(as) productores(as) (...) mediante la entrega de una oferta programática integral que les permita transitar hacia procesos productivos y comerciales sostenibles, resilientes al cambio climático e inclusivos con mujeres, jóvenes y pueblos originarios”<sup>7</sup>

Se busca contribuir al desarrollo integral y sostenible de la agricultura familiar campesina, por medio de la entrega de servicios y programas de calidad, que promueven su competitividad y bienestar, en el marco de una gestión participativa y territorialmente diversa.

El Ministerio de Agricultura está desarrollando políticas que aseguren la “seguridad y soberanía alimentaria” y aspectos relacionados en lograr los ODS mediante proyectos, programas, planes y/o resoluciones. Algunos de los programas, proyectos y planes tanto del Ministerio de Agricultura como de organizaciones que impulsan la agricultura sostenible se encuentran, en primer lugar, la Planificación para el Desarrollo Territorial Sostenible (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2019) de esta iniciativa se han implementado políticas, planes y proyectos de adaptación al cambio climático dentro de la planificación y presupuestos nacionales.

En segundo lugar, el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a Chile bajo el Marco de Programación País donde su último documento vigente corresponde al Marco de Programación País 2023-2060<sup>8</sup>, instrumento que orienta la cooperación técnica entre el Gobierno en ejercicio y el organismo internacional para dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 por medio de la promoción de hábitos saludables, fomentar el desarrollo sostenible, inclusivo y equitativo del país, así como también destacar el rol de la agricultura familiar campesina, pescadores artesanales, las mujeres y pueblos originarios, y con el fin de fortalecer el sector agrícola y el desarrollo rural frente al cambio climático. En tercer lugar, las políticas

---

<sup>7</sup> <https://www.indap.gob.cl/que-es-indap>

<sup>8</sup> <https://www.fao.org/3/cc6230es/cc6230es.pdf>

y planes de Iniciativas de Agricultura Familiar se centran en promover específicamente la agricultura familiar, mejorando y considerando una producción sostenible garantizando el acceso a mercados. Estas y nuevas iniciativas que surjan se enmarcan en la Estrategia Nacional de la Sustentabilidad Agroalimentaria 2020-2030<sup>9</sup> donde se ha elaborado de manera colaborativa con distintos actores institucionales con el fin de generar una articulación entre el sector público y privado para favorecer el trabajo en aspectos ambientales, sociales y económicos.

Mientras que la misión del Ministerio de Agricultura<sup>10</sup> se orienta en “avanzar hacia un sector agroalimentario y forestal competitivo, sustentable, innovador y moderno, comprometido socialmente con el desarrollo regional y rural”<sup>11</sup>. Es decir, se convierte en promotor de un desarrollo sostenible del sector agropecuario, desde la generación de políticas públicas y regulaciones hacia el desarrollo y en beneficio de la sociedad y el medio ambiente. La misión es contribuir al desarrollo integral y sostenible de la agricultura, además de la promoción de la competitividad y la equidad en el sector agroalimentario. Donde la institución que se encuentra liderando proyectos y programas agrícolas, es INDAP, el cual busca fomentar prácticas agrícolas sostenibles que sean respetuosas con el medio ambiente, socialmente justas y económicamente viables. Para finalmente, todas estas instancias crean en consecuencia en 2023 el Programa Transición a la Agricultura Sostenible (TAS) dependiente del INDAP.

### **2.3. Programa Transición a la Agricultura Sostenible (TAS)**

Actualmente, INDAP del Ministerio de Agricultura es el organismo público que se encarga de poner en práctica la agricultura sostenible en Chile, mediante el programa TAS. Este programa, es una iniciativa que brinda asesoría

---

<sup>9</sup> <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70915/EstrategiaSustentabilidad2021.pdf>

<sup>10</sup> <https://minagri.gob.cl/acerca-de-minagri-quienes-somos/>

<sup>11</sup> <https://minagri.gob.cl/quienes-somos-2/>

especializada para orientar y acompañar la transformación productiva de agricultores que deseen adoptar prácticas y manejos sostenibles en sus sistemas de producción. Forma parte de la Estrategia INDAP 2023-2030, la cual tiene como lineamiento la Agricultura Sostenible y Resiliente, buscando producir más y mejor, pero con un enfoque en la sostenibilidad.

El programa TAS<sup>1213</sup>, contempla ciclos de dos años para promover e implementar manejos y prácticas productivas, beneficiando a 1.002 usuarios dentro de las 16 regiones, donde su implementación se aplicará en dos etapas importantes. La primera, relacionada a brindar asesorías técnicas especializadas y personalizadas relacionadas con la agricultura sostenible a los agricultores participantes proporcionadas por expertos de Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). La segunda, en capacitaciones grupales según temática a tratar como suelo, biodiversidad, manejo ecológico de plagas y malezas, y agua. En tercer lugar, incentivos económicos concedidos por INDAP para apoyar las inversiones de prácticas, manejos y proyectos necesarios en la transición hacia la agricultura sostenible, es decir, incluye un capital inicial y de inversión, desde la adquisición de bioinsumos, semillas, herramientas y otros insumos, durante el primer año, contempla hasta el 95% del proyecto con un tope máximo de \$450.000 (CLP). Mientras que, para inversiones, contempla un financiamiento de hasta el 90% del proyecto con un tope máximo de \$3.500.000 (CLP), para su adquisición se realizará de forma concursable, este incentivo va dirigido para quienes deseen avanzar en la transición a la agricultura sostenible (Prensa, Ministerio de Agricultura, 2023)<sup>14</sup>.

Entre los desafíos socioeconómicos que enfrentan los agricultores se destaca el aumento constante de la demanda de los alimentos a nivel mundial. Esa situación también impacta en el entorno agrícola chileno, donde el cambio climático, la crisis hídrica y la limitada disponibilidad de suelos demandan una adaptación rápida.

---

<sup>12</sup> <https://www.indap.gob.cl/tas>

<sup>13</sup> <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/118433-programa-de-transicion-a-la-agricultura-sostenible-tas>

<sup>14</sup> <https://minagri.gob.cl/noticia/indap-lanza-nuevo-programa-para-la-transicion-a-la-agricultura-sostenible/>

Esto se traduce en la necesidad de promover una producción agrícola saludable y sostenible a largo plazo. En este contexto, el Programa TAS surge como una respuesta a estos desafíos, estableciendo el siguiente objetivo:

- Implementar un programa de asesoría técnica especializada individual, capacitación grupal e incentivos prediales que otorgue a la población beneficiaria de INDAP, en todas las regiones del país, las herramientas necesarias para realizar un proceso de transición a la agricultura sostenible y aumentar, de este modo, la proporción de usuarios/as que desarrollan sistemas agropecuarios basados en manejos y prácticas sustentables y agroecológicas. Propiciando de esta forma -junto a otras acciones a favor del fortalecimiento de la agricultura familiar campesina, como la tenencia de tierras, entre otras- la seguridad y soberanía alimentaria de los usuarios/as, y todo el beneficio que ello conlleva, como accesibilidad a alimentos de calidad y sustentables, mejor nutrición, entre otros. (INDAP, 2023)

Objetivo que determina los siguientes objetivos específicos:

- I. Proveer asesoría técnica especializada individual a los usuarios/as beneficiarios/as del Programa en agricultura sostenible y transición agroecológica.
- II. Entregar conocimiento por medio de capacitaciones grupales a los usuarios/as del Programa, en agricultura sostenible y transición agroecológica.
- III. Generar instancias de encuentro territorial entre usuarios/as beneficiarios/as del Programa.
- IV. Entregar incentivos económicos a los beneficiarios/as del Programa para el cofinanciamiento de proyectos e insumos que promuevan avances en el tránsito hacia una agricultura sostenible. (INDAP, 2023)

De acuerdo con Reyes (2018), la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) destaca la importancia de contar con un sistema de seguimiento y

evaluación para verificar el cumplimiento de los objetivos y metas establecidos tras la implementación de ODS, a través de indicadores. Aunque los ODS comprenden 21 objetivos, en el ámbito agrícola se acompañan de 20 acciones específicas para promover una agricultura sostenible. Reyes (2018) menciona que la estrecha relación entre los objetivos de desarrollo sostenible y el sector agrícola se encuentra fuertemente vinculados a varios ODS, especialmente al ODS 2, ODS 6, ODS 12, ODS 13 y ODS 15.

“consideramos que la sustentabilidad es un eje fundamental de la competitividad del sector, no solo por la valoración que de ella hacen los mercados, sino también porque en la medida que se gestionan de mejor manera los aspectos sociales, ambientales y económico, las empresas minimizan sus riesgos y aseguran su continuidad operativa” (Reyes, 2018)

Basándose en estos objetivos y acciones, el Programa TAS ha desarrollado 40 indicadores para medir el progreso de los agricultores. Estos indicadores están agrupados en 14 dimensiones, que se detallan a continuación:

Tabla 4. Dimensiones e indicadores del Programa TAS.

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
Alimentación animal de origen predial	Conservación de alimentos para animales
	Porcentaje de la alimentación animal proveniente del propio campo
Alimentos para el autoconsumo	Alimentos para la familia a partir de la producción
Biodiversidad	Frutales y/o cultivos en asociación con cultivos de cobertura
	Cercos vivos
	Hileras o grupos de árboles y/o parches de bosque
	Sitios de vegetación silvestre o espontánea
	Diversidad de cultivos y/o frutales
	Asociaciones de cultivos (ej.: poroto-maíz se considera 1 asociación)
Calidad de suelo	Cobertura de suelo
	Estructura de suelo
	Estabilidad del terrón
	Materia orgánica
Conocimiento de prácticas agroecológicas	Conocimiento de los/as agricultores/as sobre prácticas agroecológicas y/o tradicionales
	Número de prácticas agroecológicas para el manejo ecológico de suelo
	Número de prácticas agroecológicas para el manejo preventivo de plagas y enfermedades
Disponibilidad de agua	Sistemas de cosecha de agua lluvia (si corresponde)
	Disponibilidad de agua (superficial y/o subterránea)
	Sistema de riego
Manejo ecológico del suelo	Rotaciones de cultivos
	Incorporación de enmiendas orgánicas (compost, bokashi, guano estabilizado, entre otras) al suelo
	Aplicación de abonos orgánicos foliares y/o a través de fertirriego

	Obras de conservación de suelos (zanjas de infiltración, terrazas, eras; solo si las necesita)
	Incorporación de rastrojos al suelo
	Medidas/prácticas de manejo de malezas (mulch, desbrozadora, rana, cultivos de cobertura)
Manejo sanitario del cultivo	Medidas sanitarias preventivas (plantas trampa, solarización, corredores biológicos, aplicación de enmiendas orgánicas al suelo, solarización, entre otras)
	Uso de biocidas (de origen biológico) para plagas y enfermedades
Participación en organizaciones de productores	Participación en organizaciones asociadas a la producción agroecológica
	Participación en actividades sobre agricultura sustentable/agroecologías organizadas por la comunidad local
Producción e ingresos	Nivel de ingresos de la actividad agrícola y/o pecuaria
	Número de rubros agrícolas y/o pecuarios de donde provienen de la producción
	Rendimiento de los 3 cultivos principales
Producción propia de insumos	Porcentaje de insumos preparados del total requerido
Productos comercializados	Diversidad de canales comerciales
	Diversidad de productos agrícolas y/o pecuarios comercializados
Salud de los cultivos	Apariencia de los cultivos
	Incidencia global de plagas y/o enfermedades
	Presencia de malezas (plantas no deseadas)
Semillas y/o plantas	Origen de las semillas y/o almácigos

Fuente: Elaboración propia a partir del *Manual de transición agroecológica para la agricultura familiar campesina* (Instituto de Desarrollo Agropecuario [INDAP] & Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018)

Estos indicadores permiten dar seguimiento y cumplimiento de los avances técnicos y prácticos de cada agricultor adscrito al programa, puesto que así el asesor técnico corrobora y entrega puntuación a cada indicador sostenible en los informes que realiza en cada visita en terreno.

En el sitio web oficial del Programa TAS (<https://www.indap.gob.cl/tas>) se indica los siguientes requisitos para ser seleccionados como beneficiarios del mismo:

1. Pertenecer a alguno de los territorios de la región en que se presente el TAS
2. Estar acreditado como usuario/a INDAP
3. No tener deudas morosas con INDAP
4. Completar el formulario de postulación al programa
5. Tener interés en incorporar prácticas y/o manejos sustentables en su producción agraria.

Se destaca, un especial interés en la participación de jóvenes y propiciar la equidad de género.

En la tabla 4 se presenta el listado de comunas en las que se implementa el Programa TAS y las respectivas Agencias de áreas responsables.

Tabla 5. Territorios de implementación- Programa TAS

Región	Comunas	Agencia(s) de Área
Arica y Parinacota	Camarones	Arica
Tarapacá	Pica	Pozo Almonte
Antofagasta	Calama (Caspasa), San Pedro de Atacama (Ayllu de Coyo, Ayllu de Cúcuter y la Machuca)	Calama
Atacama	Vallenar, Freirina, Huasco, Alto del Carmen	Vallenar
	Copiapó, Tierra Amarilla	Copiapó
Coquimbo	Vicuña, La Serena, Coquimbo	Vicuña
	Ovalle, Punitaqui	Ovalle
Valparaíso	Casablanca, Algarrobo, Cartagena, San Antonio, Santo Domingo	San Antonio, Casablanca
	Limache, Olmué, Quillota, La Cruz, La Calera, Hijuelas Nogales	Limache, Quillota, La Calera
Metropolitana	Melipilla, María Pinto, El Monte, Talagante, Curacaví	Melipilla, Talagante, Norte
	Colina, Lampa, San Bernardo, Buin, Paine, Calera de Tango, La Pintana	Norte, San Bernardo
O'Higgins	Rengo, Malloa y Quinta de Tilcoco	Rengo
	San Vicente, Pichidegua	San Vicente
Maule	San Clemente, Maule, Rauco, Hualañé	Talca, San Clemente, Curicó, Licantén
	San Javier, Villa Alegre, Pelluhue	San Javier, Linares, Cauquenes
Ñuble	Yungay	Yungay
	Pemuco	Yungay
Bio Bío	Cañete, Los Álamos, Arauco, Curanilahue	Cañete, Arauco
	Hualqui, Tomé, Florida, Penco, Yumbel	Yumbel, Concepción
	Mulchén, Laja, Nacimiento	Santa Barbara, Los Ángeles
Araucanía	Angol, Renaico, Los Sauces y Purén	Angol y Purén
	Gorbea, Pitrufrquén y Freire	Pitrufrquén
	Lautaro, Perquenco, Vilcún	Lautaro, Vilcún
Los Ríos	La Unión, Río Bueno, Los Lagos, Paillaco	La Unión, Río Bueno, Paillaco
	Mafil, Mariquina, Panguipulli	Valdivia, Mariquina, Panguipulli
Los Lagos	Ancud, Quemchi, Dalcahue, Curaco de Vélez, Chonchi	Ancud, Quemchi, Quinchao, Castro, Chonchi
	San Juan de la Costa	Osorno
Aysén	Coyhaique, Aysén	Coyhaique, Puerto Aysén
Magallanes y la Antártica Chilena	Natales, Punta Arenas	Puerto Natales, Punta Arenas

Fuente: <https://miniurl.cl/19bced>  
(Recuperado el 5 de abril de 2024)

## **2.4. Bases de Datos (BBDD)**

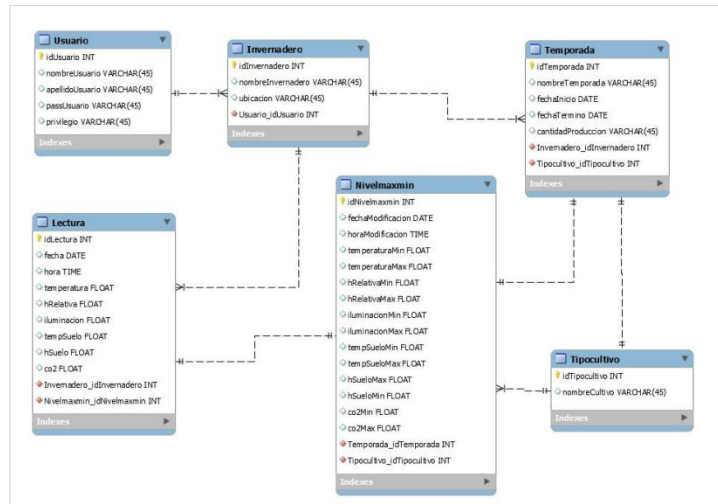
Una base de datos puede definirse como un conjunto organizado de datos almacenados y organizados en una estructura de datos. Diseñadas para satisfacer los requisitos de información de cualquier organización, con el fin de proporcionar un acceso, gestión y almacenamiento de los datos de manera eficiente (Marqués, 2009)

Debido a esta utilidad, el diseño y creación de una BBDD debe considerar diversos aspectos como el tipo de datos a almacenarse y el modelo de BBDD que se opte. Por lo que para el desarrollo de BBDD, existen tres niveles principales de diseño los cuales contribuyen en el proceso de creación de una BBDD eficiente y efectiva (Olaya, 2020)

En una primera parte tras un análisis de los datos que se van a recoger surge el modelo conceptual, a modo de dar estructura a la información, utilizándose como el punto de inicio para la BBDD, donde como característica principal es la independencia al Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD). Además de representar y describir los tipos de datos que se trabajarán y las relaciones entre ellos, centrándose en entender la información necesaria y el cómo se relaciona, para luego dar lugar a la fase de diseño físico.

El diseño lógico traduce el modelo conceptual a un esquema para ser implementado en un SGBD específico, es decir, modeliza el contenido de la BBDD donde las entidades y relaciones se convierten en tablas y columnas, como se señala a continuación.

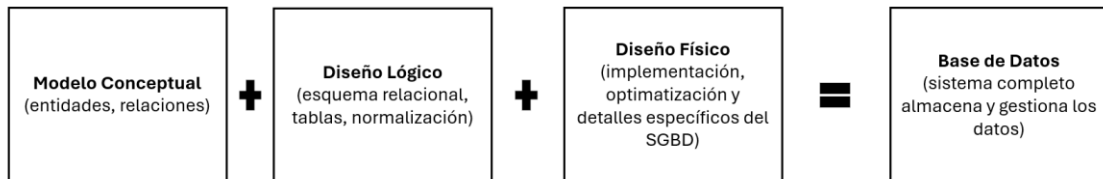
Figura 3. Ejemplo de Modelo/Diagrama lógico de BBDD relacional



Fuente: Mamani, Villalobos y Herrera (2017).

Finalmente, el diseño físico, es la adaptación del diseño conceptual a las particularidades del SGBD escogido anteriormente. (Olaya, 2020)

Figura 4. Resumen proceso de elaboración de BBDD



Fuente: Elaboración propia a partir de Olaya, 2020

Actualmente, los sistemas de información se basan en BBDD los cuales se han convertido en elementos fundamentales en actividades que requieren algún tipo de interacción con un sistema de archivos. Según Capacho y Nieto (2017) en Becerra Mora (2021) las bases de datos se definen como la representación en un nivel integrado de una colección estructurada de datos contenidos físicamente en el diseño lógico de un conjunto de entidades, donde la participación de sistemas

de información modela las interrelaciones de las entidades, por lo que la representación de datos requiere de una gestión de datos.

Asimismo, el rol y función de las BBDD a nivel institucional y político queda expuesto por Pueyo Campos (1991) en Duarte Gómez (2019)

“tener una base de datos única evita la duplicación en la información, además que garantiza una actualización de la información más sencilla, entonces el territorio queda definido en un SIG como un conjunto de capas de información coherente y no repetida que se puede superponer y compartir con las diferentes entidades y agentes relacionados en la toma de decisiones de un territorio lo cual permite obtener un análisis del territorio y la generación de productos estandarizados de calidad que mejore el análisis, comprensión y especialización en cuanto a la planificación y gestión urbana.”

Los componentes de una BBDD son tres:

Tabla 6. Componentes de una Base de Datos

Los datos	El <i>software</i>	Personas
Componente fundamental	Es la interfaz entre los datos y las aplicaciones	Informático, profesional que define y prepara la BBDD
Conformado por datos que están interrelacionados entre sí	Almacena y estructura los datos de forma independiente de las aplicaciones	Usuarios, acceden a la BBDD o manipulan la información (dependiendo del nivel de usuario y el control de seguridad)
Juntos, forman un mínimo de redundancias	Atiende todas las solicitudes de acceso de usuarios y aplicaciones	
	Denominado Sistema de Gestión de Base de Datos	

Fuente: Elaboración propia a partir de Bermúdez León, 2020

Según Rodríguez Pascual (2008) en Ramírez et al. (2009) la importancia de la normalización se debe a su carácter productivo, ya que se aplica a cualquier sector de actividad humana, donde las normas delimitan y diferencian entre la producción artesanal de la producción industrial y, en consecuencia, que su proceso sea repetible y se facilite su control, además de que la producción y suministro de bienes y servicios pueda optimizarse, ser eficiente, seguro y limpio.

Tal como se menciona en Abad Power et al. (2008) el campo relacionado a la Información Geográfica (IG) ha crecido últimamente generando una necesidad de normalización, dado que se dispone de IG en diferentes formatos ya que se siguen diferentes modelos conceptuales, donde para solventar estos problemas se crean soluciones específicas para necesidades concretas y particulares e imposibilita el intercambio y reutilización de información.

La normalización de BBDD nace frente a la falta de formatos físicos de intercambio, necesidad de estandarizar los componentes, eliminar interpretaciones para modelos conceptuales, con el fin de asegurar aspectos como la calidad en las técnicas, documentación y trabajo (Abad Power et al., 2008)

## **2.5. Normalización de la Información Geográfica**

La Organización Internacional de Normalización<sup>15</sup> (ISO International Organization for Standardization, por sus siglas en inglés) tiene la responsabilidad de promover y establecer normas internacionales. En noviembre de 1994, se estableció el Comité Técnico 211 (ISO/TC 211) de Información Geográfica / Geomática<sup>16</sup> con el objetivo de desarrollar y estudiar normas internacionales de información geográfica. Como resultado del trabajo de este Comité se dispone de la familia ISO 19100, las cuales conforman el conjunto de normas que permita la materialización de mecanismos de intercambio, interoperabilidad y distribución de IG digital.

Actualmente, el Comité Técnico ISO/TC 211 trabaja en conjunto con el Open Geospatial Consortium (OGC)<sup>17</sup> un consorcio internacional que reúne empresas, agencias gubernamentales y universidades para desarrollar servicios geoespaciales. Su trabajo colaborativo se desarrolla en el Consejo Consultivo

---

<sup>15</sup> <https://www.iso.org/home.html>

<sup>16</sup> <https://www.iso.org/committee/54904.html>

<sup>17</sup> <https://www.ogc.org/>

ISO/TC211-OGC, donde el rol que cumple es esencial para los procesos relacionados con la IG.

En Chile, la institución encargada de las normas es el Instituto Nacional de Normalización (INN) y en particular en las relacionadas con IG participa el Comité Nacional de Normas Geográficas que recibe el apoyo de la Secretaria Ejecutiva del Sistema Nacional de Información territorial (SNIT) dependiente del Ministerio de Bienes Nacionales. En este Comité participan especialistas en información geográfica de instituciones públicas, privadas y académica, que se encargan de estudiar las normas desarrolladas por el Comité Internacional ISO/TC 211 y publicar como normas chilenas (NCh).

Según la Infraestructura de Datos Espaciales Chile (IDE Chile) (2017), debido a las particularidades de la información geográfica solo a través de los metadatos de ésta logran ser descritas correctamente, por lo que son esenciales para la búsqueda y gestión de información geográfica debido a los grandes volúmenes de información que se manejan.

Asimismo, la estructura y contenido de los metadatos entrega gran detalle de las características de cada dato geográfico, estos datos pueden ser los siguientes.

Según IDE Chile (2017) las Normas Chilenas implicadas con la generación de los metadatos son:

- NCh-ISO 19115-1:2011 Información Geográfica – Metadatos
- NCh-ISO 19115/2:2011 Información Geográfica – Metadatos – Parte 2: Extensiones para imágenes y datos grilla
- NCh-ISO 19139:2011 Información Geográfica – Metadatos – Implementación del esquema XML (esta norma ha sido reemplazada en el comité internacional TC 211 por la norma ISO 19115-3)

La NCh-ISO 19115-1: 2011 Información Geográfica – Metadatos – Parte 1: Fundamentos, describe la importancia y contribución de los metadatos en los procesos de producción de información geográfica. Esta norma, fue aprobada en 2003 por el Comité Técnico 211 de ISO, donde se menciona, que esta normativa,

está diseñada para la documentación de Sistemas de Información Geográfica con datos vectoriales y servicios geoespaciales, tales como aplicaciones de mapas web, catálogos de datos y aplicaciones de modelados de datos. (IDE Chile, 2017) donde su objetivo principal es “proporcionar un modelo para describir Información o recursos que puedan tener una extensión geográfica” (IDE Chile, 2017).

Los actuales contenidos de la norma son la definición, la condicionalidad y la relación entre los elementos, pero no proporciona orientaciones en cuanto a cómo organizar el contenido formal de presentación al usuario. Sin embargo, aquello fue rectificado por la norma NCh-ISO 19139 donde se implementa como formato el lenguaje XML. Esta versión amplía y proporciona más campos para la descripción de los servicios de datos espaciales, además de que permite que sus descripciones se relacionen con la entidad/atributo desarrolladas con la norma NCh-ISO 19110 de catálogo de *features* permitiendo su asociación con el registro de metadatos (IDE Chile, 2017).

Esta norma, establece los requerimientos para los metadatos fundamentales que son utilizados para describir datos geoespaciales y servicios, por lo que, en concreto, define:

- Secciones de metadatos, entidades y elementos de metadatos obligatorios y condicionales.
- El conjunto mínimo de metadatos requerido para servir a la mayoría de las aplicaciones de metadatos (búsqueda de datos, determinación de idoneidad para su uso, acceso, transferencia y utilización de datos y servicios).
- Elementos de metadatos opcionales – para permitir una descripción normalizada más amplia de los recursos.

La versión más actualizada de la norma es la ISO 19115-1:2014, introduce varios cambios y mejoras respecto a la versión anterior, se refuerza la estructura y el contenido de los metadatos geoespaciales, así como a datos no geográficos, a la vez que se asegura la utilización de manera eficaz y eficiente en esta era global digital en constante evolución tecnológica.

Estos nuevos requerimientos se expresan en la actualización y extensión de nuevos elementos de metadatos debido a las nuevas necesidades de usuarios y tecnologías geoespaciales, actualización de definiciones con el fin de asegurar una mejor comprensión y reducir ambigüedades, mejoras en la interoperabilidad entre sistemas y plataformas al mismo tiempo que se incorporan nuevas tecnologías y prácticas con los datos geoespaciales (ISO 19115-1: 2014)

En la tabla 6 se indican las secciones, entidades y número de elementos que conforman la Norma ISO 19115-1: 2014.

Tabla 7. ISO 19115-1:2014 Secciones, entidades y núm. elementos

ISO 19115-1:2014		
Paquetes y/o Secciones	Entidades	Núm. de elementos
Información de aplicación de los metadatos	DS_Resource	14
Información de metadatos	MD_Metadata	28
Información de identificación	MD_Identification	56
Información de restricciones	MD_Constraints	20
Información de linaje	MD_Linaje	23
Información de mantenimiento	MD_MaintenanceInformation	7
Información sobre la representación espacial	MD_SpatialRepresentation	32
Información del sistema de referencia	MD_ReferenceSystem	3
Información del contenido	MD_ContentInformation	53
Información del catálogo de representación	MD_PortrayalCatalogueReference	2
Información de distribución	MD_Distribution	38
Información de extensiones de metadato	MD_MetadataExtensionInformation	17
Información del esquema de aplicación	MD_ApplicationSchemaInformation	8
Información de los metadatos del servicio	SV_ServiceIdentification	35
Información extensión	Ex_Extent	26
Información sobre mención y responsables	CI_Citation	59
Información sobre clases de uso común- Información ámbito	MD_Scope	22
Información multilingüe de texto - texto libre	PT_FreeText	13

Fuente: Elaboración propia a partir ISO 19115-1:2014

Esta norma, se encuentra sujeta a un conjunto de paquetes UML, es decir, a la representación visual de los elementos y conceptos de la norma utilizando un lenguaje estándar de modelado de *software*, llamado Lenguaje de Modelado Unificado por sus siglas en inglés, este modelo se encuentra integrado con otras normas ISO. En cada uno de los 13 paquetes que definen los metadatos se

encuentran elementos que se relacionan entre sí. Estos paquetes son los siguientes:

Tabla 8. Resumen de paquetes contenidos en metadatos

Resumen de paquetes	
Metadatos	Contenido
Identificación	Catálogo de representación
Restricciones	Distribución
Linaje	Extensión de metadatos
Mantenimiento	Esquema de aplicación
Representación espacial	Metadatos de servicio
Sistema de referencia	

Fuente: Elaboración propia a partir de Aplicación de Normas Chilenas de Información Geográfica (IDE Chile, 2017)

## 2.6. Diccionario de Datos

En la Infraestructura de Datos del Ministerio de Agricultura (IDE MINAGRI)<sup>18</sup> de Chile se indica que el diccionario de datos contribuye a comprender el significado de los campos en las tablas asociadas a cada una de las capas de información geográfica y a completar correctamente los mismos en las BBDD. Resultando en un recurso fundamental para los usuarios ya que brinda una orientación del tipo de información que encontrará en la BBDD en su totalidad y para cada campo en particular (Infraestructura de Datos Espaciales de Bogotá [IDECA], 2019).

La disponibilidad de un diccionario permite, a nivel institucional, las siguientes ventajas:

- Ordenamiento funcional y conceptual de los datos: Facilita la organización y articulación de información alfanumérica, vectorial y ráster.
- Mayor control de la información: Proporciona una gestión más efectiva y precisa de los datos.
- Fuente primaria para la construcción de catálogos y modelos de datos: Proporciona una base sólida para desarrollar catálogos de objetos y modelos de datos mediante la definición de conceptos claros y precisos.

<sup>18</sup> <https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/diccionario-de-datos/>

- Consolidación de conceptos claros y consistentes: Establece un conjunto unificado y coherente de conceptos para la información de uso diario en la entidad.
- Información estandarizada: Asegura que los conceptos relacionados con los datos sean consistentes, facilitando los procesos de interrelación y análisis.

No existe un modelo único estandarizado para el diseño de un diccionario de datos, sin embargo, en general las propuestas disponibles ofrecen una estructura similar. Por ejemplo, IDECA establece los siguientes elementos para la definir de un diccionario de datos (Tabla 9):

Tabla 9. Ejemplo estructura de diccionario de datos, IDECA

Elemento	Descripción	Tipo de dato
Nombre (OB)	Etiqueta que se utiliza de forma exclusiva para identificar el diccionario	Texto
Resumen (OB)	Breve descripción sobre el propósito y naturaleza de los datos disponibles en el diccionario.	Texto
Alcance (OB)	Breve descripción del conjunto de temáticas en las que puede ser incluido el diccionario.	Texto
Campo de aplicación (OB)	Área, ámbito o campos donde la información del diccionario puede ser aplicada.	Texto
URI (identificador uniforme de recurso) (OB)	Información sobre recursos en línea asociados con el registro.	Texto
Idioma (OP)	Idioma principal del país de origen.	Texto
Idioma alternativo (OP)	Idioma alternativo usado en la definición de objetos en el diccionario.	Texto
Versión (OP)	Versión actual del diccionario.	
Fecha actualización (OP)	Fecha en la cual se hizo la última actualización al diccionario de datos.	Date
Administrador (OB)	Entidad custodia del diccionario.	Texto
Propietario – entidad responsable (OB)	Nombre de la organización productora que tiene la responsabilidad del contenido intelectual del diccionario.	Texto
Citación (OP)	Documentación o normatividad que soporta la existencia del diccionario de datos. Si viene de una fuente oficial, deberá incluirse el código registrado en la Hoja “Citaciones”.	Texto
Palabras claves (OP)	Usado para destacar y enlazar aspectos del contenido no proporcionados por el alcance.	Texto

OB: Obligatorio

OP: Opcional

Fuente: Elaboración propia a partir de IDECA (2019)

En la Infraestructura de Datos Espaciales de Chile (IDE Chile) se utiliza un método más abreviado de diccionario, donde se coloca el nombre de los dominios en una

columna y sus respectivas definiciones en una columna adyacente. Por otro lado, los diccionarios de datos de MINAGRI de Chile<sup>19</sup>. utiliza los siguientes elementos:

- Campo: nombre de las columnas de las tablas de atributo.
- Tipo de Dato: tipos de valores ingresados en cada campo, donde los más comunes son número entero, número decimal, fecha, texto o booleano.
- Descripción: es la definición de cada campo orientada en comprender los datos e información alfanumérica contenida en las tablas.
- Dominio de Datos: especifica los valores permitidos para un elemento.
  - Abierto: registros que no pueden ser organizados en categorías.
  - Cerrado: registros que pueden ser organizados en categorías y seleccionarse de una lista predefinida (dominio).

Tabla 10. Ejemplo estructura de diccionario de datos, IDEMINAGRI

Campo	Tipo de dato	Descripción	Dominio de datos	
slink	Texto	Identificador único del polígono.	Abierto	
rol	Numérico	Rol de la propiedad.	Abierto	
codicomu	Numérico	Código CIREN de la comuna donde se encuentra la propiedad.	Cerrado	Para el caso de capas publicadas en IDE Minagri tomar como referencia los códigos SUBDERE que para efectos de esta capa se identifican como Regidere, Providere y Comudere.

Fuente: Diccionario de datos capa de información Caracterización predial (IDEMINAGRI) <https://i1nq.com/TWPfh> (Recuperado el 29 de abril de 2024)

## 2.7. Sistema de Información Geográfica (SIG)

Los Sistemas de información Geográfica (SIG) son una herramienta informática desarrollada desde la década de 1960 (Zhang & Cao, 2019) que permite la captura, almacenamiento, manipulación, análisis y visualización de una gran cantidad de datos geoespaciales además de proveer nueva información. Estos sistemas integran diversas fuentes de información geográfica y proporcionan los cimientos para la toma de decisiones administrativas y la planificación de tareas

<sup>19</sup> <https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/diccionario-de-datos/>

(Pérez-García, Díaz-Rodríguez, & López-Morales, 2019) proporcionando un soporte técnico significativo, intuitivo, en tiempo real, rápido y preciso (Zhang & Cao, 2019)

Asimismo, según Velecela Abambari et al. (2021) menciona que los SIG son una parte integral de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ya que se combinan datos espaciales con capacidades de análisis avanzadas para mejorar la gestión de los recursos.

Sin embargo, la definición actual de los SIG se fundamenta como elemento integrador que engloba a un conjunto de componentes interrelacionados. Donde la información geográfica con la que se trabaja provee la pieza clave para que un SIG sea un sistema sólido y cohesionado, donde gran parte de la información está georreferenciada. En ese contexto, incorpora esa información georreferenciada y trabaja con ella. Asimismo, el papel integrador de los SIG hace que sean la herramienta elegida para la gestión de resultados y elementos producidos por otras tecnologías, conectándolas y permitiendo una relación fluida entre funcionalidades y elementos base de un SIG (Olaya, 2020).

Olaya (2020) señala que los datos son un componente importante de un SIG y pieza clave para ejercer su papel de sistema. Por ello, los datos y su naturaleza resultan necesarios para una buena comprensión de los propios SIG, es decir, a partir de su forma y propiedades dependen si los procesos puedan o no realizarse. De forma consecuente, el análisis es una de las funciones básicas de los SIG y esta puede aplicarse a los datos espaciales para obtener resultados de diversa índole. El SIG abre un campo de actuación muy variado, donde cualquier tipo de información puede ser representada de forma gráfica, facilitando la interpretación de esta, ya que la información geográfica tiene una inherente naturaleza visual, donde el espacio en sí es entendido de forma gráfica por el ser humano, por lo que un SIG incluye capacidades que generen representaciones visuales a partir de datos alfanuméricos.

La evolución de los SIG se ha desarrollado conforme aparecen nuevas fuentes de datos susceptibles de ser utilizadas en el análisis geográfico, cuya tendencia es a la convergencia de productos más versátiles y amplios.

El factor calidad de datos en los comienzos de los SIG no fue una preocupación, sin embargo, hoy es clave para el trabajo con SIG. Considerando la identificación de la fuente de error, detección y medición, y gestión del error. Donde las principales fuentes de error son las deficiencias de los datos originales, errores conceptuales, derivados de los procesos de digitalización y dentro de la realización de procesos con los datos. Estos errores pueden ser errores de posicionamiento, errores en atributos o coherencia topológica, entre otros. Para detectar estos errores puede realizarse de forma visual o analítica, pudiendo automatizarse para el segundo caso.

Por otro lado, existen diversos modelos para almacenamiento de datos, el modelo relacional es el más habitual en la actualidad, este modelo se organiza en tablas relacionadas entre sí, donde cada fila conforma una tupla y contiene la información correspondiente a una entidad dada. Cuyo diseño de la BBDD es de gran importancia ya que la estructura debe facilitar la interpretación de la información contenida y permita así el máximo aprovechamiento de esta.

Es importante destacar como resultado final del proceso de uso de SIG son los mapas, los cuales pueden comportarse como un contenedor de diversas clases diferentes de información, unidas por la característica común de poder ser localizadas y posicionadas.

Una de las consecuencias del rol que cumplen los SIG es la asociación de con la mayoría de los fenómenos, hasta el punto de que esa información al ser puesta en un mapa constituye el objeto primordial de atención. (Olaya, 2020).

Asimismo, Tapiador (2001) en Humacata (2020) menciona que, el análisis espacial con SIG une los conocimientos y el uso de herramientas SIG para ser aplicados en la resolución de problemáticas socioespaciales vinculadas al Ordenamiento Territorial.

Según Humacata (2020) un SIG está compuesto por subsistemas que pueden resumirse de la siguiente manera:

1. Almacenamiento y organización de la información espacial: a través de considerar el modo manual de digitalización cartográfica, el procedimiento automático como uso de escáner o la incorporación de productos derivados de la teledetección.
2. Almacenamiento y organización de datos y atributos: información alfanumérica organizada en una matriz de datos que incluye la localización espacial de los atributos con la finalidad de ser asociados a la cartografía digital.
3. Tratamiento de datos: aplicación de procedimientos para el análisis espacial.
4. Presentación de resultados: realización de una composición cartográfica.

La principal funcionalidad de los SIG recae en el subsistema de tratamiento de datos ya que es el paso principal para cumplir con el propósito de realizar análisis espacial con datos georreferenciados.

Por otro lado, los pasos para desarrollar un SIG a modo de guía general, Pérez-García et al. (2019), señala que este debe adaptarse a las necesidades específicas del contexto de aplicación y utilizando tecnologías de código abierto para optimizar el proceso. Para ello, es importante considerar los siguientes pasos:

1. Identificar las necesidades y objetivos: definiendo claramente los objetivos y necesidades del SIG en función del contexto específico de la aplicación
2. Seleccionar las herramientas y tecnologías: elegir las herramientas y tecnologías adecuadas para la implementación del SIG
3. Recopilar y procesar los datos: recopilar los datos geoespaciales relevantes de diferentes fuentes y procesarlos para su análisis
4. Configurar la base de datos geoespacial: configurar una base de datos para almacenar y gestionar los datos recopilados

5. Diseño del SIG: definiendo las capas de información y los procedimientos para la captura y análisis de datos.
6. Implementación del SIG: utilizando las herramientas seleccionadas y crear capas de información.
7. Desarrollar aplicaciones y herramientas personalizadas: con el fin de que los usuarios interactúen con el SIG.
8. Pruebas y validación: por medio de la realización de pruebas y validaciones del SIG para asegurarse de que funciona correctamente.
9. Capacitación a usuarios: para que puedan utilizarlo de manera efectiva.
10. Mantenimiento y actualización: se establecen los procedimientos para el mantenimiento y actualización continua del SIG.

## **2.8. SIG aplicados a la agricultura**

A partir de 1980 los SIG comenzaron a aplicarse en el sector agrícola investigando sobre los recursos, la planificación, gestión de la distribución productiva, en la investigación de la estimación de cultivos, donde la combinación entre los sistemas de procesamiento de información agrícola junto con herramientas de precisión basados en Sistemas Satélites de Posicionamiento Global (SSPG) y teledetección es que se produce la agricultura de precisión para dar estimación y seguimiento al rendimiento de cultivos (Zhang & Cao, 2019).

Algunas de las herramientas avanzadas que proporcionan los SIG son para la gestión eficiente y sostenible de la agricultura, integrando datos geospaciales y facilitando la toma de decisiones informada. Korowska et al. (2021) sostienen que los SIG son esenciales para el desarrollo sostenible de las áreas rurales, debido a son herramientas en constante evolución donde su aplicabilidad en el sector agrario permite análisis multidimensionales de una gran cantidad de datos entregando modelos, desarrollando procedimientos teóricos y prácticos hacia donde direccionar el desarrollo sostenible en zonas rurales.

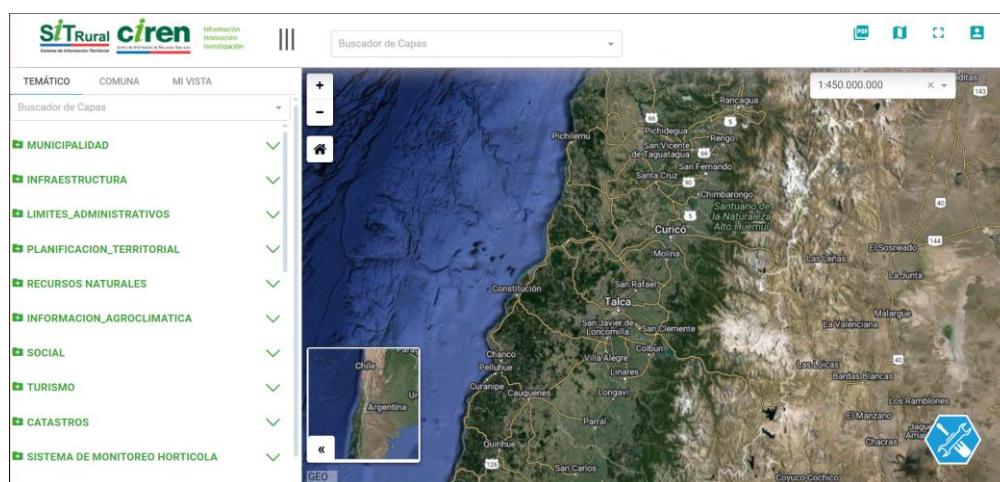
Zhang & Cao (2019) describen algunas experiencias internacionales donde el SIG se ha utilizado para gestionar y analizar datos agrícolas, mejorar la producción y la planificación agrícola, y proteger el medio ambiente. Ejemplo de ello, es en

Egipto, en Mohamed y El-Raey donde utilizaron modelos espaciales SIG y datos de teledetección para evaluar la vulnerabilidad de las inundaciones repentinas en El-Arish, Sinaí del Norte. En Canadá, donde el gobierno canadiense estableció bases de datos de información de suelos desde 1972 y a partir de ellas se resumieron y analizaron datos agrícolas, cambios en el paisaje y la planificación del uso de tierras agrícolas.

En Chile, algunos ejemplos de SIG asociados al mundo rural son:

- Sistema de Información Territorial Rural (SITRural) <https://www.sitrural.cl/>: Proyecto financiado por el Ministerio de Agricultura, consiste en un sistema de información territorial comunal y rural de los 100 municipios con alto índice de ruralidad en el país. Incluyendo datos para la cartografía básica del medio natural como lo es información de la división política, hidrográfica, infraestructura y cobertura vegetal.

Figura 5. SITRural: Vista del visualizador de mapas



Fuente: <https://visor.sitrural.cl/mapa>  
(Recuperado el 30 de abril de 2024)

- El Sistema de Consulta Estadístico Territorial (ICET) de la ODEPA <https://icet.odepa.gob.cl/>: Plataforma web que entrega información estadística y geográfica del sector silvoagropecuario del país a escala nacional, regional

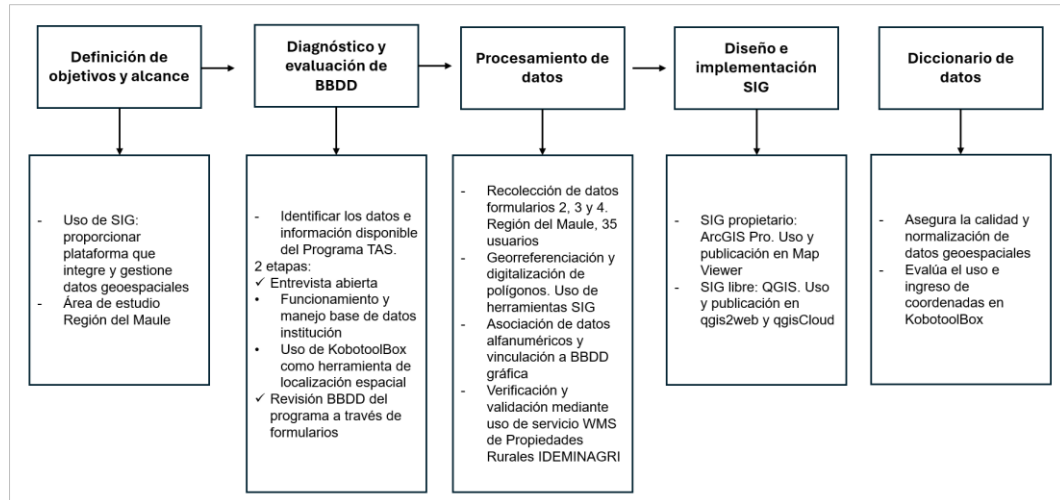
y comunal. Además de un visualizador. Incluye datos de superficie cultivada, producción, ganadería, recursos hídricos, infraestructura y condiciones socioeconómicas.

- Agrometeorología <https://agrometeorologia.cl>: Visualizador desarrollado por el Ministerio de Agricultura, INIA y la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) el cual entrega pronósticos del tiempo y boletines agrometeorológicos para todo el país, permitiendo a agricultores y autoridades tomar decisiones informadas respecto al riego, la fertilización, control de plagas y enfermedades, entre otras actividades agrícolas.

## Capítulo III: Metodología

En la figura 6 se presenta un esquema del proceso metodológico que consistió en una serie de etapas, cada una en concordancia con los objetivos específicos planteados

Figura 6. Esquema metodológico



Fuente: Elaboración propia

### 3.1. Definición de objetivos y alcance

El objetivo principal de los SIG es proporcionar a los funcionarios de INDAP a nivel nacional acceso en línea a la base de datos, permitiendo la realización de consultas determinadas para una toma de decisiones más informadas y eficiente. Además, se busca desarrollar una base de datos integral que contenga información detallada de los agricultores, recopilada a través de entrevistas y formularios de ingreso, y que apoye el desarrollo de programas de financiación agraria. A su vez, es fundamental actualizar y mantener la BBDD de manera continua, asegurando su uso como la principal fuente de información para

consultas específicas, reportes anuales y situaciones de emergencia, mejorando así la precisión y relevancia de los datos utilizados.

### **3.1.1. Objetivos**

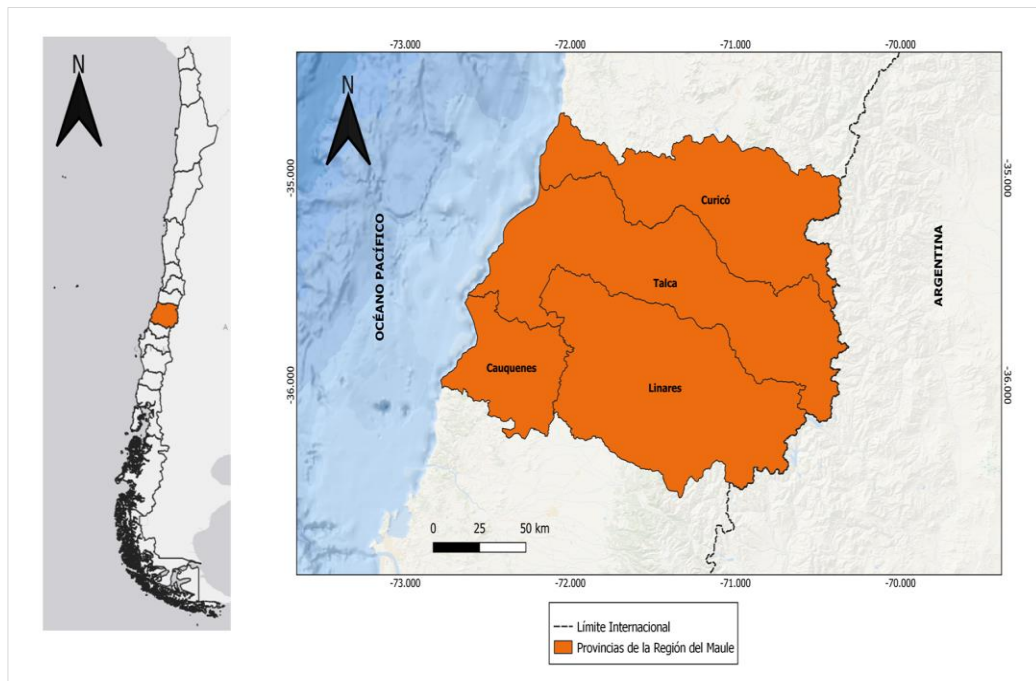
El objetivo del Sistema de Información Geográfica (SIG) es proporcionar una plataforma que integre y gestione datos geográficamente referenciados fundamentales para respaldar la implementación y monitoreo del Programa de Transición a la Agricultura Sostenible (TAS). Esto incluye proporcionar recomendaciones y orientaciones para la recopilación y organización de datos georreferenciados, asegurando su calidad y facilitando su integración en la plataforma SIG.

Este enfoque garantiza que el SIG no solo facilite la gestión de datos, sino que también promueva el uso de datos georreferenciados para la toma de decisiones y la realización de análisis espaciales específicos.

### **3.1.2. Área de estudio**

El área de estudio corresponde a la Región del Maule, ubicada al centro sur de Chile entre la Región de O'Higgins por el norte y la Región del Ñuble por el sur, extendiéndose entre los  $-34^{\circ}41'$  y  $-36^{\circ}33'$  de latitud sur, y desde los  $-70^{\circ}20'$  de longitud oeste hacia el Océano Pacífico. La superficie total de la región es de 30.296,10 kilómetros cuadrados, equivalente al 4.0% del territorio nacional, excluyendo la pretensión del Territorio Chileno Antártico. Su distribución administrativa comprende cuatro provincias: Curicó, Talca, Cauquenes y Linares, y 30 comunas (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f)

Figura 7. Área de estudio: Región del Maule



Fuente: Elaboración propia a partir de capas de información de la Mapoteca de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) y de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL)

La capital regional es la ciudad de Talca como principal núcleo urbano. Presentando una diversidad de paisajes y de suelos, incluyendo áreas fértiles en los valles centrales, aptas para la agricultura y suelos más pobres y rocosos en la cordillera. Con una geomorfología variada, incluyendo montañas, valles, colinas y llanuras costeras.

El relieve de la región se caracteriza por presentar los cinco relieves tradicionales del país, es decir, caracterizada por un volcanismo que genera alturas promedio que no sobrepasan los 4.000msnm, exceptuando el volcán Peteroa de 4090 metros. Parte de la actividad volcánica y acción glaciaria ha generado lagunas cordilleranas como la laguna de Teno a los pies del volcán El Planchón de 3991 metros, la laguna del Maule a 3000 msnm, las lagunas Invernada y Dial. Su perfil topográfico se caracteriza por una Cordillera de los Andes con una altura promedio de 3500 msnm alcanzando alturas superiores a los 4000 msnm, con imponentes

volcanes como el Nevado de Longaví y el Planchón. Su precordillera con alturas que varían entre los 1000 y 3000 msnm. Una depresión Intermedia siendo la zona más poblada y productiva de la región, con una altitud promedio de 300 msnm. Planicies intermedias que se extienden a lo largo de la costa con una anchura promedio de 15 kilómetros. Y la Cordillera de la Costa con alturas que varían entre los 300 y 1000msnm.

El clima en la región es templado de tipo mediterráneo cálido sub-húmedo (Ministerio del Medio Ambiente, s.f.) con diferencias en sentido norte-sur, con una estación seca de seis meses en el norte y cuatro meses en el sur de la región. Lo que favorece la existencia de vegetación nativa y el desarrollo de plantaciones artificiales. La temperatura media es de 19°C y con extremas de 30°C durante el periodo de verano, mientras en invierno las temperaturas mínimas medias son de 7°C. En términos generales, el clima y vegetación presenta variaciones en sentido oeste-este donde en su costa predomina el clima templado mediterráneo costero con temperaturas moderadas todo el año, en su valle un clima templado mediterráneo cálido, cambiando a un clima templado mediterráneo de altura hasta los 2000 metros para luego descender en temperaturas y aumento de precipitaciones en su cordillera (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s. f.). Sus índices de pluviometría varían considerablemente dependiendo de la zona y la época del año. En general, debido al clima mediterráneo templado, las precipitaciones se concentran en los meses de invierno (junio, julio y agosto) y un periodo seco en verano. La precipitación media anual en la región es de 950,63 mm, pero puede llegar a superar los 2.000 mm en la Cordillera de los Andes y disminuir en el Secano Interior a menos de 700 mm (Fuentes Bustamante, Balbontín Sepúlveda, & Reyes Muñoz, 2023) En cuanto a las características hidrológicas, los principales ríos de la región son el río Maule, el Claro, el Teno y el Loncomilla.

Esta región posee un fuerte arraigo a las costumbres y tradiciones propias del campo, en sus territorios rurales aún es posible encontrar manifestaciones

populares parte del legado cultural nacional, lo que asociado a una agricultura de tipo tradicional aún en muchos sectores conforman esta imagen del Maule. Reconociendo al menos seis elementos culturales materiales e inmateriales por el Ministerio de las Culturas, las Artes y Patrimonio como por ejemplo el Tejido en Crin de Rari y Panimavida realizado en precordillera, la Locería de Pilén tradición realizada por mujeres en arcilla, la Tradición de salineros/as en Cáhuil, Barrancas, La Villa, Lo Valdivia y Yoncabén donde producción y cultura se unen en el oficio de temporada de salinero/as, entre otras tradiciones. Asimismo, este patrimonio natural de la región se debe a su diverso relieve, destacando dos sistemas de importancia como lo es el río Mataquito al norte y el río Maule en su centro. Existiendo 17 áreas protegidas en la región, 1 parque nacional, 6 reservas nacionales, 9 santuarios de la naturaleza y 1 reserva forestal, así como otras 53 áreas en categoría de “otras designaciones” reconocidas por el Ministerio del Medio Ambiente<sup>20</sup>.

Según el Censo de 2017 la población alcanzó 1.044.950 habitantes y una densidad de 34,49 habitantes por kilómetro cuadrado (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.) Desde la perspectiva de densidad poblacional territorial, la región es una de las regiones con mayor porcentaje de población rural del país con 27% y es la región con mayor número de población en lo rural. De acuerdo con la Política Nacional de Desarrollo Rural de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (s.f) clasifica 3 comunas predominantemente urbanas, siete comunas mixtas y 20 comunas rurales.

Tabla 11. Clasificación por comunas, Región del Maule

Clasificación	Comunas
Urbanas	Talca, Curicó, Linares
Mixtas	Constitución, Maule, Molina, Romeral, Parral, San Javier, Villa Alegre
Rurales	Curepto, Empedrado, Pelarco, Pencahue, Río Claro, San Clemente, San Rafael, Cauquenes, Chanco, Pelluhue, Hualañé, Licantén, Rauco, Sagrada Familia, Teno, Vichuquén, Colbún, Longaví, Retiro, Yerbabuenas

Fuente: Elaboración propia a partir de Ficha regional: Región del Maule, ODEPA (s.f.)

<sup>20</sup> <https://simbio.mma.gob.cl/DPA/DetailsRegion/2#cbaaps>

Su economía está dominada por las actividades silvoagropecuarias destacando los cultivos de remolacha, arroz, fruticultura, plantaciones forestales y productos de madera, junto con cultivos vinícolas que a nivel país representan el 40% de superficie plantada con parronales. Además de la industria manufacturera, seguida por el rubro de generación eléctrica con siete plantas eléctricas.

La Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2019) en Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (s.f.) señala que desde la región de O Higgins hasta Los Lagos se concentra la mayor parte de actividad agrícola en Chile, y se observa una alta presencia de la Agricultura Familiar Campesina (AFC), la que contribuye con una parte importante a la producción agrícola total, en productos hortícolas y cereales para el consumo doméstico. Destacando la Región del Maule por concentrar un alto porcentaje de la superficie nacional dedicada al rubro silvoagropecuario, con alta densidad de unidades productivas agrícolas y rubros productivos (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021).

Las principales exportaciones silvoagropecuarias nacionales durante el 2023 a junio 2024 son del sector agrícola con un 68,1% de participación, donde la región del Maule alcanzó el tercer lugar a nivel nacional con mayores exportaciones después de la Región de O'Higgins y del Biobío como menciona Yáñez Barrios (2024).

Centrados específicamente en la actividad agrícola regional, el último Censo Nacional Agropecuario y Forestal<sup>21</sup> realizado en 2021 menciona que existen 17.400 Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) correspondientes a 1.331.820 hectáreas (ha) y 4.320 Unidades de Autoconsumo (UAC) con una superficie de 3.498 ha. Asimismo, el número y proporción (%) de UPA según su condición jurídica, para persona natural es de 15.718 inscritos correspondiente a un 90,3%, y para persona jurídica 1.682 inscritos alcanzando un 9,7%. Por otra parte, su distribución porcentual de las personas productoras naturales según sexo

---

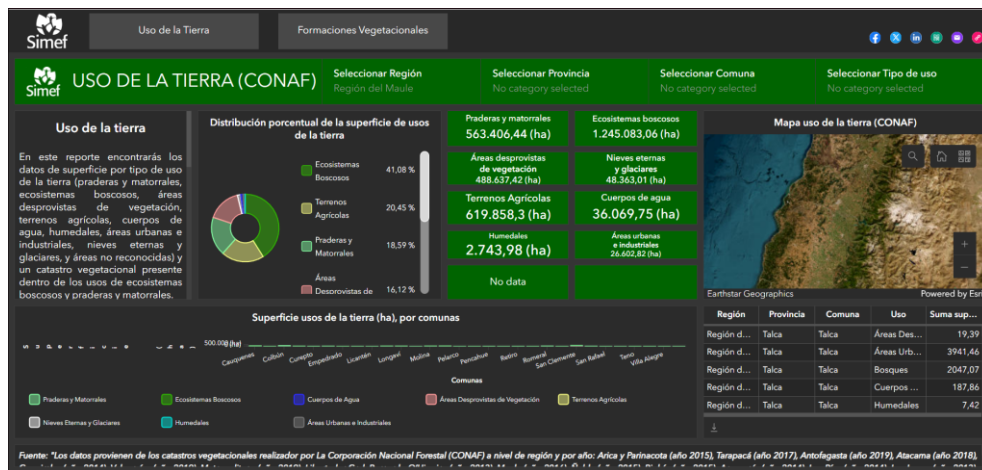
<sup>21</sup> <https://www.ine.gob.cl/censoagropecuario/resultados-finales/graficas-regionales#07>

corresponde a un 74,1% (11.491) hombres, un 24,9% (3.856) mujeres y un 1,1% (167) no declara.

Asimismo, la distribución porcentual de la superficie física por categoría de uso del suelo, para cultivos es de 18,7% con 249.131 ha, para terrenos productivos no trabajados 6,2% con 82.570 ha, para plantaciones forestales 25,3% con 336.408 ha, un 14,4% corresponde a terrenos no productivos con 192.301 ha, y un 35,4% a formación natural con 471.410 ha.

El catastro vegetacional realizado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) revisados, estandarizados y publicados en el Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF) a 2023, señala que la distribución porcentual de la superficie de terrenos agrícolas corresponde a un 20,45% del total regional, el cual corresponde a 619.858,3 hectáreas.

Figura 8. Uso de la tierra en la Región del Maule



Fuente: Plataforma SIMEF

<https://experience.arcgis.com/experience/3010071445b543e39a27c4ca2a446b3a>  
(Recuperado el 30 de abril de 2024)

A partir de lo anterior, se han desarrollado y mantienen vigente diversidad de programas y planes a través de múltiples instituciones que trabajan directamente con el Ministerio de Agricultura. De acuerdo con la cuenta pública de 2023<sup>22</sup> de la

<sup>22</sup> <https://www.cnr.gob.cl/cuenta-publica-2023/#>

Comisión Nacional de Riego (CNR) el Maule fue la región con mayor cantidad de proyectos a nivel nacional. Además de contar con el Programa Especial de Pequeña Agricultura donde la región ha tenido total participación durante el año 2022, además de que enfatizan en el compromiso de medidas, programas e inversiones para el trabajo con la agricultura familiar campesina y agricultores medianos, como parte del Plan de Seguridad Alimentaria.

Por otro lado, INDAP en sus Lineamientos Estratégicos de INDAP 2023-2030<sup>23</sup> menciona que la región del Maule es la segunda región con mayor cantidad de usuarios INDAP, alcanzando un 12,95% a nivel nacional. INDAP del Maule en su cuenta pública de 2022<sup>24</sup> señala que el número de usuarios/as total (incluida situación de Emergencia) de 19.913 el promedio de edad fue de 58 años.

Los programas y rubros identificados por INDAP en la región ofrece una visión integral de las actividades y recursos destinados al desarrollo rural. Donde los principales rubros de acuerdo con los recursos monetarios entregados y solicitudes realizadas se encuentran, frambuesa, ovinos, cerezos, bovinos, tomate, lechuga, maíz, apicultura, arándanos, gallinas, frutilla, mora híbrida, arroz, uva vinífera, papas, praderas suplementarias, avena forrajera, cebolla, animal, sandía, maíz grano, trigo, alfalfa, espárragos, tomate invernadero, entre otros.

Estos rubros reflejan la variedad y potencial productivo en el ámbito agrícola de la región. Por otro lado, INDAP implementa programas regulares que buscan fortalecer el sector rural, como programas de suelo, asistencia técnica, crédito, riego y programas de emergencia. Los programas regulares son los siguientes: Suelo, SAT, PRODESAL, PRODEMU, PDTI, Crédito Corto Plazo, Crédito Largo Plazo, Riego, PDI, Praderas y Emergencia.

Esta combinación de programas y rubros evidencia el compromiso de INDAP en apoyar el desarrollo integral y sostenible del sector agrícola y rural en la región.

---

<sup>23</sup> <https://www.indap.gob.cl/biblioteca/lineamientos-estrategicos-de-indap-2023-2030>

<sup>24</sup> <https://www.indap.gob.cl/biblioteca/indap-en-cifras-2022>

### 3.2. Diagnóstico y evaluación de BBDD

El objetivo del diagnóstico fue identificar los datos e información disponibles en INDAP que corresponden al Programa TAS, utilizados para la gestión, implementación y seguimiento de este programa.

Para esta etapa de diagnóstico, se realizaron entrevistas al responsable de manejo de BBDD y, además, se indagó sobre el funcionamiento de la institución y se realizó una revisión de documentos asociados específicamente al programa TAS.

El diagnóstico comprendió dos etapas:

#### 1- Entrevista abierta

Se aplicó una metodología cualitativa, utilizando una entrevista abierta como instrumento técnico para obtener información sobre qué datos se recogen en el Programa TAS, como está estructurada la BBDD general, el funcionamiento, los requerimientos específicos, etc. Se definieron una lista de preguntas orientadoras para la entrevista con el funcionario responsable de la División de procesos y TIC del INDAP.

Como resultado de esta entrevista se obtuvo la siguiente información:

- Inclusión de datos georreferenciados en la BBDD: Se obtienen mediante distintas herramientas y procedimientos según el programa y sistema. Se utiliza el sistema Apolo que almacena la información digitalizada de usuarios INDAP a nivel nacional con datos hasta 2016. Los datos georreferenciados se añaden a las BBDD a través de un campo de texto libre donde el ejecutivo o consultor ingresa el huso y las coordenadas.

Para el Programa TAS se utiliza la aplicación KobotoolBox<sup>25</sup>, una plataforma de recopilación, gestión y visualización de datos que incluye una herramienta de georreferenciación que registra las coordenadas del dispositivo en que se realizó la encuesta, obteniendo latitud y longitud. Sin embargo, como la herramienta registra la coordenada exacta donde se completa el formulario correspondiente, esta se obtiene a través del

---

<sup>25</sup> <https://www.kobotoolbox.org/>

dispositivo móvil que utilizó el ejecutivo, este puede completar el formulario en cualquier parte del predio, calle o incluso oficina. Además, no todo el personal -ejecutivos- utilizan la plataforma, sino que algunos recurren a tomar la entrevista en papel. Arrojando el primer problema a la BBDD, se registrar una ubicación errónea del predio beneficiario.

Además, se anexa un archivo con un croquis/plano del predio objeto de intervención por el Programa TAS. El asesor redibuja el polígono del predio de forma aproximada utilizando Google Earth. Si bien la aplicación KobotoolBox sugiere ingresar el plano en formato KML/KMZ, cada asesor decide el formato en que ingresa el plano. Esto determina que los polígonos de los predios se encuentren en diversos formatos que se detallan a continuación:

- Captura de pantalla del polígono creado en Google Earth y pegado en un archivo PDF, sin adjuntar el archivo KML/KMZ correspondiente, lo que no permite visualizar y trabajar con el polígono en un *software* SIG, por ejemplo.
  - Archivo Excel con coordenadas extremas del predio y recorte de imagen de Google Earth.
  - Archivo sin dibujo del polígono, solo coordenadas extremas del polígono.
- Almacenamiento: Se realiza en los servidores de KoboToolbox, el cual tiene una BBDD propia, donde se extrae la información de forma manual dos veces a la semana. Desde 2024, el almacenamiento tiene un costo económico para la institución, por lo tanto, se está evaluando instalar KobotoolBox en los servidores de INDAP, ahorrar costos y realizar actualizaciones más continuas de la BBDD, por ejemplo, dos veces al día. La vinculación con otras BBDD se realiza en primer lugar con el campo RUT o ID de programas. Sin embargo, para consultas exactas se ingresan las consultas a través de distintos campos, como, por ejemplo, el uso de

códigos (área, región y comuna), código de rubro-producto, o el campo de la información que se desea encontrar.

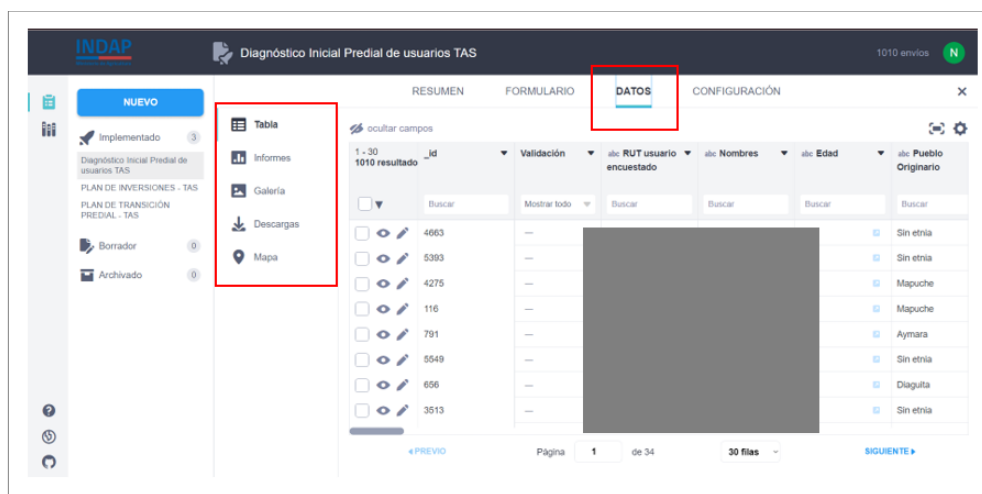
2- Revisión de formularios del Programa TAS, que dan lugar a la BBDD del programa.

En el marco de este trabajo, y a partir del vínculo establecido con INDAP durante el desarrollo de la práctica profesional, fue otorgado acceso a la BBDD del Programa TAS de INDAP a nivel nacional. Además del diagnóstico, se incluye una revisión de la aplicación utilizada para ingresar los datos y la estructura de los formularios que conforman la BBDD.

El acceso a la base de datos de la institución implica un compromiso de confidencialidad respecto a la información contenida, y su utilización se limitará exclusivamente a los fines específicos de esta Memoria de Título. Se asumió la responsabilidad de gestionar y utilizar estos datos de manera ética y responsable, cumpliendo con todas las normativas y regulaciones aplicables en materia de protección de datos y privacidad.

Para asegurar la confidencialidad, todos los datos identificatorios se han ocultado utilizando cuadros de color gris. Además, se ha implementado medidas adicionales para proteger la integridad de la información y evitar cualquier uso no autorizado. Esto incluye el almacenamiento seguro de los datos y la restricción del acceso únicamente a personas autorizadas.

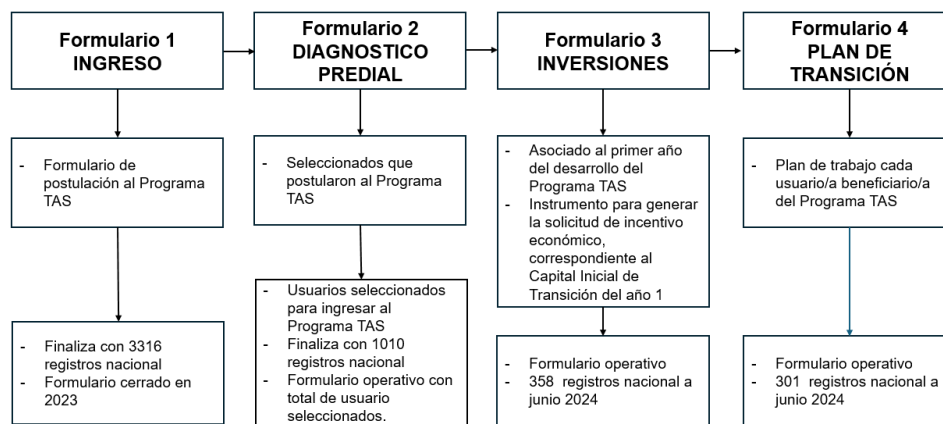
Figura 9. Vista de aplicación BBDD Programa TAS



Fuente: Plataforma INDAP <https://acesse.dev/lqzn/>  
(Recuperado el 7 de mayo de 2024)

La recopilación de datos del Programa TAS se realiza mediante la aplicación de cuatro formularios cuyo orden se presenta en la figura 10 en la que se destacan las principales características de estos, estado actual y total de registros al mes de junio de 2024.

Figura 10. Formularios Programa TAS



Fuente: Elaboración propia a partir de formularios del Programa TAS

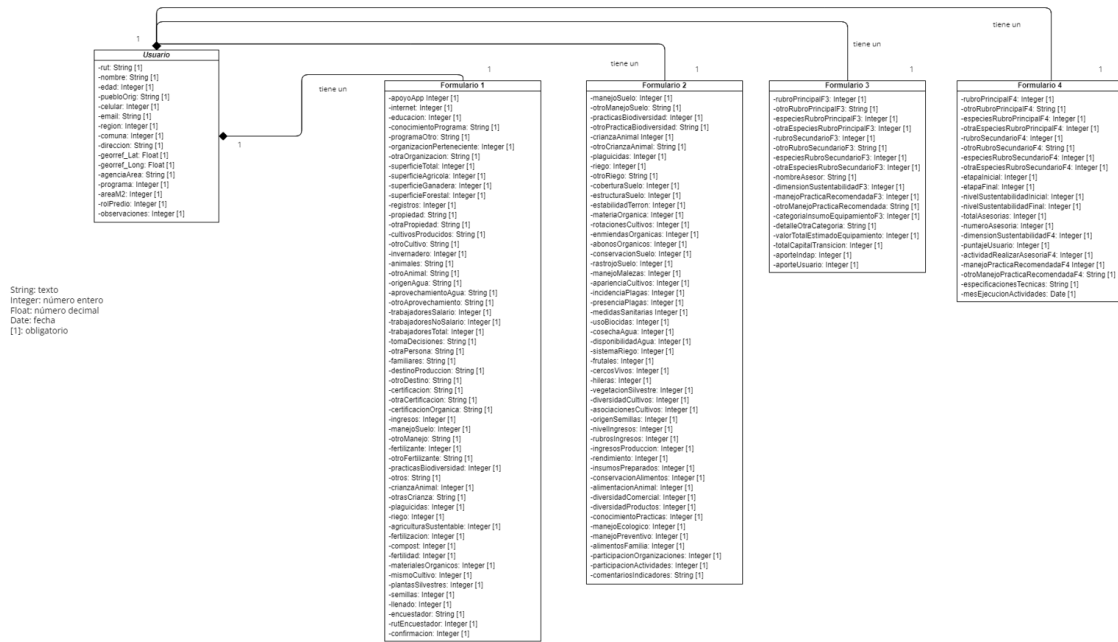
Cada formulario del Programa TAS tiene un objetivo específico, diseñado para recopilar información relevante que facilite la implementación y el seguimiento eficiente del programa. A continuación, se detalla el propósito de cada formulario y se presenta el modelo lógico de la BBDD, elaborado a partir de la revisión tanto de cada formulario como de la BBDD en formato Excel descargada de la aplicación KoboToolbox,

- Formulario 1 Ingreso Programa TAS: Recopila información detallada sobre los usuarios y sus predios agrícolas para mejorar la gestión y el apoyo a través de la recopilación de datos personales y de contacto, características específicas sobre sus predios, prácticas de manejo agrícola y participación en otros programas de asesoría técnica. Esta información se utiliza para

evaluar la elegibilidad de los agricultores para el programa y para apoyar el desarrollo de futuros programas de apoyo a la agricultura familiar campesina e indígena en Chile.

- Formulario 2 Diagnóstico Inicial Predial de usuarios TAS: Recopila información detallada con los antecedentes de personas, de contacto, prediales y prácticas agrícolas de los usuarios. Este proceso busca identificar las necesidades y capacidades iniciales de los agricultores familiares e indígenas para que mejoren y promuevan prácticas agrícolas sostenibles. Se solicitan datos de localización geográfica, como latitud, longitud, altitud (metros) y precisión (metros)
- Formulario 3 Plan de Inversiones: Recopila información detallada sobre los usuarios, sus predios agrícolas y las prácticas de manejo que utilizan. Esto se realiza con el fin de identificar las dimensiones de sustentabilidad, prácticas recomendadas y la necesidad de insumos o equipamiento básico, con el propósito de generar una solicitud de incentivo económico que apoye el capital inicial de transición del primer año del programa. Esta información permitirá diseñar y ejecutar estrategias que promuevan el desarrollo sostenible y la eficiencia en la producción agrícola de los participantes.
- Formulario 4 Plan de Transición Predial Recopila información detallada y precisa sobre las prácticas y manejos sustentables que los usuarios TAS están implementando en sus predios, así como identificar indicadores de sustentabilidad relevantes. Esta información es crucial para elaborar el Plan de Transición Predial de cada usuario, que orientará las acciones y estrategias a seguir durante el programa. Se solicita añadir el plano del predio y/o área a intervenir, estas se ingresan en formato PDF, KMZ, JPG y XLS.

Figura 11. Modelo lógico formularios



Fuente: Elaboración propia a partir de formularios 1, 2, 3 y 4 BBDD del Programa TAS

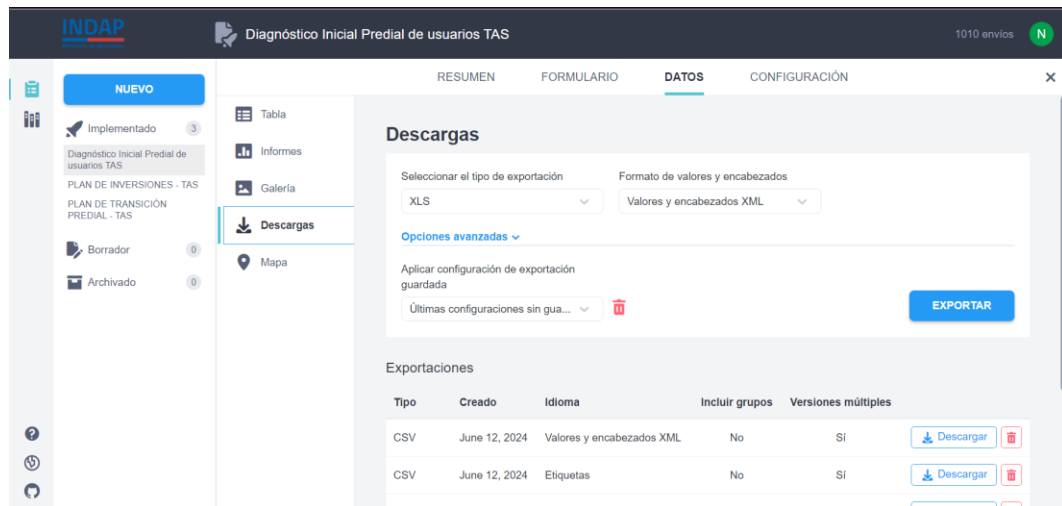
Los diversos procesos de ingreso de datos georreferenciados y los formatos en los que se encuentran determinan que no se disponga de una base gráfica utilizable en *software* SIG. Esto provoca una falta de información asociada a la ubicación del productor y su producción, cuya proporción y/o superficie específica se desconoce inicialmente, junto con la ubicación exacta. La ubicación registrada al momento de completar los formularios se obtiene a través del dispositivo móvil del asesor que la llena, y este puede completar los mismos en cualquier parte del predio, calle o incluso en una oficina, generando el primer problema en la BBDD.

### 3.3. Procesamiento de Datos

El formulario 1 de postulación al Programa TAS se cerró en 2023, con un total de 3316 postulaciones a nivel nacional. A partir de estas postulaciones, se realizó la selección de beneficiarios, resultando en 1010 seleccionados en todo el país, de los cuales 75 corresponden a la Región del Maule.

Actualmente, el proceso de ingreso y edición de datos mediante estos formularios se realiza de manera continua, estando habilitado y operativo a nivel nacional. En el contexto de este trabajo, se consideran los datos proporcionados por los formularios 2, 3 y 4, correspondientes exclusivamente a la Región del Maule, la cual, hasta junio de 2024, registraba 35 usuarios con información completa. Los datos fueron descargados en formato XLS (Figura 12), obteniendo así cuatro tablas correspondientes a los cuatro formularios diferentes.

Figura 12. Descarga de datos, selección de formatos



Fuente: Plataforma INDAP <https://1nq.com/lqzn/>  
(Recuperado el 15 de mayo de 2024)

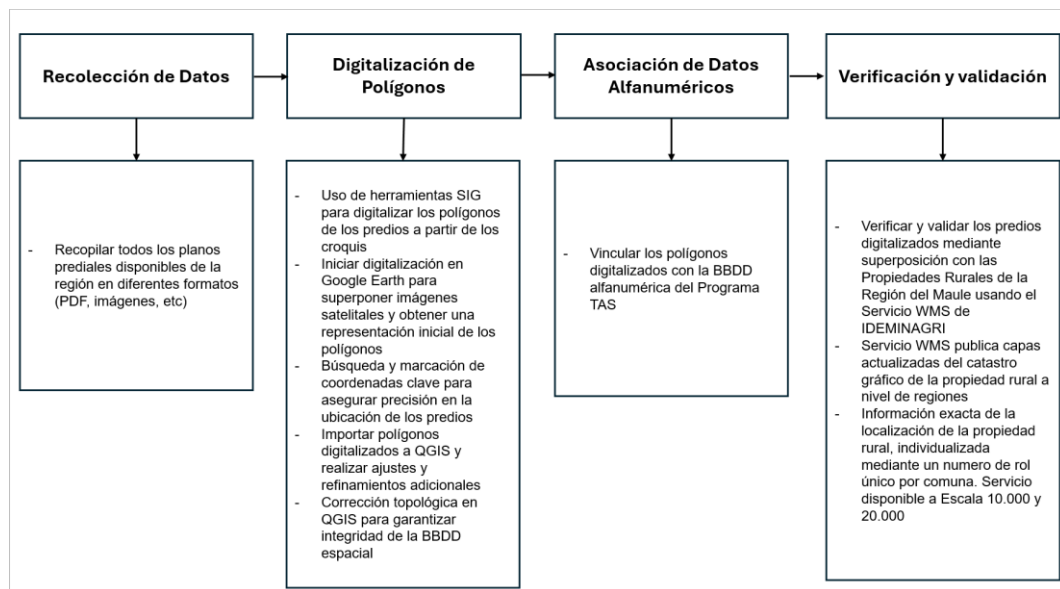
### 3.3.1. Georreferenciación y digitalización

Como se indicó previamente, los diversos procesos de ingreso de datos georreferenciados y los formatos en los que se encuentran determinan que no se disponga de una base gráfica utilizable en *software* SIG. Por lo tanto, se realizó la digitalización de los polígonos de predios, generando la base gráfica y luego asociándola a la base alfanumérica del Programa TAS.

En la Región del Maule se registran 41 planos prediales reportados, en distintos formatos, que corresponden a 35 usuarios; en algunos casos, estos usuarios tienen dos polígonos debido a la presencia de dos zonas de intervención dentro de cada plano ingresado.

Para la generación de la base gráfica se utilizaron diversas herramientas, el proceso de digitalización incluyó los siguientes pasos que se resumen en el siguiente gráfico y a continuación se presenta una breve descripción de cada paso:

Figura 13. Resumen proceso de Georreferenciación y digitalización



Fuente: Elaboración propia

- Recolección de datos: Se recopilaron todos los planos prediales disponibles en diferentes formatos (PDF, imágenes, etc.).
- Digitalización de polígonos: Se utilizaron herramientas SIG para digitalizar los polígonos de los predios a partir de los croquis. Se inició el proceso digitalización en Google Earth, aprovechando su capacidad para superponer imágenes satelitales y obtener una representación inicial de los polígonos. Se realizó la búsqueda y marcación de coordenadas clave para asegurar la precisión en la ubicación de los predios.

Posteriormente, los polígonos digitalizados en Google Earth se importaron a QGIS, un *software* SIG de código abierto. En QGIS, se realizaron ajustes y refinamientos adicionales para asegurar la precisión geométrica de los polígonos. Se realizó la corrección topológica en QGIS para garantizar que todos los polígonos estuvieran correctamente cerrados y no presentaran geometrías no válidas. Este paso fue crucial para asegurar la integridad de la base de datos espacial y evitar errores en el análisis posterior.

- Asociación de datos alfanuméricos: Los polígonos digitalizados se vincularon con la base de datos alfanumérica del Programa TAS, asegurando la correcta correspondencia entre la información gráfica y la información descriptiva de cada predio.
- Verificación y validación: Se verificaron y validaron los predios digitalizados mediante una superposición con las Propiedades Rurales de la Región del Maule mediante la conexión al Servicio de visualización de mapas o Web Map Service (WMS) disponible en el Directorio de Servicios<sup>26</sup> de la Infraestructura de Datos Espaciales del Ministerio de Agricultura (IDEMINAGRI). Este Servicio WMS, publica las capas correspondientes a las últimas actualizaciones del catastro gráfico de la propiedad rural a nivel de regiones, ofreciendo información exacta de la localización de la

---

<sup>26</sup> <https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/directorio-de-servicios/>

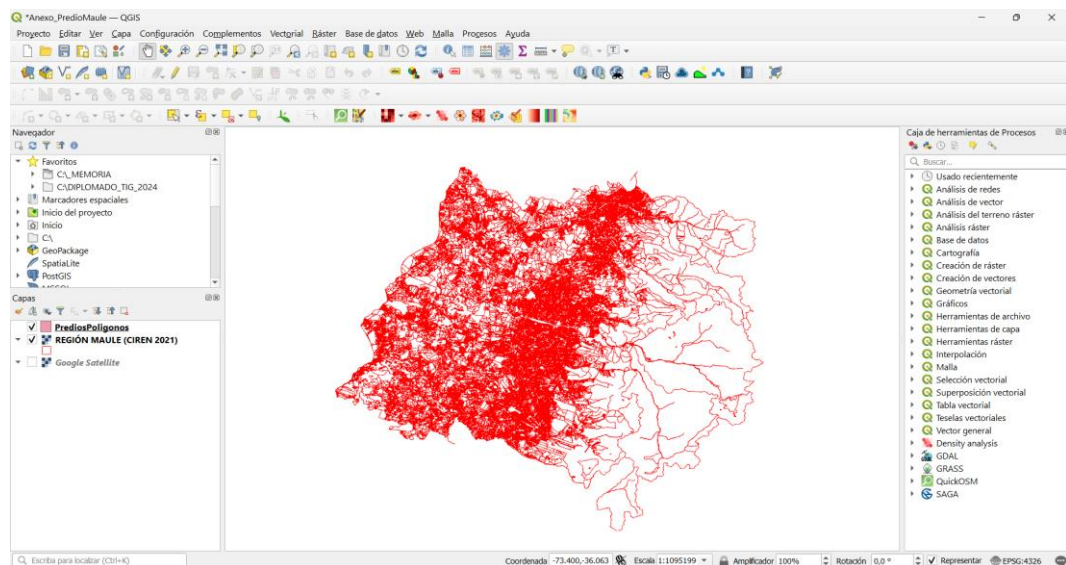
propiedad rural, individualizada mediante un número de rol único por comuna. Servicio disponible a Escala 10.000 y 20.000

URL WMS Propiedades rurales a nivel regional

[https://esri.ciren.cl/server/services/IDEMINAGRI/PROPIEDADES\\_RURAL/ES/MapServer/WMSServer](https://esri.ciren.cl/server/services/IDEMINAGRI/PROPIEDADES_RURAL/ES/MapServer/WMSServer)

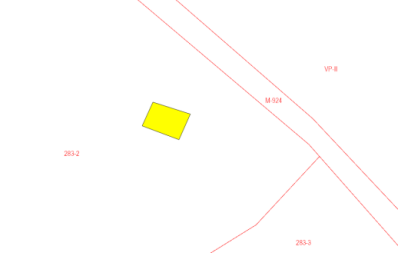

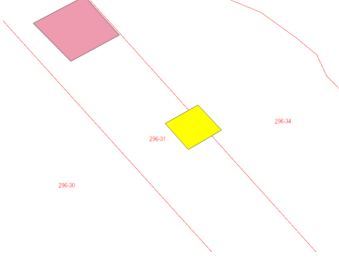


Utilizando el *software* QGIS se realizó la conexión al WMS de Propiedades rurales y se realizó la verificación de los predios previamente digitalizados.

Figura 14. Conexión WMS Propiedades Rurales



En la siguiente tabla se presentan dos ejemplos del proceso de verificación realizado para cada polígono digitalizado, detallando las correcciones efectuadas para ajustar cada polígono a su propiedad correspondiente. La verificación de todos los polígonos se presenta en el Anexo I.

Tabla 12. Proceso de verificación de predios digitalizados

Polígono Inicial	Polígono corregido
 <p>Basado en coordenadas del croquis</p> 	<p>Sin corrección, dentro del rol predial</p>
 <p>Basado en coordenadas del croquis</p> 	<p>Corregido, mediante arrastre de polígono</p> 

Fuente: Elaboración propia

El resultado del proceso de verificación determinó lo siguiente:

- 20 polígonos se ubicaron correctamente dentro de los límites del predio correspondiente.

- 15 polígonos requirieron ajustes, realizados mediante el arrastre de polígonos y/o ajuste de vértices, ya que inicialmente estaban fuera de la parcela. La verificación del predio correspondiente se llevó a cabo utilizando como referencia la forma y las coordenadas incluidas en el formulario.
- 6 polígonos no pudieron ser validados debido a que presentan irregularidades de ubicación que no se pueden comprobar a partir de la información disponible. Estos casos requieren comprobación en terreno. Para documentar este proceso, se añadió un campo de observaciones en la base de datos, el cual será de referencia al entregar el producto a la institución que deberá realizar las verificaciones correspondientes en terreno. A este campo de observaciones se le asignó la siguiente codificación:

0: No corregido, requiere confirmación en terreno.

1: Corregido mediante ajuste.

2: No corregido porque se encuentra dentro del rol predial.

Estas observaciones permitirán a la institución llevar un registro claro de las verificaciones y ajustes realizados, facilitando las futuras comprobaciones y validaciones en terreno.

Este proceso ha permitido crear una base gráfica completa y precisa que facilita el análisis y la gestión de los predios de los usuarios del Programa TAS en la Región del Maule, mejorando la eficiencia y la efectividad en la toma de decisiones y la planificación de intervenciones.

### **3.4. Diseño e Implementación del SIG**

#### **3.4.1. SIG con *software* propietario**

La arquitectura del SIG se sustenta en la interconexión de complementos y extensiones que ofrece el *software* propietario, cada una ocupando un nivel específico en el entorno de la aplicación que permitirá almacenar, gestionar y finalmente presentar los datos e información para su visualización.

En el contexto de este trabajo se utilizó el *software* propietario ArcGIS Pro, conocido por su robustez y versatilidad. Posteriormente, se utilizó Map Viewer, el nuevo visualizador de mapas ArcGIS Online, para publicar y compartir los resultados.

Esto implicó seguir una serie de fases. A continuación, se detallan cada una de las fases para la implementación del visualizador de mapas:

- Fase 1: Tratamiento de datos

El proceso de tratamiento de datos se realizó en ArcGIS Pro y se inició mediante el ajuste de las tablas de atributos, según los modelos lógicos correspondientes de los tres formularios. Para ello, se realizaron e ingresaron 115 listas de dominio a partir de los formularios habilitados y operativos. Sumando un total de 163 campos para los 35 usuarios con 41 registros prediales.

Se estableció la proyección WGS 1984 UTM Zona 19S para las capas de información.

Figura 15. Vista tipo de campos según modelo lógico

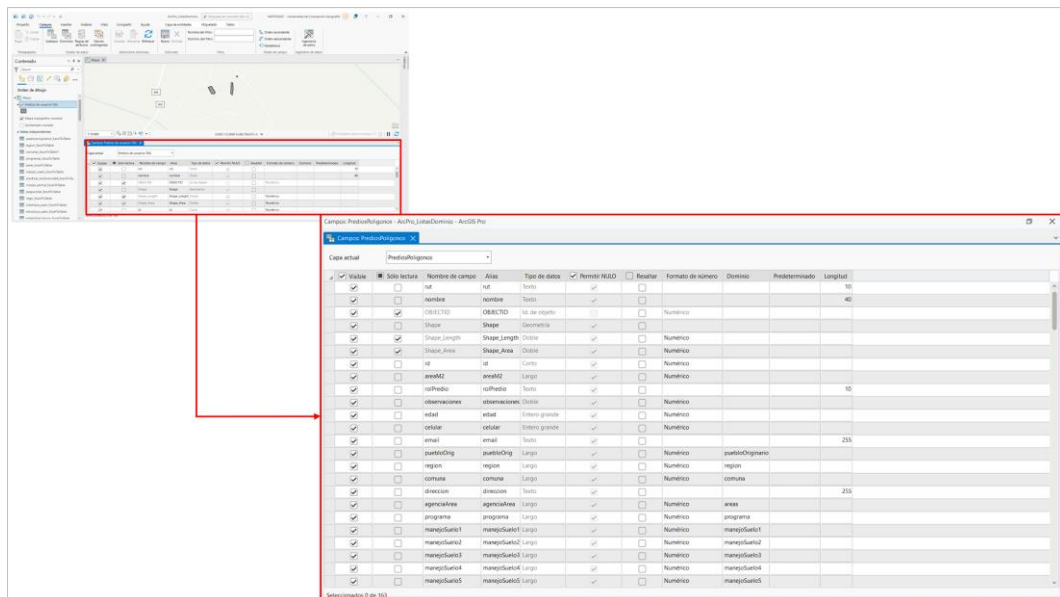
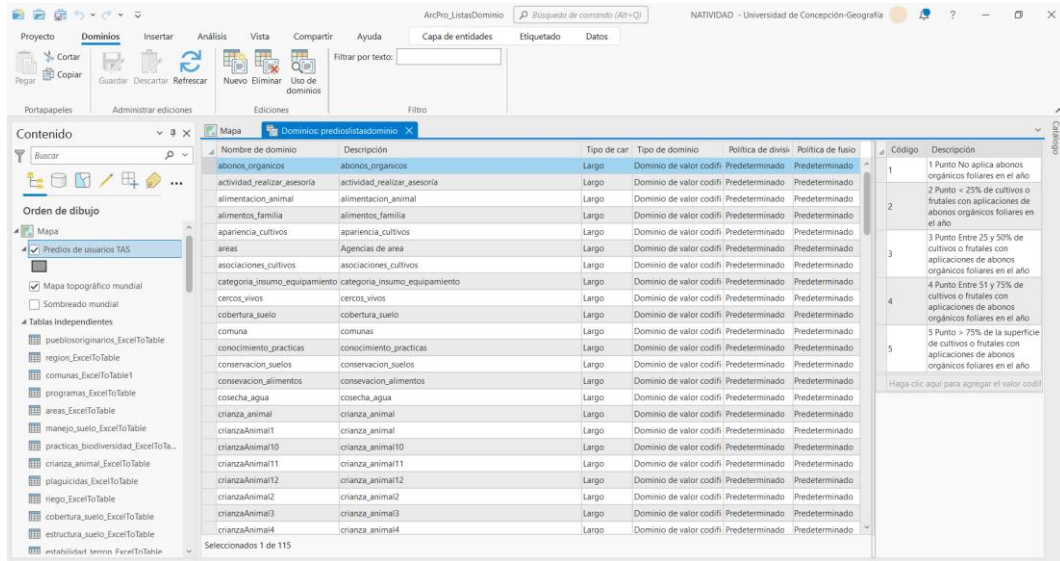


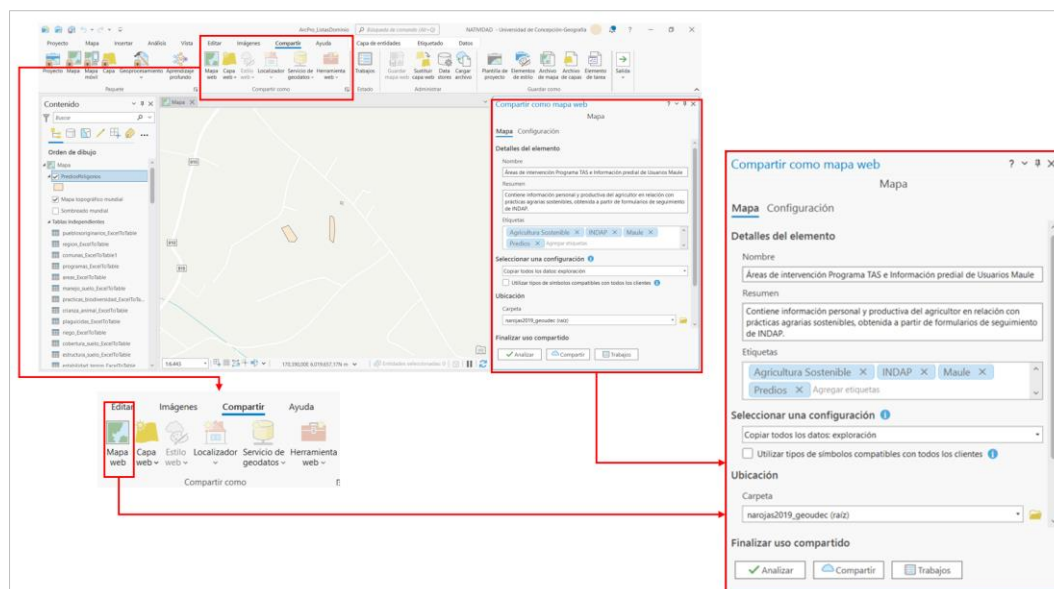
Figura 16. Ingreso de 115 listas de dominio



- Fase 2: Compartir capas en Map Viewer

Una de las ventajas de utilizar ArcGIS Pro radica en la interoperabilidad con los servicios de ArcGIS Online. Esta funcionalidad permite compartir de forma eficiente capas y mapas en línea, facilitando su integración con aplicaciones para visualizar los datos. En el contexto de este trabajo, el SIG desarrollado en ArcGIS Pro se compartió a través de Map Viewer.

Figura 17. Compartir mapa web desde ArcGIS Pro



- Fase 3: Diseño en ArcGIS Map Viewer

Se realizó la configuración de los distintos elementos emergentes interactivos, extensión, leyenda y herramientas de navegación.

Para complementar la capa de información correspondiente a los predios de usuarios TAS se realizó una conexión a los siguientes Servicio WMS disponibles en el directorio de servicios<sup>27</sup> y en el Catálogo de Metadatos de IDEMINAGRI<sup>28</sup> :

- Propiedades Rurales: Servicio WMS utilizado con anterioridad en el proceso de validación y verificación de localización de predios. Tal como se indica en el resumen del Catálogo de Metadatos IDEMINGRI<sup>29</sup>, este servicio de visualización web de mapas, publica las capas correspondientes a las últimas actualizaciones del catastro gráfico de la propiedad rural a nivel de regiones, ofreciendo información

<sup>27</sup> <https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/directorio-de-servicios/>

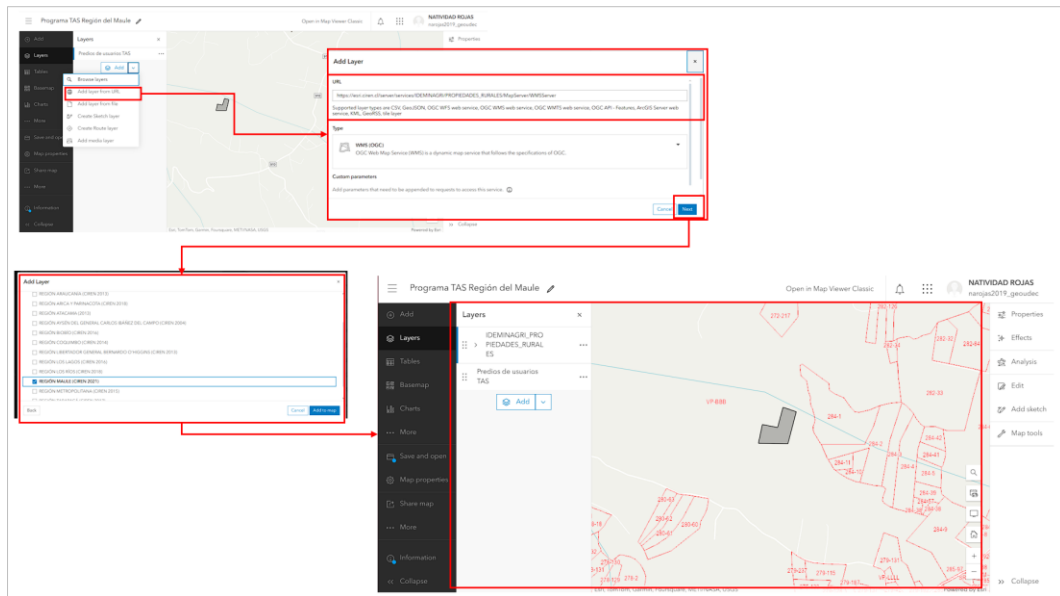
<sup>28</sup> <https://ide.minagri.gob.cl/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/search?facet.q=type%2Fservice>

<sup>29</sup> [https://ide.minagri.gob.cl/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/%7B02EEDDD3-214F-4E8E-A7CC-8A4683BF347C%7D\\_propiedades](https://ide.minagri.gob.cl/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/%7B02EEDDD3-214F-4E8E-A7CC-8A4683BF347C%7D_propiedades)

exacta de la localización de la propiedad rural, individualizada mediante un número de rol único por comuna.

- Programas INDAP: Servicio de visualización web de mapas que ofrece las capas correspondientes a la localización de usuarios pertenecientes a los programas INDAP.<sup>30</sup>

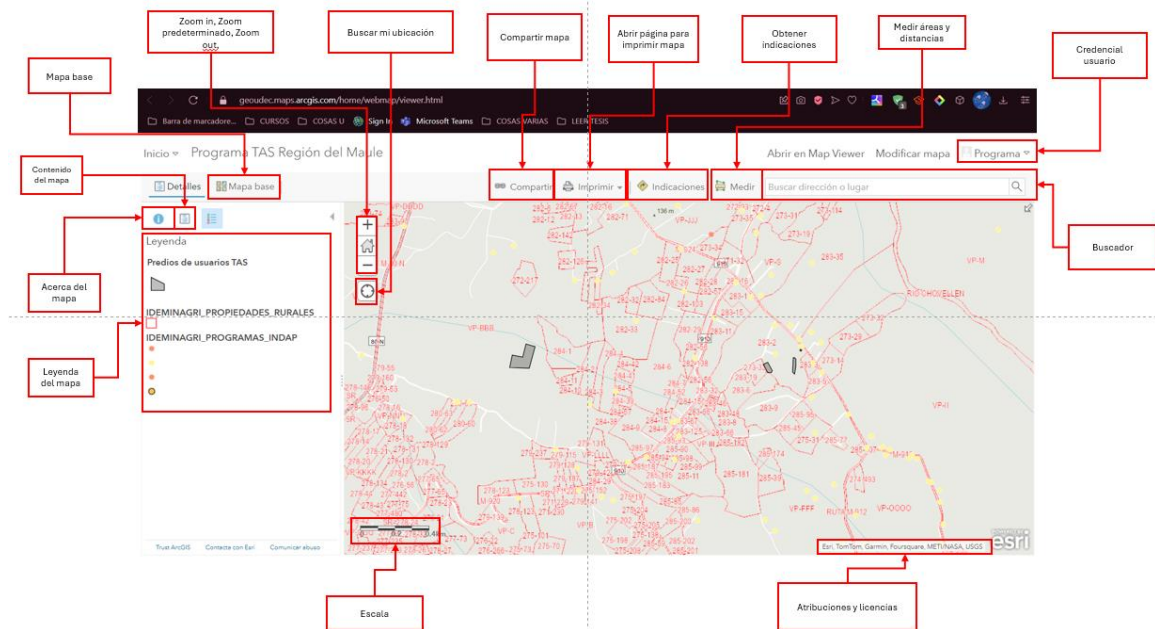
Figura 18. Ingreso WMS Propiedades Rurales IDEMINAGRI



- Fase 4: Publicación de ArcGIS Map Viewer  
Finalmente, luego de realizar la configuración de Map Viewer se publicó la aplicación.

<sup>30</sup> [https://ide.minagri.gob.cl/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/%7B02EEDDD3-214F-4E8E-A7CC-8A4683BF347C%7D\\_programas\\_indap](https://ide.minagri.gob.cl/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/%7B02EEDDD3-214F-4E8E-A7CC-8A4683BF347C%7D_programas_indap)

Figura 19. Vista resultado en Map Viewer



La aplicación se encuentra disponible en la siguiente URL:

<https://geoudec.maps.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=73a1604eaaf446cbaed019916767866e>

Para acceder y visualizar los datos en Map Viewer, es necesario contar con una licencia de ArcGIS, así como un nombre de usuario y contraseña. Dado que los datos pertenecen al Programa TAS y contienen información confidencial, solo los usuarios autorizados tienen acceso a esta plataforma.

### 3.4.2. SIG con *software* libre

En el marco de este trabajo se presentan dos propuestas de visualización de los datos geoespaciales del Programa TAS en la Región del Maule, propuestas de rápida implementación utilizando *software* libre. Se utilizó como base el *software* QGIS y complementos asociados al mismo que permiten generar y publicar visualizadores de mapas.

QGIS es una herramienta de solución flexible y de bajo costo que realiza análisis espacial y geoprocesamiento. Además, ha sido diseñado con una arquitectura de

complementos, que permite que sea fácil añadir diversas características y funciones nuevas a la aplicación.

QGIS cuenta con varios complementos para la publicación de mapas en la web, cada uno ofreciendo diferentes alternativas y niveles de complejidad en su configuración. En el contexto de este trabajo, se seleccionó un complemento y un plugin específicos que permiten diversas opciones de visualización, adaptándose a las necesidades particulares del proyecto.

- QGIS Cloud: Es una plataforma Web-GIS para publicar mapas, datos y servicios en Internet. Permite crear y editar mapas con todas las capacidades de QGIS y luego compartir los mapas en [qgiscloud.com](https://qgiscloud.com/)<sup>31</sup>.
- [qgis2web](https://plugins.qgis.org/plugins/qgis2web/)<sup>32</sup>: Es una herramienta que exporta los proyectos de QGIS en mapas web de OpenLayers, Leaflet o Mapbox GL JS. Este plugin tiene su origen en los plugins ya existentes [qgis2leaflet](https://plugins.qgis.org/plugins/qgis2leaflet/), desarrollado por Riccardo Klinger y [qgis-ol3](https://plugins.qgis.org/plugins/qgis-ol3/) de Victor Olaya. Ambos plugins se fusionaron ahora es Tom Chadwin quien mantiene este nuevo complemento.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos utilizando los complementos previamente mencionados.

#### 1. Visualizador de Mapas con QGIS Cloud

En el marco de este trabajo, se utiliza la licencia QGIS Cloud Free, la cual presenta algunas restricciones en comparación con la versión Pro. Esta licencia gratuita permite publicar solo una cantidad limitada de mapas por cuenta y ofrece un espacio de almacenamiento de 50 MB.

Por otra parte, considerando que los resultados serán visibles en la plataforma Web-GIS de QGIS Cloud, se han eliminado los datos asociados a los campos de la base de datos que contienen información identificatoria de los usuarios del Programa TAS.

A continuación, se presenta el resultado de publicación en QGIS Cloud. Primero, se genera un visualizador de mapas y, en segundo lugar, se crea

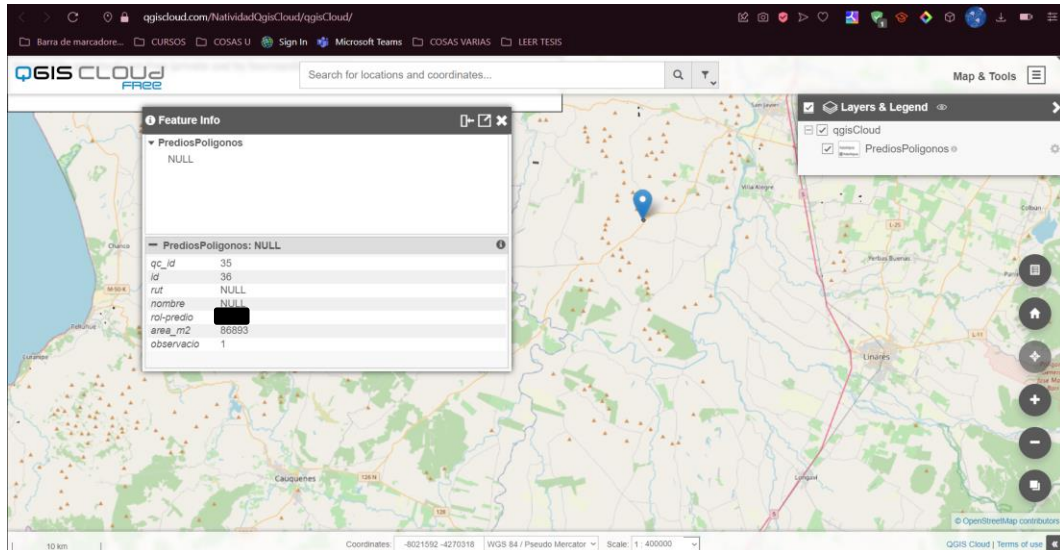
---

<sup>31</sup> <https://qgiscloud.com/>

<sup>32</sup> <https://plugins.qgis.org/plugins/qgis2web/>

un servicio WMS que puede ser utilizado en visualizadores de mapas de diversas iniciativas IDE (Infraestructuras de Datos Espaciales).

Figura 20. Visualizador de mapas QGIS Cloud



A continuación, URL de acceso al visualizador de mapas realizado con QGIS Cloud.

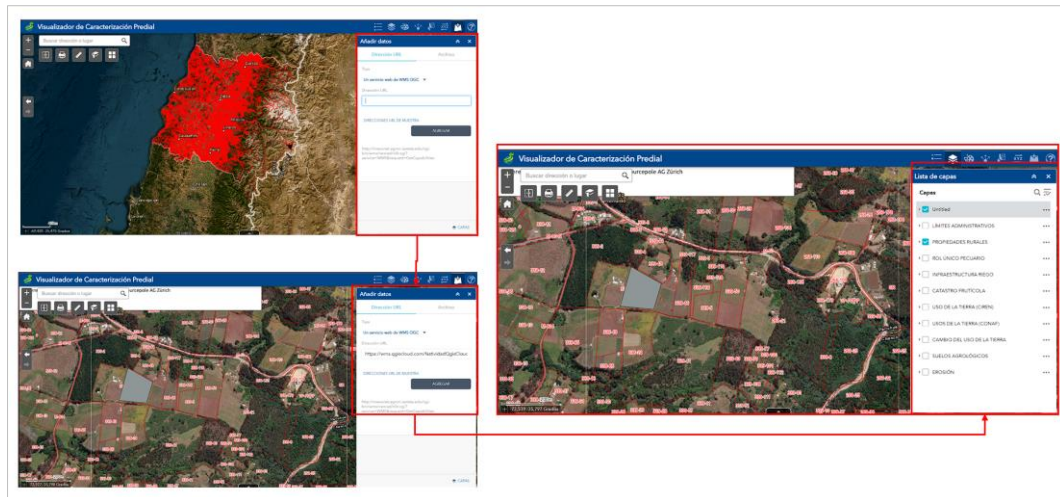
<https://qgiscloud.com/NatividadQgisCloud/qgisCloud/?l=PrediosPoligonos&bl=mapnik&t=qgisCloud&e=-8089701%2C-4306787%2C-7943969%2C-4238101>

Por otra parte, en QGIS Cloud se generó un servicio WMS, proporcionando una URL que permite superponer la capa de información de predios de usuarios del Programa TAS en otros visualizadores de mapas o utilizarla en diferentes *softwares* SIG.

URL WMS: <https://wms.qgiscloud.com/NatividadQgisCloud/qgisCloud/>

En la siguiente figura se muestra la conexión al servicio WMS de los predios de usuarios del Programa TAS en uno de los visualizadores de mapas de IDEMINAGRI, como ejemplo.

Figura 21. WMS en visualizador IDEMINAGRI



## 2. Visualizador de mapas con qgis2web

El *plugin* qgis2web permite adaptar el contenido del proyecto de QGIS y transformarlo para ser legible por navegadores web, además, de una serie de configuraciones y personalizaciones del visualizador de mapas. Como resultado de los procedimientos de publicación se generan una serie de archivos con código HTML, CSS y JavaScript. Estos archivos de código generados, ordenados en carpetas, contienen la estructura básica para que a través de cualquier navegador web se acceda al visualizador de mapas para explorar las capas publicadas.

Resulta importante destacar que este *plugin* en el proceso de publicación permite seleccionar la visualización de cada atributo e indicar cuales serán visibles y cuales estarán ocultos. Si bien, en el marco de este trabajo el resultado final no se ha publicado, se encuentra en implementado en local, se ha ocultado los atributos/campos con información personal de los usuarios del Programa TAS.

Figura 22. Proceso de publicación con *plugin qgis2web*

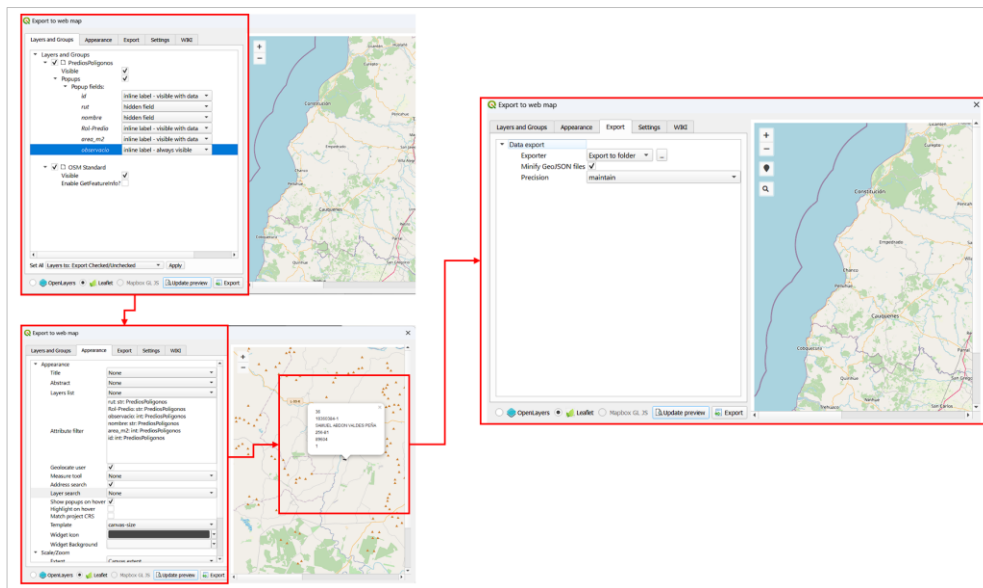
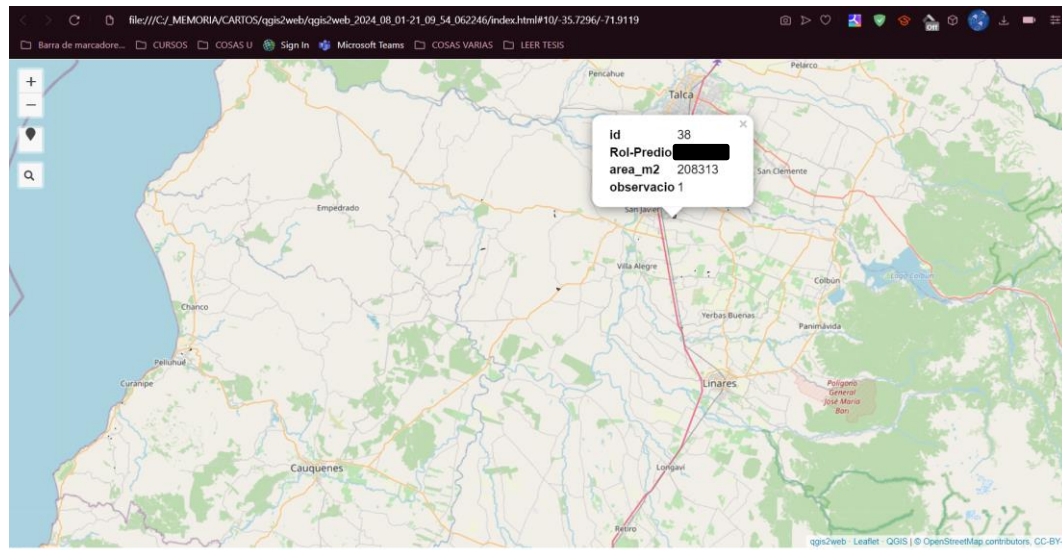


Figura 23. Visualizador de mapas con plugin qgis2web



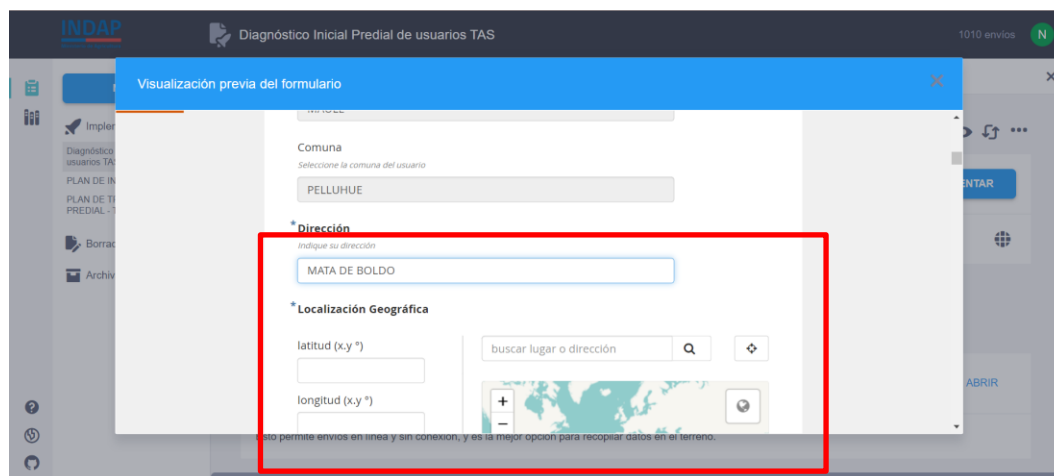
El visualizador de mapas creado con el *plugin qgis2web* actualmente está alojado de manera local, lo que impide su acceso a través de una URL pública. Para facilitar la presentación de los resultados, se ha preparado un breve video que muestra su funcionamiento. El video está disponible en la siguiente URL: <https://youtu.be/5zVuKn3gMEE>

### 3.5. Propuesta de Diccionario de Datos

Para complementar las propuestas al Programa TAS se ha confeccionado un Diccionario de Datos, un recurso que contribuirá a cumplir los objetivos de utilización y/o actualización de la BBDD sin dificultades, asegurando que los datos geoespaciales sean ingresados correctamente.

La propuesta de Diccionario de Datos, parte del principal problema detectado en la BBDD de usuarios del Programa TAS, que se corresponde con el ingreso de la localización geográfica de los usuarios con la herramienta de KoboToolbox. Problema que tiene su origen en la propia herramienta, en el formulario con los campos correspondientes a localización geográfica.

Figura 24. Campos localización geográfica en KoboToolbox



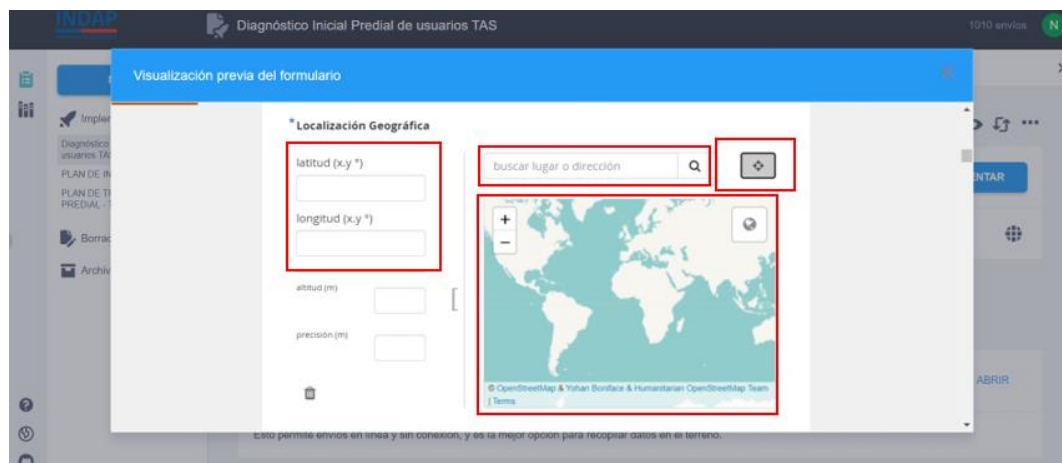
Fuente: Plataforma INDAP <https://acortar.link/aMbi40>  
(Recuperado el 3 de junio de 2024)

Para el campo localización geográfica, se llevaron a cabo tres intentos para evaluar la funcionalidad del ingreso de coordenadas mediante la herramienta KoboToolbox. Primero, se intentó utilizar el ícono de “Localización GPS” para obtener la posición de la computadora, sin embargo, se presentaron problemas con esta función. En el siguiente intento, se usó la barra de “búsqueda de lugar o dirección”, la cual también presentó dificultades al no generar resultados. Finalmente, se tomó una dirección aleatoria de la BBDD, se ingresó en Google

Maps para obtener las coordenadas del lugar, y estas coordenadas se introdujeron manualmente en los campos correspondientes a Latitud y Longitud, lo que permitió marcar el punto en el mapa base de referencia

A partir de lo anterior, se identificó que el problema inicial con el ícono de “Localización GPS” impidió que la aplicación determine la ubicación del dispositivo usado para completar los formularios. Además, los campos de precisión (m) y altitud (m) no indicaron resultado y son campos que pueden ser editados manualmente, por lo que permite ingresar datos incorrectos.

Figura 25. Ingreso localización geográfica en KoboToolBox



Fuente: Plataforma INDAP <https://acortar.link/aMbi40>  
(Recuperado el 3 de junio de 2024)

Para el diseño del diccionario se consideró como referencia y/o ejemplo los Diccionarios de Datos de IDECA<sup>33</sup> (2019), IDE Chile<sup>34</sup> e IDE MINAGRI<sup>35</sup>.

Como ejemplo se presenta en las siguientes tablas los campos asociados a la georreferenciación del usuario, destacando la importancia de mantener estos campos, que aseguran la calidad y precisión de la ubicación de sus usuarios.

<sup>33</sup> <https://www.ideca.gov.co/sites/default/files/documentacion/instructivodd.pdf>

<sup>34</sup> [https://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo\\_ch131/appinstances/media209/Diccionario\\_Datos.doc](https://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch131/appinstances/media209/Diccionario_Datos.doc)

<sup>35</sup> <https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/diccionario-de-datos/>

Tabla 13. Diccionario de datos para el campo de Región

Elemento	Descripción
Nombre	Región
Alias	región
Resumen	Nombre de la región administrativa donde se ubica el predio agrícola. Escrito bajo normativa del artículo 9° de la Ley No 21.074 y por el Decreto No 1.439 del año 2000 publicados en el Diario Oficial.
Campo de aplicación	Utilizado para clasificar y organizar los predios agrícolas según su ubicación administrativa
Idioma	Español
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Diccionario de datos para el campo de Comuna

Elemento	Descripción
Nombre	Comuna
Alias	comuna
Resumen	Nombre de la comuna administrativa donde se ubica el predio agrícola. Escrito bajo normativa XXX del Diario Oficial
Campo de aplicación	Utilizado para clasificar y organizar los predios agrícolas según su subdivisión administrativa dentro de una región. Escrito bajo normativa del artículo 9° de la Ley No 21.074 y por el Decreto No 1.439 del año 2000 publicados en el Diario Oficial.
Idioma	Español
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Diccionario de datos para el campo de Dirección

Elemento	Descripción
Nombre	Dirección
Alias	direccion
Resumen	Dirección física específica del predio agrícola
Campo de aplicación	Utilizado para ubicar geográficamente y de manera precisa los predios agrícolas. Es un campo que permite asociarlo al rol predial.
Idioma	Español
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Diccionario de datos para el campo de Agencia de Área

Elemento	Descripción
Nombre	Agencia de Área
Alias	agencia_área
Resumen	Nombre de la agencia de área de INDAP a la que está adscrito el predio agrícola y donde se ejecuta la asesoría técnica

Campo de aplicación	Utilizado para organizar y gestionar las actividades de asesoría técnica según las áreas administrativas de INDAP
Idioma	Español
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Diccionario de datos para el campo de Programa

Elemento	Descripción
Nombre	Programa
Alias	programa
Resumen	Nombre del programa o proyecto en el que está inscrito el predio agrícola dentro de INDAP
Campo de aplicación	Utilizado para identificar y clasificar los predios agrícolas según los programas de asesoría técnica en los que participan
Idioma	Español
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Diccionario de datos para el campo de Latitud

Elemento	Descripción
Nombre	Latitud
Alias	georref_Lat
Resumen	<p>Representa la posición geográfica de un punto en relación con el ecuador. Este dato es fundamental para identificar la ubicación precisa de un lugar en la superficie terrestre. La latitud se expresa en grados sexagesimales (°) que va desde 0° en el ecuador y aumenta conforme se acerque a los polos norte y sur hasta llegar a los 90°.</p> <p>La latitud se mide en grados, minutos y segundos, o en grados decimales, conforme al sistema sexagesimal. Para la BBDD INDAP se utiliza grados decimales. Para ello la cantidad aceptable de acuerdo con el uso de SIG o uso cartográfico son 5-7 decimales después de la coma, debido a la escala de trabajo (grande, ya que requiere mayor detalle del territorio)</p> <p>En el contexto específico de Chile, las coordenadas de latitud deben ser ingresadas con un signo negativo previo al dígito, para indicar que la ubicación está en el hemisferio sur.</p>
Campo de aplicación	Esta precisión en el formato y la interpretación de la latitud garantiza la exactitud en la representación y análisis de datos geoespaciales. Este dato es esencial para cualquier trabajo que requiera referencias geográficas exactas como Cartografía, Sistemas de Información Geográfica (SIG), gestión de recursos, gestión de desastres, respuestas a emergencia, agricultura de precisión, entre otros.
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Diccionario de datos para el campo de Longitud

Elemento	Descripción
Nombre	Longitud
Alias	georef_Long
Resumen	<p>Representa la posición geográfica de un punto en relación con el meridiano de Greenwich. Este dato es fundamental para identificar la ubicación precisa de un lugar en la superficie terrestre en dirección este-oeste. La latitud se expresa en grados sexagesimales (°) que varían de 0° en el meridiano de Greenwich a ± 180° en los hemisferios oriental y occidental.</p> <p>La longitud se mide en grados, minutos y segundos, o en grados decimales, conforme al sistema sexagesimal. Para la BBDD INDAP se utiliza grados decimales.</p> <p>Para ello la cantidad aceptable de acuerdo con el uso de SIG o uso cartográfico son 5-7 decimales después de la coma, debido a la escala de trabajo (grande, ya que requiere mayor detalle del territorio)</p> <p>En el contexto específico de Chile, las coordenadas de longitud deben ser ingresadas con un signo negativo previo al dígito, para indicar que la ubicación está al oeste del meridiano de Greenwich.</p>
Campo de aplicación	Esta precisión en el formato y la interpretación de la longitud garantiza la exactitud en la representación y análisis de datos geoespaciales. Este dato es esencial para cualquier trabajo que requiera referencias geográficas exactas como Cartografía, Sistemas de Información Geográfica (SIG), gestión de recursos, gestión de desastres, respuestas a emergencia, agricultura de precisión, entre otros.
Idioma	Español
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Diccionario de datos para el campo de Proyecciones

Elemento	Descripción
Nombre	Proyección Sistema de Referencia de Coordenadas
Alias	proyecc_Coord
Resumen	<p>Almacena la información sobre la proyección cartográfica utilizada en los datos. Al crear una BBDD o importar datos geoespaciales, es crucial definir la proyección correcta desde el principio, donde se define el sistema de coordenadas y la proyección.</p> <p>Es común utilizar sistemas de coordenadas geográficas como WGS84 o sistemas de coordenadas proyectadas como UTM, según las necesidades del proyecto. Se sugiere utilizar proyección WGS84 al utilizar coordenadas geográficas, o de cambiar el uso de coordenadas UTM utilizar proyección UTM Zona 19S para el caso de Arica hasta Chillán, y desde Chillán hasta Punta Arenas Zona 18S junto con Rapa Nui. Consultar con Departamento o equipo que realiza el análisis y tratamiento de datos institucionales para mayor precisión.</p> <p>Si los datos se encuentran en diferentes proyecciones, es importante reproyectarlos a una proyección común antes de realizar análisis o combinarlos con otros datos. Este proceso de reproyección se realiza utilizando herramientas SIG que permiten cambiar la proyección sin perder la precisión en los datos.</p>
Campo de aplicación	Este campo debe seguir un formato específico, generalmente un código EPSG o un nombre estándar. Por ejemplo: WGS84, UTM Zone 19S
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Diccionario de datos para el campo de Croquis del predio

Elemento	Descripción
Nombre	Croquis del Predio TAS
Alias	predio_poligono
Resumen	El asesor técnico TAS debe elaborar un croquis del predio y de la zona a intervenir por el Programa, el que debe contener información del usuario (RUT, nombre, región, comuna, Agencia de Área), superficie total del predio y superficie a intervenir, entre otra información relevante. El archivo se debe adjuntar como parte del Plan de Transición Predial. Subir archivo en formato KMZ/KML.
Campo de aplicación	Información primordial para el desarrollo y seguimiento del programa. Su dato permite incorporar información del programa y asociarla a cada polígono. Así como cruzar esta información con capas de información temática y visual, generar reportes y estadísticas en SIG.
Idioma	Español
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Diccionario de datos para el campo de rol predial

Elemento	Descripción
Nombre	Rol predial
Alias	rolPredial
Resumen	Es un No con el que el Servicio de Impuestos Internos (SII) identifica una propiedad o bien raíz. Campo obtenido en la validación de los predios.
Campo de aplicación	Predios ofrecidos como parte del servicio WMS de IDEMinagri. Este campo permite validar la dirección que declara el usuario.
Idioma	Español
Fecha actualización	2024-08-05
Administrador	Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Riesgo. División de Fomento. Agustinas 1465, Piso 8, Santiago de Chile
Propietario – entidad responsable	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Fuente: Elaboración propia

Para la definición de dominios, se utilizó la estructura establecida por IDEMINAGRI en su diccionario de datos, la cual incluye: Campo, Tipo de Dato, Descripción y Dominio de Datos. A continuación, se presentan algunos ejemplos de campos de la base de datos, con los nombres definidos en el modelo lógico. El Diccionario de Datos completo se incluye en el Anexo II.

Tabla 23. Ejemplo Diccionario de datos

CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN	DOMINIO DE DATOS																																
rut	Número	Rut usuario encuestado	Abierto																																
nombre	Texto	Nombre completo usuario encuestado	Abierto																																
edad	Número	Edad usuario encuestado	Abierto																																
puebloOrig	Texto	Pueblo originario al que pertenece el usuario	Cerrado <table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>Alacalufe</td></tr> <tr><td>2</td><td>Atacameño</td></tr> <tr><td>3</td><td>Aymara</td></tr> <tr><td>4</td><td>Colla</td></tr> <tr><td>5</td><td>Mapuche</td></tr> <tr><td>6</td><td>Quechua</td></tr> <tr><td>7</td><td>Rapa Nui</td></tr> <tr><td>8</td><td>Yagán</td></tr> <tr><td>9</td><td>Huilliche</td></tr> <tr><td>10</td><td>Diaguita</td></tr> <tr><td>11</td><td>Kawashkar</td></tr> <tr><td>12</td><td>Chango</td></tr> <tr><td>13</td><td>Sin etnia</td></tr> </tbody> </table>	1	Alacalufe	2	Atacameño	3	Aymara	4	Colla	5	Mapuche	6	Quechua	7	Rapa Nui	8	Yagán	9	Huilliche	10	Diaguita	11	Kawashkar	12	Chango	13	Sin etnia						
1	Alacalufe																																		
2	Atacameño																																		
3	Aymara																																		
4	Colla																																		
5	Mapuche																																		
6	Quechua																																		
7	Rapa Nui																																		
8	Yagán																																		
9	Huilliche																																		
10	Diaguita																																		
11	Kawashkar																																		
12	Chango																																		
13	Sin etnia																																		
celular	Número	Numero móvil del usuario con el que se pueda establecer comunicación directa, de acuerdo con el siguiente formato: 56912345678	Abierto																																
email	Texto	Email de contacto del usuario encuestado	Abierto																																
region	Texto	Región del usuario	Cerrado <table border="1"> <tbody> <tr><td>15</td><td>ARICA Y PARINACOTA</td></tr> <tr><td>01</td><td>TARAPACÁ</td></tr> <tr><td>02</td><td>ANTOFAGASTA</td></tr> <tr><td>03</td><td>ATACAMA</td></tr> <tr><td>04</td><td>COQUIMBO</td></tr> <tr><td>05</td><td>VALPARAÍSO</td></tr> <tr><td>13</td><td>METROPOLITANA</td></tr> <tr><td>06</td><td>LIBERTADOR BERNARDO O ´ HIGGINS</td></tr> <tr><td>07</td><td>MAULE</td></tr> <tr><td>16</td><td>ÑUBLE</td></tr> <tr><td>08</td><td>BIO BIO</td></tr> <tr><td>09</td><td>ARAUCANÍA</td></tr> <tr><td>14</td><td>LOS RIOS</td></tr> <tr><td>10</td><td>LOS LAGOS</td></tr> <tr><td>11</td><td>GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO</td></tr> <tr><td>12</td><td>MAGALLANES</td></tr> </tbody> </table>	15	ARICA Y PARINACOTA	01	TARAPACÁ	02	ANTOFAGASTA	03	ATACAMA	04	COQUIMBO	05	VALPARAÍSO	13	METROPOLITANA	06	LIBERTADOR BERNARDO O ´ HIGGINS	07	MAULE	16	ÑUBLE	08	BIO BIO	09	ARAUCANÍA	14	LOS RIOS	10	LOS LAGOS	11	GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO	12	MAGALLANES
15	ARICA Y PARINACOTA																																		
01	TARAPACÁ																																		
02	ANTOFAGASTA																																		
03	ATACAMA																																		
04	COQUIMBO																																		
05	VALPARAÍSO																																		
13	METROPOLITANA																																		
06	LIBERTADOR BERNARDO O ´ HIGGINS																																		
07	MAULE																																		
16	ÑUBLE																																		
08	BIO BIO																																		
09	ARAUCANÍA																																		
14	LOS RIOS																																		
10	LOS LAGOS																																		
11	GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO																																		
12	MAGALLANES																																		

Fuente: Elaboración propia a partir de propuesta diccionario de datos IDEMINAGRI

A continuación, se presentan los principales campos que conforman la base de datos (BBDD) del shapefile de Predios de usuarios TAS, junto con una propuesta para unificar la BBDD del programa. La propuesta consiste en la unión de campos a través de sus formularios, donde los campos a completar se habilitarían conforme se avance en el programa. Esto permitiría evitar la duplicación y redundancia de preguntas, además de establecer formatos y estándares de ingreso de datos, asegurando el componente geoespacial de las coordenadas prediales. Para ello, cada campo se ha revisado, consultado en la norma ISO y evaluado a partir del uso de la BBDD como de las herramientas del programa para determinar la viabilidad de su normalización. En la tabla 23 se resumen las observaciones y/o propuesta de normalización de campos a partir de elementos de ISO 19115-1:2014. Asimismo, se indica en la tabla si el campo está definido como obligatorio (OB) u opcional (OP).

Se destacan los campos asociados latitud y longitud, para los cuales se ha considerado la descripción indicada por la Norma ISO 19115-1:2014 Información geográfica Metadatos Parte 1: Fundamentos.

Tabla 24. Propuesta a campos de BBDD Programa TAS

Predios de usuarios TAS				
Campo	Descripción	Valor permitido	Observaciones	Propuesta
rut (OB)	Identificador único de registro tributario del propietario o entidad relacionada con el predio agrícola	Número	Normalizar su ingreso y tratamiento del dato, ya que es el campo con el que interoperan las BBDD de INDAP.	Definir a partir de estas tres opciones: Rut completo con guion y dígito verificador. Ej.: 12345678-9  Rut completo sin guion, pero con dígito verificador. Ej.: 123456789  Rut completo en un campo y guion en otro campo.
nombre (OB)	Nombre completo del usuario asociado al predio agrícola	Texto	Normalizar su ingreso y tratamiento del dato.	Mantener campo. Definir ingreso del nombre a partir de estas dos opciones:

				Nombre completo (nombres y apellidos juntos en un campo)  Nombres en un campo, apellidos en otro campo
areaM2 (OB)	Área total del predio en metros cuadrado, que proporciona una medida precisa del tamaño de la propiedad	Número	Normalizar su ingreso y tratamiento del dato.	Incluir para efecto de estadísticas y reportes
rolPredio (OB)	Código o número de rol del predio asignado el Servicio de Impuestos Internos (SII) <sup>36</sup> que identifica a una propiedad o bien raíz. Se compone por dos partes: número de manzana y número predial, y están separados por un guion.	Número	Su ingreso en la BBDD permite identificar fácilmente el predio para su cruce con otras BBDD. Este campo permite interoperar con otras instituciones.	Incluir para efectos de estadísticas, y cruce con otras BBDD
observaciones (OB)	Indica el procedimiento de corrección y validación del predio rural, señalando tres observaciones: - 0= no corregido, requiere confirmación - 1= corregido - 2= no corregido, dentro del rol predial	Número	Su ingreso en la BBDD permite identificar la corrección de los predios, donde se sugiere confirmación para predios no validados.	Incluir para identificar y realizar correcciones en terreno de predios no corregidos
georref_Lat (OB)	Coordenada geográfica expresada en latitud en grados decimales (negativo) hemisferio sur Entre 0 a 90°	Número	Modificar y/o establecer formato y procedimiento por medio de manual de usuario para ingresar este campo.	Mantener campo. Normalizar elementos ISO 19115
georref_Long (OB)	Coordenada geográfica expresada en longitud en grados decimales (negativo) oeste de Greenwich Entre 0 a 180°	Número	Se puede elegir el formato de ingreso por el asesor al momento de ingresar formularios al sistema. Importancia este campo para la localización predial. Por otro lado, la precisión y exactitud de la coordenada pueden quedar en duda si es que se identifica en la puerta de la casa, dentro o fuera del predio.	Mantener campo. Normalizar elementos ISO 19115
edad (OB)	Edad del usuario del predio agrícola	Número		Mantener campo, para efecto de estadísticas y reportes
puebloOrig (OB)	Indicación si el usuario pertenece a algún pueblo originario, detallando el nombre de este.	Dominio		Mantener campo, por efecto de estadísticas y reportes Revisar lista de dominio.

<sup>36</sup> [https://www.sii.cl/preguntas\\_frecuentes/bienes\\_raices/001\\_004\\_0306.htm](https://www.sii.cl/preguntas_frecuentes/bienes_raices/001_004_0306.htm)

celular (OB)	número de teléfono móvil del usuario del predio agrícola	Número	Normalizar su ingreso y tratamiento del dato.	Mantener campo, para contactar a usuario Definir campo a partir de tres opciones: Ingreso de número telefónico con código identificador 56  Ingreso de número con signo y código +56  Ingreso de número sin signo ni código
email (OP)	Dirección de correo electrónico de los usuarios del predio agrícola	Texto	Este campo no es obligatorio y no tiene impacto negativo para los datos personales del usuario ni para el programa en general	Mantener campo, para contactar a usuario
región (OB)	Nombre de la región administrativa donde se ubica el predio agrícola Lista de las 16 regiones del país	Dominio		Mantener campo. Revisar lista de dominio.
comuna (OB)	Nombre de la comuna administrativa donde se ubica el predio agrícola Lista de las 92 comunas adscritas al programa.	Dominio		Mantener campo. Revisar lista de dominio.
dirección (OB)	Dirección física específica del predio agrícola	Texto	Normalizar su ingreso y tratamiento del dato ya que es un campo que complementa la búsqueda e identificación de las coordenadas geográficas.	Mantener campo para identificar dirección del usuario. Definir forma de ingreso
programa (OB)	Nombre del programa en el que está inscrito o proviene el usuario del predio agrícola Lista de los 8 programas de INDAP	Dominio		Mantener campo para identificar procedencia del usuario. Revisar lista de dominio.
agenciaArea (OB)	Nombre de la agencia a la que está adscrito al predio agrícola Lista de las 53 agencias de área de INDAP a nivel país.	Dominio		Mantener campo para identificar procedencia del usuario. Revisar lista de dominio.
manejoSuelo (OB)	Descripción de las prácticas de manejo que se han llevado a cabo en los últimos 2 años	Dominio		Revisar lista de dominio. Definir obligatoriedad de opción "Otro" y que habilite el siguiente campo

Fuente: Elaboración propia



## Capítulo IV: Conclusiones

El desarrollo de esta memoria de título ha permitido cumplir con los objetivos propuestos, tanto generales como específicos, y completar satisfactoriamente las fases de desarrollo definidas para la implementación del proyecto. Los resultados obtenidos han derivado en dos alternativas viables que abordan diferentes aspectos de la problemática estudiada.

La geografía, como ciencia del “dónde”, ofrece un aporte invaluable y complementario en la toma de decisiones. Tal como lo promueve ESRI en sus *softwares*, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permiten identificar y actuar sobre el territorio de manera eficiente y estratégica. En el ámbito rural, las potencialidades de los SIG son evidentes al optimizar los recursos agrícolas, identificar áreas de trabajo, gestionar riesgos, planificar el territorio, monitorear y analizar el ambiente, y fomentar el desarrollo comunitario al identificar necesidades y promover soluciones.

La contribución de los SIG en la toma de decisiones es incuestionable. Estos sistemas apoyan la gestión y desarrollo de herramientas que facilitan decisiones informadas y estratégicas a través de la visualización de datos completos en mapas y modelos visuales. El análisis espacial permite identificar patrones y relaciones no evidentes en datos tabulares, predecir y simular escenarios futuros, y evaluar impactos de manera precisa. Además, los SIG integran datos de diversas fuentes, proporcionando una visión más completa y variada, mejorando la eficiencia en la gestión de proyectos al automatizar procesos y acceder a la información en tiempo real.

La normalización de datos es un aspecto crucial que implica estandarizar y homogeneizar la información para asegurar consistencia y precisión. Esto fortalece la toma de decisiones al mejorar la calidad de los datos, garantizar la interoperabilidad, comparabilidad de periodos y territorios, eficiencia al reducir redundancias y errores, y aumentar la transparencia y confianza a través de la verificación y validación de datos.

Organizar y definir de manera estructurada las características de los datos en diccionarios de datos facilita la comprensión e interoperabilidad en aplicaciones geográficas. Los estándares internacionales ofrecen guías y recomendaciones para normalizar la información geoespacial, fortaleciendo la red de información y permitiendo una mayor calidad y entendimiento en la compartición de datos.

El objetivo del uso de los SIG es proporcionar una plataforma integral que gestione datos geográficamente referenciados, fundamentales para respaldar la implementación y monitoreo del Programa TAS de INDAP. El área de estudio se centra en la Región del Maule, donde la diversidad de programas y rubros refleja el compromiso de INDAP con el desarrollo integral y sostenible del sector agrícola y rural de la región.

Para ello, en el diagnóstico y evaluación de las bases de datos se enfocó primeramente en identificar los datos disponibles en INDAP relacionados con el Programa TAS, utilizados para su gestión, implementación y seguimiento. Esto se realizó en dos etapas, en primer lugar, se llevaron a cabo entrevistas abiertas para obtener información sobre el manejo de las BBDD, lo que reveló problemas como el uso inconsistente de la herramienta KobotoolBox y la variabilidad en el formato de ingreso de los predios. Por otra parte, se evidenció que el campo RUT es clave para la interoperabilidad de las BBDD en INDAP. En la segunda etapa, se revisaron los formularios del programa, obteniendo acceso a la BBDD a nivel nacional y seleccionando los formularios 2, 3 y 4 para desarrollar las propuestas para la gestión y visualización de datos espaciales. Durante el procesamiento de los formularios seleccionados, exclusivamente de la Región del Maule, se analizaron datos hasta junio de 2024, registrando información completa de 35 usuarios. Los datos fueron descargados en formato XLS para su posterior georreferenciación y digitalización.

Las propuestas generadas fueron implementadas con aplicaciones SIG utilizando tanto *software* propietario como libre. Con ArcGIS Pro, se usó la herramienta de

Map Viewer para publicar y compartir resultado, ya que permite el ingreso de nuevas capas o servicios desde URL además de ofrecer diversas herramientas de análisis y generación de gráficos. Por otro lado, con QGIS se utilizaron los complementos QGIS Cloud y plugin qgis2web y con el objetivo de facilitar la creación y publicación de mapas interactivos en la web sin necesidad de conocimientos avanzados en programación, y la posibilidad de compartir proyectos completos en la nube, ocultando información personal y manteniendo visible la información relevante para la visualización pública.

Además, se desarrolló un Diccionario de Datos específicamente para los campos con información georreferenciada, un recurso fundamental para facilitar tanto la búsqueda como la comprensión de los datos geoespaciales, asegurando una mayor consistencia y precisión en su manejo y análisis. Para ello, se evaluó el uso y la entrada de coordenadas, identificando problemas en la precisión y calidad de los datos ingresados a través de la herramienta Kobotoolbox. Se sugirieron mejoras en el manejo y tratamiento de los datos geoespaciales al personal técnico mediante el uso del diccionario de datos, con el objetivo de reducir errores en la localización geográfica de los usuarios.

El Diccionario de Datos complementa la BBDD del Programa TAS, asegurando la correcta utilización y actualización de la información geoespacial. Proporciona definiciones claras y estandarizadas para cada campo, lo que mejora la interoperabilidad entre distintos sistemas y usuarios, optimizando así el uso de la información georreferenciada.

Para INDAP y específicamente para el Programa TAS, contar con una base de datos normalizada con uso y aplicación en SIG permitirá comparar datos históricos y actuales, facilitando el seguimiento y evaluación de los agricultores hacia una agricultura sostenible. También mejoraría la integración de datos climáticos y geográficos, incrementando la capacidad de respuesta ante desastres y facilitando la planificación de medidas preventivas. Adicionalmente, facilitaría la

generación de informes y estadísticas esenciales para cuantificar el desarrollo del programa, proporcionando datos homogéneos y comparables para recomendaciones de técnicas agrícolas.

En resumen, los SIG representan una herramienta poderosa y versátil que, cuando se implementa adecuadamente, puede transformar la gestión y planificación territorial, optimizar recursos y promover un desarrollo sostenible y resiliente en las comunidades rurales. Es crucial continuar explorando y desarrollando estas tecnologías, adaptándolas a las necesidades específicas de cada contexto, y promoviendo su adopción y uso efectivo en diversas áreas de aplicación.

## Bibliografía

Abad Power, P., Alonso Jiménez, J. Á., Ariza López, F. J., Ballari, D., Barrot Feixat, D., Doménech Tofiño, E., Escriu Paradell, J., García Balboa, J. L., García García, F. J., Iguácel Abeigón, C., López Romero, E., Lucas Martínez, J. L., Mas Mayoral, S., Matos, J. L., Noguerras Iso, J., Rodríguez Pascual, A. F., Sánchez Maganto, A., Sevilla de Lerma, M., Sevilla Sánchez, C., & Villa Alcázar, G. (2008). *Introducción a la normalización en información geográfica: La familia ISO 19100* (F. J. Ariza López & A. F. Rodríguez Pascual, Eds.). Universidad de Jaén, Grupo de Investigación en Ingeniería Cartográfica. [https://coello.ujaen.es/Asignaturas/pcartografica/Recursos/IntroduccionNormalizacion\\_IG\\_FamilialISO\\_19100\\_rev1.pdf](https://coello.ujaen.es/Asignaturas/pcartografica/Recursos/IntroduccionNormalizacion_IG_FamilialISO_19100_rev1.pdf)

Agüero Teare, T. (2016). *Sitios SIPAM: Rescate y valorización del patrimonio agrícola y cultural de un territorio*. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/01/sipam2016.pdf>

Ariza, F. J., & Rodríguez, A. F. (2018). Calidad en datos geográficos, geoservicios y productores de datos: Análisis crítico. *Revista Cartográfica*, 97, 105-143. <https://doi.org/10.35424/rcarto.i97.178>

Becerra Mora, L. R. A. (2019). *Diseño y construcción de un modelo de datos geográficos para la armonización y estandarización de la información geográfica en la revisión y ajuste de los planes de ordenamiento territorial en los municipios que comprende Corpochivor* (Tesis de maestría, Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica). Universidad de Manizales. [https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/5743/Bece raM\\_Luis\\_Ricardo2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/5743/Bece raM_Luis_Ricardo2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Bermúdez León, M. J. (2020). *Introducción a las bases de datos*. Universidad San Marcos.

<https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2120/LEC%20ING%20SIST%200064%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (12 de abril de 2023). El sistema de agricultura sostenible en Tailandia que apunta a la seguridad laboral y alimentaria—Programa Asia Pacífico [Texto]. Observatorio Asia Pacífico; Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/sistema-agricultura-sostenible-tailandia>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s.f.). Clima y vegetación Región del Maule. Recuperado de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region7/clima.htm>  
Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s.f.). Región del Maule. Recuperado de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region7>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2015). Acerca de desarrollo sostenible [Texto]. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2019). *Planificación para el desarrollo territorial sostenible en América Latina y el Caribe* (LC/CRP.17/3). CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44731-planificacion-desarrollo-territorial-sostenible-america-latina-caribe>

Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030. (s. f.). *Estrategia de implementación Agenda 2030*.

[https://www.chileagenda2030.gob.cl/storage/docs/Estrategia\\_de\\_Implementacion\\_Agenda2030.pdf](https://www.chileagenda2030.gob.cl/storage/docs/Estrategia_de_Implementacion_Agenda2030.pdf)

Duarte Gómez, A. M. (2019). *Estructuración y estandarización de la base de datos geográfica para el manejo de información en planes de ordenamiento territorial* (Tesis de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstreams/5e319578-afe6-4af8-aab4-488d2f21083b/download>

Fuentes Bustamante, M., Balbontín Sepúlveda, C., & Reyes Muñoz, M. (2023). *Situación climática en la región del Maule, proyecciones a mediano plazo y consideraciones para la producción de arándanos* (Boletín INIA N°484). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA). <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/69017/Capitulo%201.pdf?sequence=19&isAllowed=y#:~:text=La%20precipitaci%C3%B3n%20media%20anual%20es,Tabla%201.1>

García Calis, F., & Aguilar, P. (2021). *Guía para levantar datos usando KoBoToolbox*. SocialTIC. <https://socialtic.org/wp-content/uploads/2021/08/Kobo-Toolbox.pdf>

Gobierno Regional del Maule. (s.f.). *Geografía*. Recuperado de <http://www.intendenciamaule.gov.cl/geografia/>

Google Trends. (s. f.). *Google Trends*. Recuperado el 20 de octubre de 2023, de <https://trends.google.es/trends/explore?cat=174&date=all&q=sustentable,sostenible>

Humacata, L. (2020). *Sistemas de información geográfica: Aplicaciones para el análisis de clasificación espacial y cambios de usos del suelo*. Colección

Espacialidades. Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO), Universidad Nacional de Luján.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2663-39812022000100171](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2663-39812022000100171)

IBM. (2021, 8 de marzo). *Modelos lógicos de datos*. En *InfoSphere Data Architect*.  
<https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=modeling-logical-data-models>

Infraestructura de Datos Espaciales de Bogotá (IDECA). (2019). *Instructivo para la creación de Diccionario de Datos*.  
<https://www.ideca.gov.co/sites/default/files/documentacion/instructivodd.pdf>

Infraestructura de Datos Espaciales de Chile (IDE Chile). (2015, 30 de noviembre). *Recomendación técnica metadatos*.  
<https://www.ide.cl/index.php/component/content/article/recomendacion-tecnica-metadatos?catid=30&Itemid=101>

Infraestructura de Datos Espaciales de Chile (IDE Chile). (2017, 30 de diciembre). *Aplicación de normas chilenas de información geográfica*.  
<https://www.ide.cl/index.php/component/content/article/aplicacion-de-normas-chilenas-de-informacion-geografica?catid=30&Itemid=101>

Infraestructura de Datos Espaciales de Chile (IDE Chile). (2020, 30 de noviembre). *Marco de referencia para la estandarización de la información geográfica nacional*.  
<https://www.ide.cl/index.php/component/content/article/marco-de-referencia-para-la-estandarizacion-de-la-informacion-geografica-nacional?catid=30&Itemid=101>

Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) & Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Manual de transición*

agroecológica para la agricultura familiar campesina.  
<https://www.indap.gob.cl/sites/default/files/2022-02/manual-transición-agroecologica-afc.pdf>

Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). (2023). *Aprueba Norma Técnica y Procedimientos Operativos del Programa de Transición a la Agricultura Sostenible* (Resolución N.º 24.376). <https://www.indap.gob.cl/sites/default/files/2023-07/24376%20Aprueba%20Norma%20T%C3%A9cnica%20y%20Procedimientos%20Operativos%20del%20Programa%20de%20Transici%C3%B3n%20a%20la%20Agricultura%20Sostenible.pdf>

Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). (s. f.). *ChileAtiende—Programa de Transición a la Agricultura Sostenible (TAS)*. Recuperado el 11 de diciembre de 2023, de <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/118433-programa-de-transicion-a-la-agricultura-sostenible-tas>

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2021). *Memoria del Censo Agropecuario y Forestal 2021*. Recuperado de [https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/censo-agropecuario/metodologia/2021/memoria-censo-agropecuario-y-forestal-2021.pdf?sfvrsn=bfeea1ce\\_8](https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/censo-agropecuario/metodologia/2021/memoria-censo-agropecuario-y-forestal-2021.pdf?sfvrsn=bfeea1ce_8)

International Organization for Standardization. (2014). *ISO 19115-1:2014: Geographic information — Metadata — Part 1: Fundamentals*. <https://www.iso.org/standard/53798.html>

Kurowska, K., Marks-Bielska, R., Bielski, S., Aleknavičius, A., & Kowalczyk, C. (2020). Geographic information systems and the sustainable development of rural areas. *Land*, 10(1), 6. <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/1/6>

Landini (2022, 28 de febrero). Agricultura sostenible: Significado, principios y técnicas. *Landini*. <https://www.landini.it/es/agricultura-sostenible-significado-principios-y-tecnicas/>

Mamani, M., Villalobos, M., Herrera, R. (2017). Sistema web de bajo costo para monitorear y controlar un invernecadero agrícola. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(4), 599-618. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000400599>

Marqués, M. (2009). *Bases de datos*. Publicacions de la Universitat Jaume I. <https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/24183/s18.pdf?sequen>

Ministerio de Agricultura de Chile. (s. f.). *INDAP lanza nuevo programa para la transición a la agricultura sostenible*. Recuperado 12 de diciembre de 2023, de <https://minagri.gob.cl/noticia/indap-lanza-nuevo-programa-para-la-transicion-a-la-agricultura-sostenible/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). Región del Maule. Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire. Recuperado de <https://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/info/id/VII>

Moreno Pérez, S. (2007). *El debate sobre el desarrollo sustentable o sostenible y las experiencias internacionales de desarrollo urbano sustentable* (Documento de Trabajo núm. 29). Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Recuperado de <http://centro.paot.org.mx/documentos/cesop/debate.pdf>

Naciones Unidas en Chile. (2023, 12 de abril). *Marco de cooperación de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible en Chile 2023-2026* [Resumen ejecutivo]. <https://chile.un.org/es/227198-resumen-ejecutivo-marco-de-cooperación-de-las-naciones-unidas-para-el-desarrollo-sostenible>

Navarro, C. (12 de abril de 2023). El sistema de las Naciones Unidas y el Gobierno de Chile firman marco de cooperación para el desarrollo sostenible 2023-2026 | Naciones Unidas en Chile. <https://chile.un.org/es/227294-el-sistema-de-las-naciones-unidas-y-el-gobierno-de-chile-firman-marco-de-cooperación-para-el>

NU. CEPAL. ILPES. (2019). *Planificación para el desarrollo territorial sostenible en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/02a592c6-0a04-4849-bd8c-dff168ff1cd8>

Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo. (noviembre de 2019). *Decreto Supremo N.º 67 de 2019*. Recuperado el 20 de octubre de 2023, de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/marcos-regulatorios/decreto-supremo-ndeg-67-de-2019>

Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo. (s. f.). *Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Chile*. Recuperado el 20 de octubre de 2023, de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/instituciones/consejo-nacional-para-la-implementacion-de-la-agenda-2030-para-el-desarrollo>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). (2016, 29 de diciembre). *Protocolo de agricultura sustentable*. ODEPA. <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/protocolo-de-agricultura-sustentable>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). (2019). *Región del Maule*. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/04/Region-del-Maule.pdf>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa). (diciembre de 2016). *Protocolo de agricultura sustentable*. <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/agriculturaSustentable.pdf>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). (s.f.). *Ficha regional Maule*. Recuperado de [https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/72865/Ficha\\_regional\\_Maule.pdf](https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/72865/Ficha_regional_Maule.pdf)

Olaya, V. (2020). *Sistemas de información geográfica*. Recuperado en <https://volaya.github.io/libro-sig/index.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2013). *Seguridad y soberanía alimentarias* (1.ª ed.). Gordillo, G., & Méndez Jerónimo, O. (Eds.). Roma, Italia: FAO. <https://openknowledge.fao.org/items/d41c8b83-8139-4911-b9ef-ef1ef6c1bd0f>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2021. *Hacia una agricultura sostenible y resiliente en América Latina y el Caribe - Análisis de siete trayectorias de transformación exitosas*. Santiago de Chile. <https://doi.org/10.4060/cb4415es>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). *Indicadores alimentarios y agrícolas básicos para medir la contribución del sector privado a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 11 de agosto de 2024, de <https://openknowledge.fao.org/items/7fa5e449-34ff-4b3d-ba70-3727ff8377ad>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s.f.). *Alimentación y agricultura sostenible*. Recuperado de <https://www.fao.org/sustainability/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2015). *Construyendo una visión común para la agricultura y alimentación sostenibles: Principios y enfoques*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b5da6a68-9cd5-40b1-84f8-3df446066651/content>

Ortega-Cerdà, M., & Rivera-Ferre, M. G. (2010). Indicadores internacionales de soberanía alimentaria: Nuevas herramientas para una nueva agricultura. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 14(1), 53-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3689009>

Panel de Expertos. (2023). *Informe final del Panel de Expertos sobre la metodología del CAF 2021 de Chile*. Instituto Nacional de Estadísticas. [https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/censo-agropecuario/comites-y-notas-tecnicas/documentos/informe-final-panel-expertos-caf.pdf?sfvrsn=397f964e\\_5](https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/censo-agropecuario/comites-y-notas-tecnicas/documentos/informe-final-panel-expertos-caf.pdf?sfvrsn=397f964e_5)

Pérez, C. G. (2022). *Diseño e implementación de una base de datos espacial para el proceso de patentes y licencias municipales para su integración en el geoportal de la Municipalidad de Santa Ana* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Costa Rica]. Recuperado de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/23fcd32e-5789-475a-93ca-d05c5c78af99>

Pérez-García, C. A., Díaz-Rodríguez, M., & López-Morales, F. (2019). Sistema de información geográfica para la agricultura cañera en la provincia de Villa Clara. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 13(2), 30-46.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2227-18992019000200030](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2227-18992019000200030)

Prensa INDAP. (2023, agosto 17). INDAP lanza nuevo programa de transición a la agricultura sostenible. <http://www.indap.gob.cl/noticias/indap-lanza-nuevo-programa-de-transicion-la-agricultura-sostenible>

Prensa Ministerio de Agricultura. (2023, 16 de agosto). INDAP lanza nuevo programa para la transición a la agricultura sostenible. *Noticias Ministerio de Agricultura*. <https://minagri.gob.cl/noticia/indap-lanza-nuevo-programa-para-la-transicion-a-la-agricultura-sostenible/>

Ramírez, L., Pértile, V., Falcón, V., Snaider, P., Monzón, N., Alarcón, F., Claret, R., & Cabrera, C. (2009). *Desarrollo de una base de datos geográficos del Gran Resistencia de acuerdo con las especificaciones de normas de IDE internacionales*. Instituto de Geografía – Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica, Universidad Nacional del Nordeste. [https://icaci.org/files/documents/ICC\\_proceedings/ICC2009/html/refer/3\\_1.pdf](https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/refer/3_1.pdf)

Reyes, D. A. (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible y el sector agrícola chileno*. <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/2578/ods.pdf>

Reyes, D. A. (2021a). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: El rol del Ministerio de Agricultura*. [https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70621/ArtO\\_DS202101.pdf](https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70621/ArtO_DS202101.pdf)

Reyes, D. A. (2021b, enero). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: El rol del Ministerio de Agricultura*. <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70621/ArtO DS202101.pdf>

Rivero, R. A. M. (2010). *Profesor guía: Sergio Arturo Prenafeta Jenkin* [Tesis de licenciatura, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/135569>

Salcedo, S., & Guzmán, L. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <https://www.fao.org/4/i3788s/i3788s.pdf>

Toro Sánchez, F. J. (2007). El desarrollo sostenible: Un concepto de interés para la geografía. *Cuadernos de Geografía*, 40(1), 149-181. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/1168>

United Nations. (s.f.). SDG global database gives you access to data on more than 210 SDG indicators for countries across the globe. *SDGs.dataportal*. Recuperado el 24 de noviembre de 2023, de <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal>

Velecela Abambari, S. G., Vinueza Morales, S. X., & Morocho Macas, A. A. (2021). Tecnologías de la información y comunicación en el sector agrícola: La e-agricultura. *Instituto Edwards Deming. Revista Centro Sur Agraria*, 1(8), 88-98. <https://centrosuragraria.com/index.php/revista/article/view/53/126>

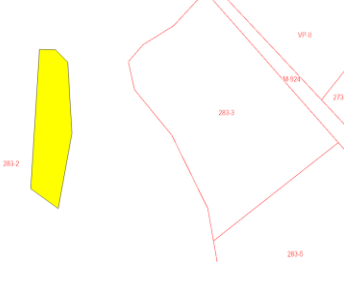

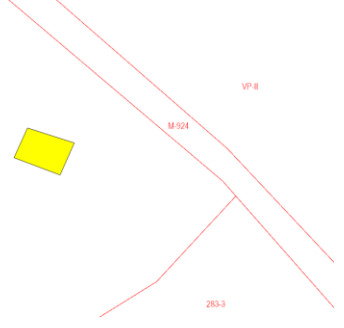

Yáñez Barrios, L. (2024). *Boletín regional y nacional de exportaciones silvoagropecuarias: Avance mensual enero a junio de 2024*. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile.

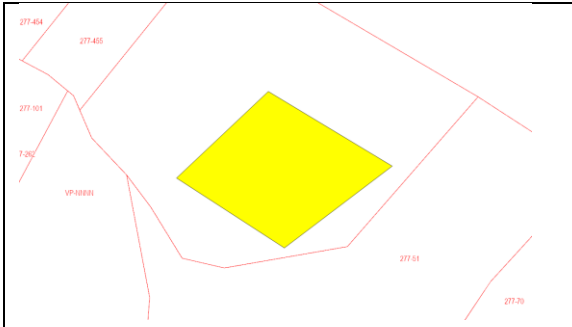
<https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/73435/BRegionalExportaciones%20silvoagropecuarias0724.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zhang, F., & Cao, N. (2019). Application and research progress of geographic information system (GIS) in agriculture. In *Proceedings of the 2019 8th International Conference on Agro-Geoinformatics (Agro-Geoinformatics)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/Agro-Geoinformatics.2019.8820476>

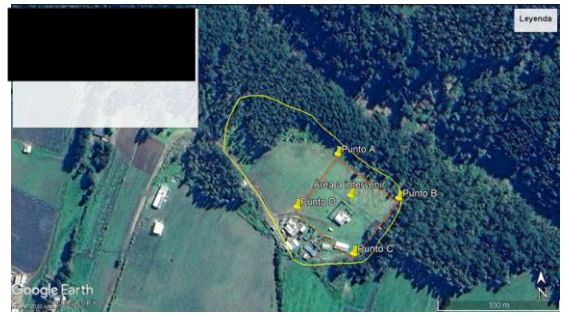
# Anexos

## Anexo I Proceso de corrección de polígonos

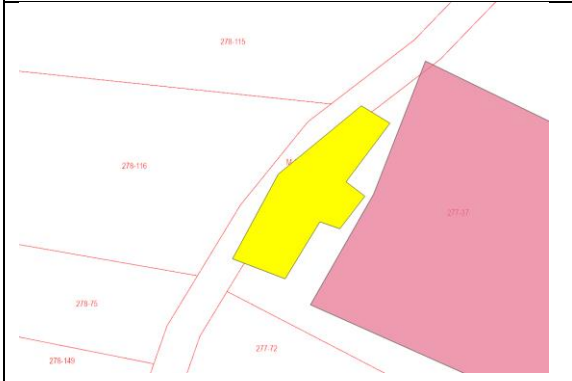
Polígono Inicial	Polígono corregido
<p data-bbox="300 430 803 735"></p> <p data-bbox="300 766 682 808">Basado en coordenadas del croquis</p> <p data-bbox="300 829 803 1113"></p>	<p data-bbox="885 430 1266 462">Sin corrección, dentro del rol predial</p>
<p data-bbox="300 1144 803 1470"></p> <p data-bbox="300 1480 682 1522">Basado en coordenadas del croquis</p> <p data-bbox="300 1543 803 1827"></p>	<p data-bbox="885 1144 1266 1176">Sin corrección, dentro del rol predial</p>



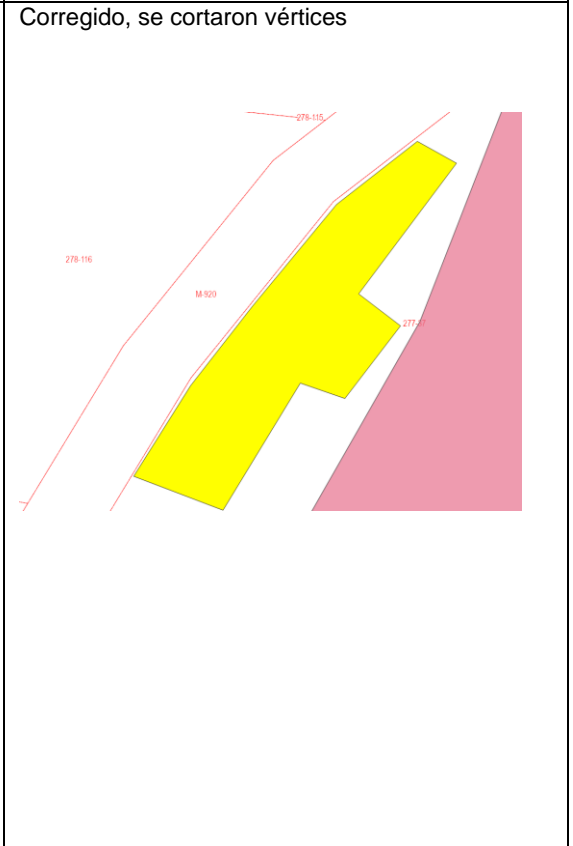
Basado en coordenadas del croquis



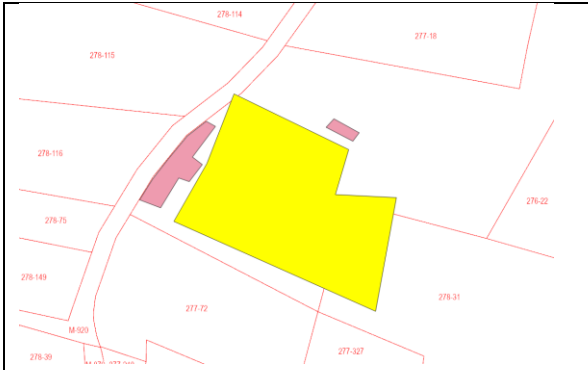
Sin corrección, dentro del rol predial



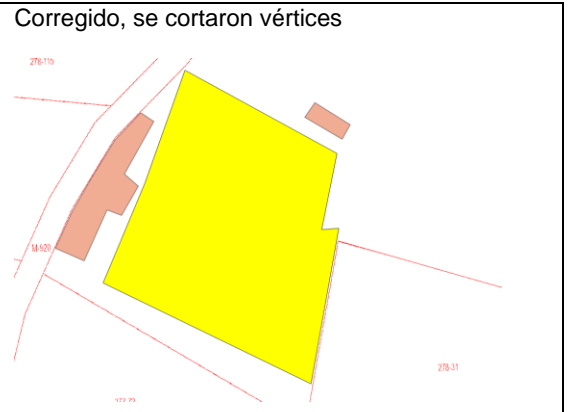
Basado en coordenadas del croquis



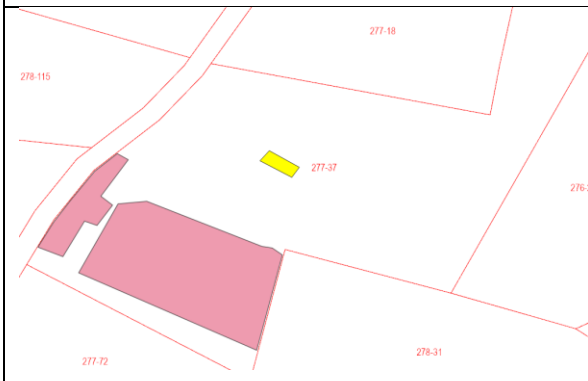
Corregido, se cortaron vértices



Basado en coordenadas del croquis



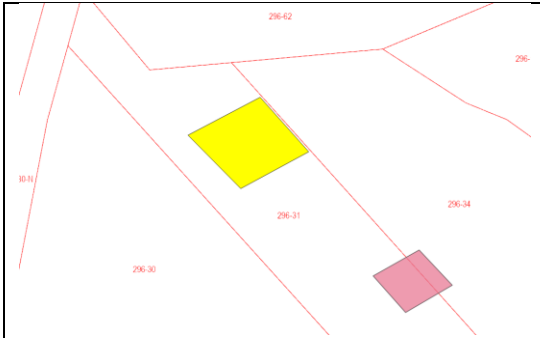
Corregido, se cortaron vértices



Basado en coordenadas del croquis



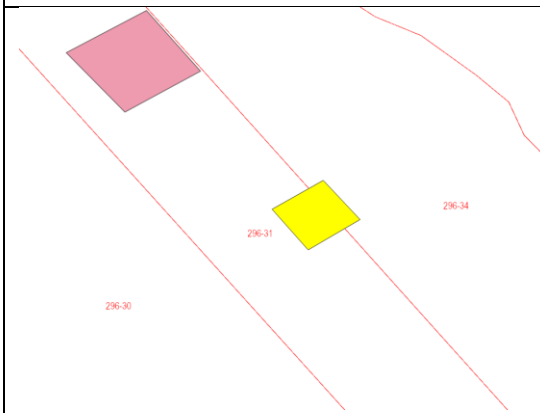
Sin corrección, dentro del rol predial



Basado en coordenadas del croquis



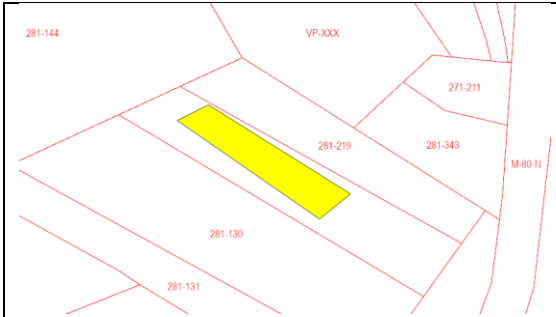
Sin corrección, dentro del rol predial



Basado en coordenadas del croquis



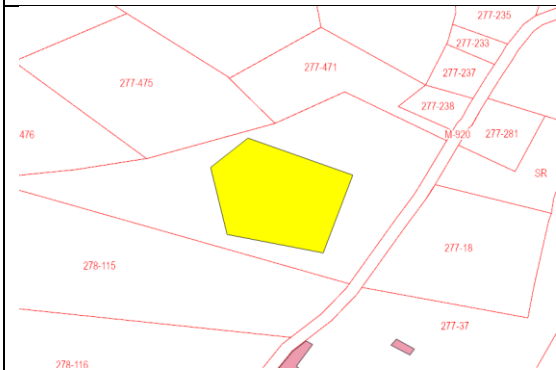
Corregido, mediante arrastre de polígono



Basado en coordenadas del croquis



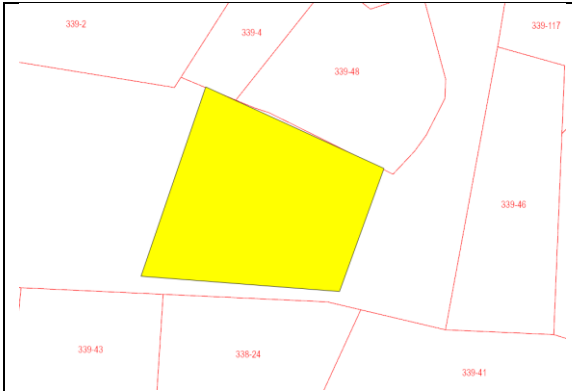
Sin corrección, dentro del rol predial



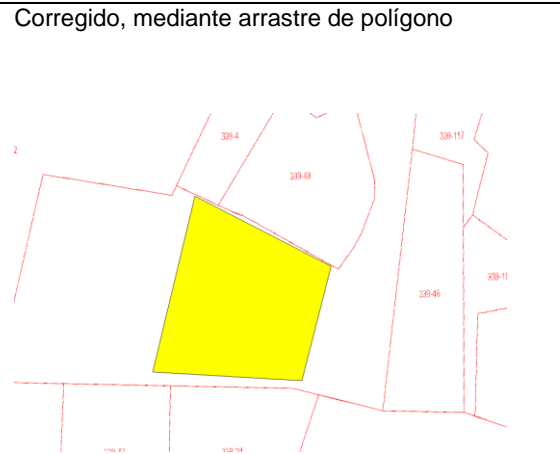
Basado en coordenadas del croquis



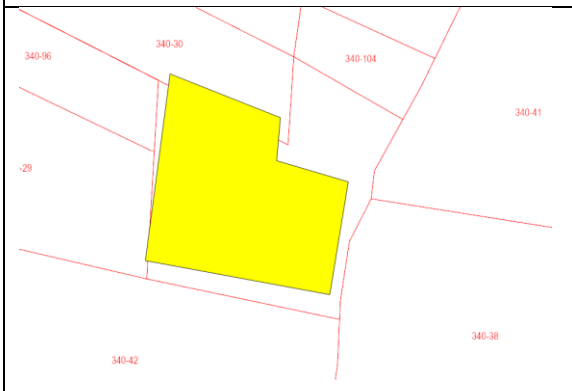
Sin corrección, dentro del rol predial



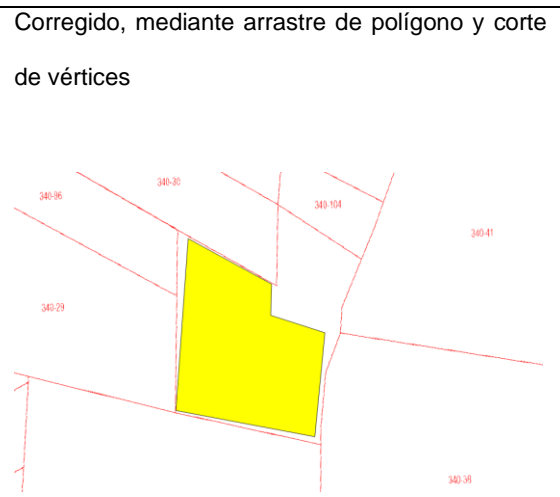
Basado en coordenadas del croquis



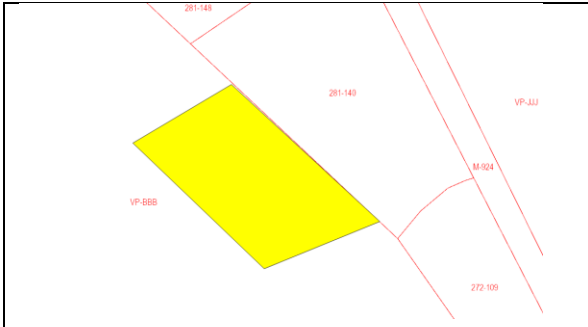
Corregido, mediante arrastre de polígono



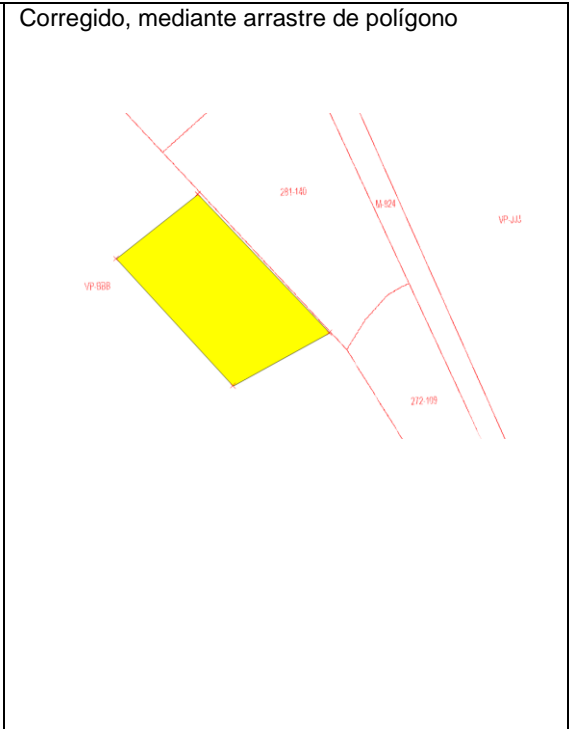
Basado en coordenadas del croquis



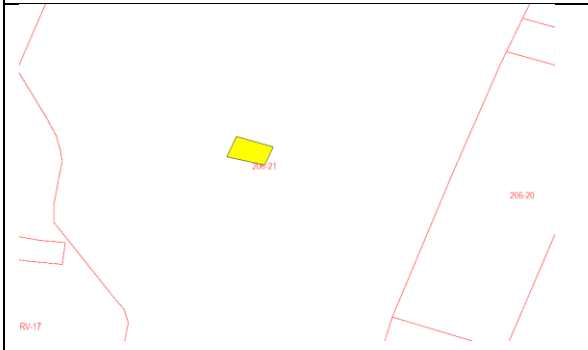
Corregido, mediante arrastre de polígono y corte de vértices



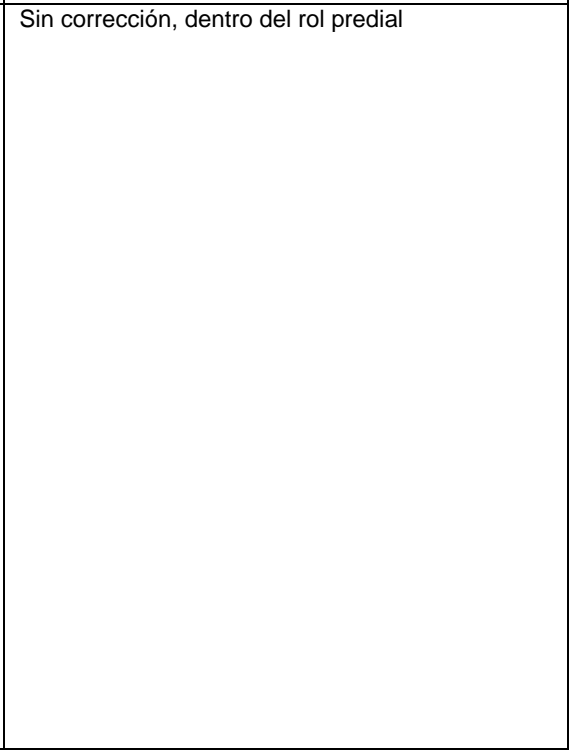
Basado en coordenadas del croquis



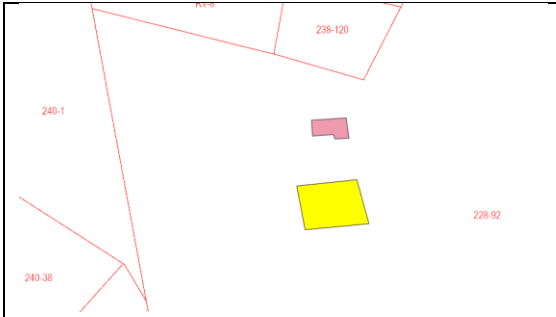
Corregido, mediante arrastre de polígono



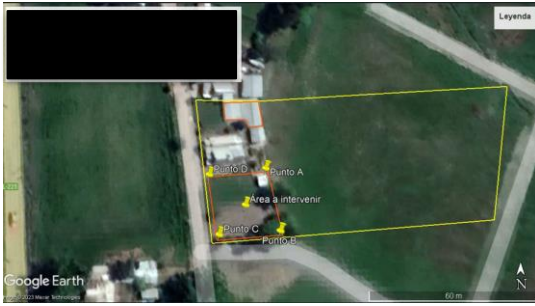
Basado en coordenadas del croquis



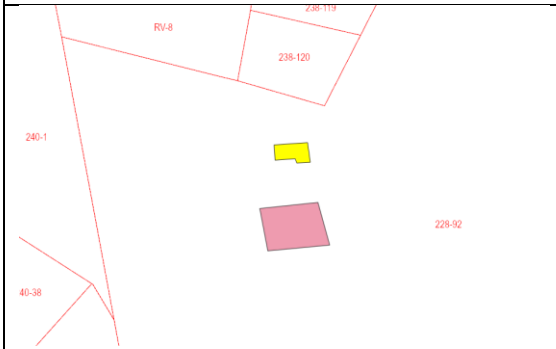
Sin corrección, dentro del rol predial



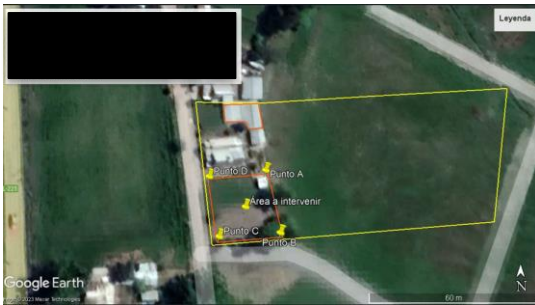
Basado en coordenadas del croquis



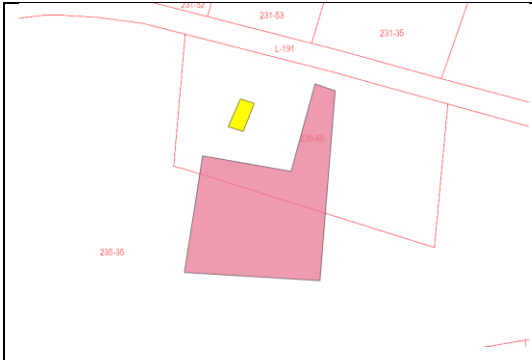
Sin corrección, dentro del rol predial



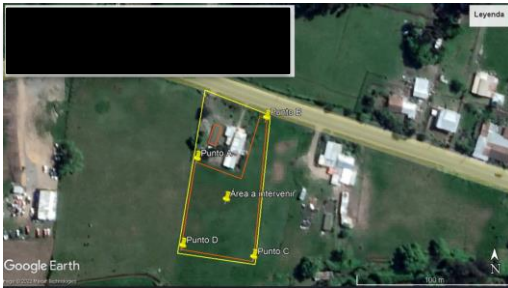
Basado en coordenadas del croquis



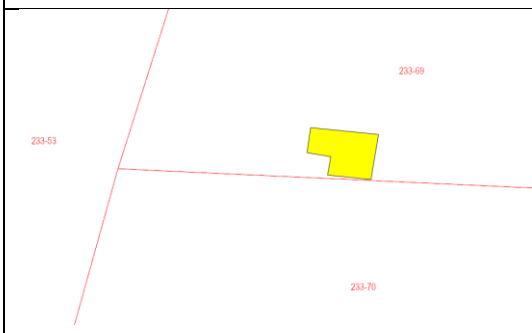
Sin corrección, dentro del rol predial



Basado en coordenadas del croquis



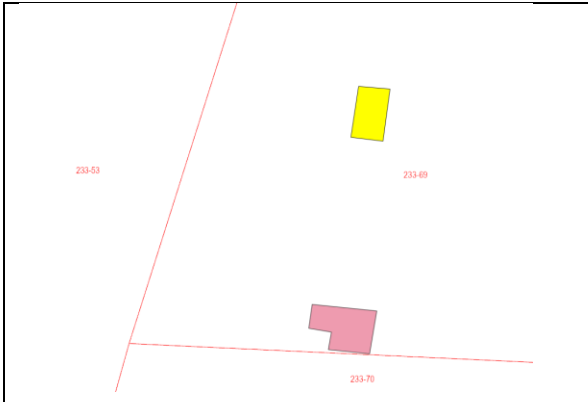
Sin corrección, dentro del rol predial



Basado en coordenadas del croquis



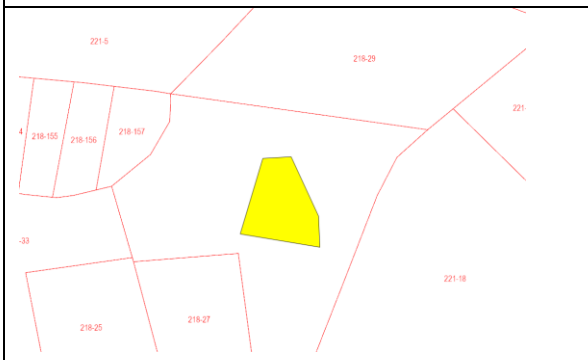
Sin corrección, dentro del rol predial



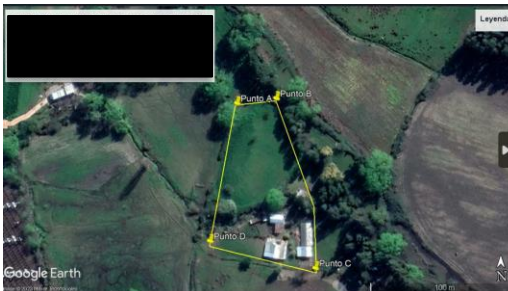
Basado en coordenadas del croquis



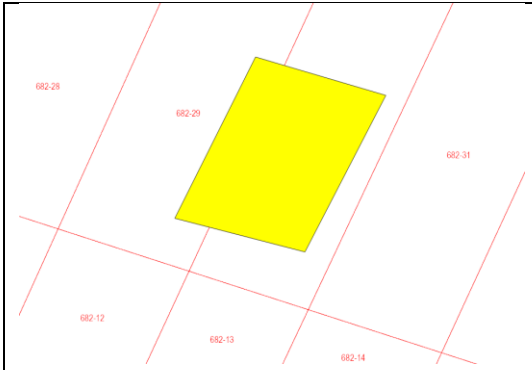
Sin corrección, dentro del rol predial



Basado en coordenadas del croquis



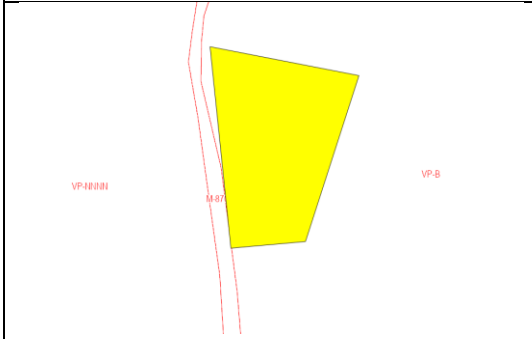
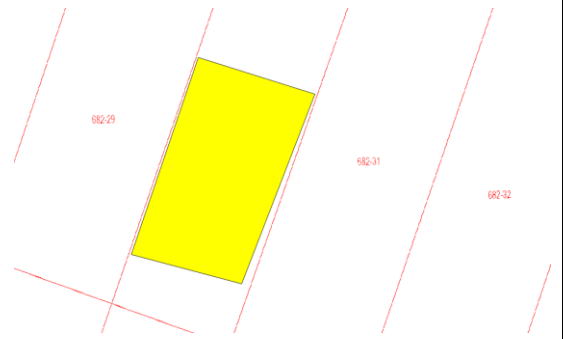
Sin corrección, dentro del rol predial



Basado en coordenadas del croquis



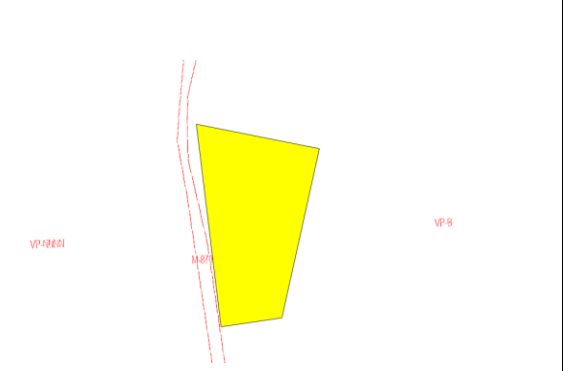
Corregido, mediante arrastre de polígono y corte de vértices

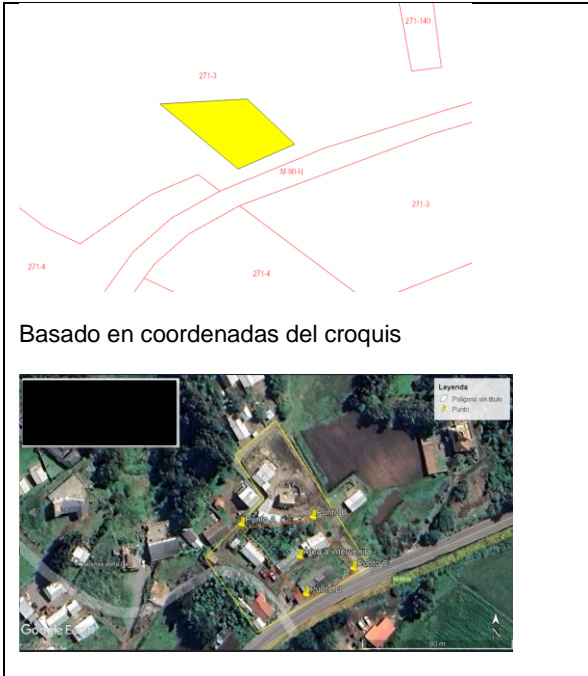


Basado en coordenadas del croquis

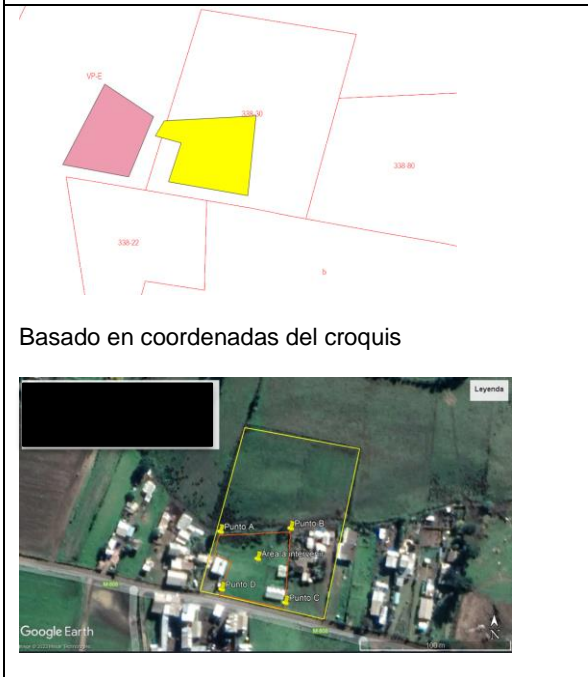


Corregido, mediante arrastre de polígono

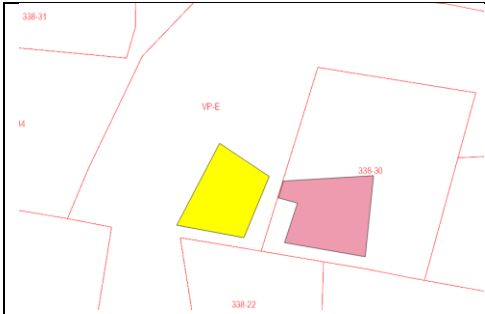




Sin corrección, dentro del rol predial



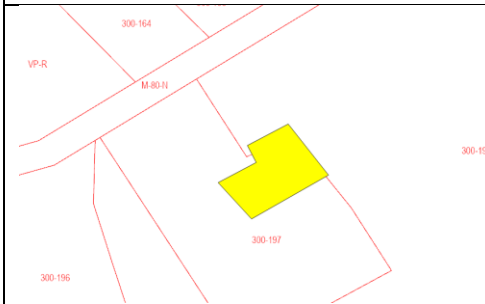
Corregido, mediante arrastre de polígono



Basado en coordenadas del croquis



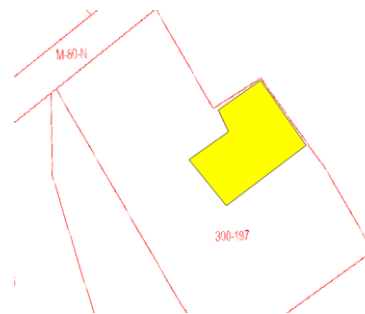
Sin corrección, dentro del rol predial

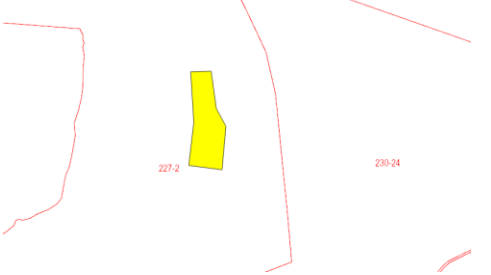

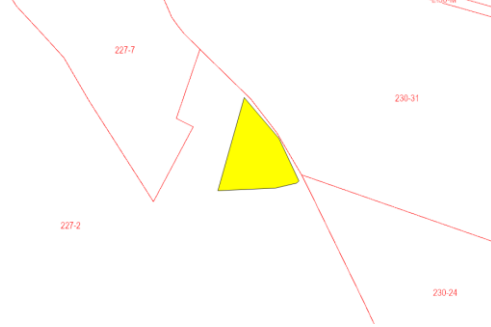



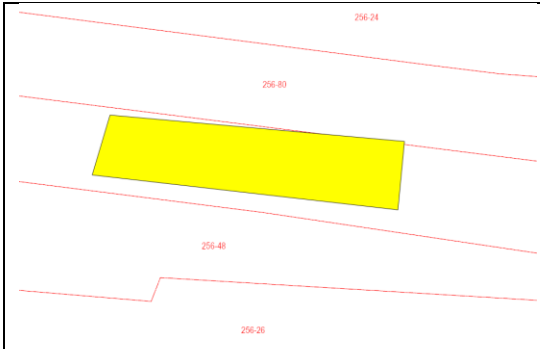
Basado en coordenadas del croquis



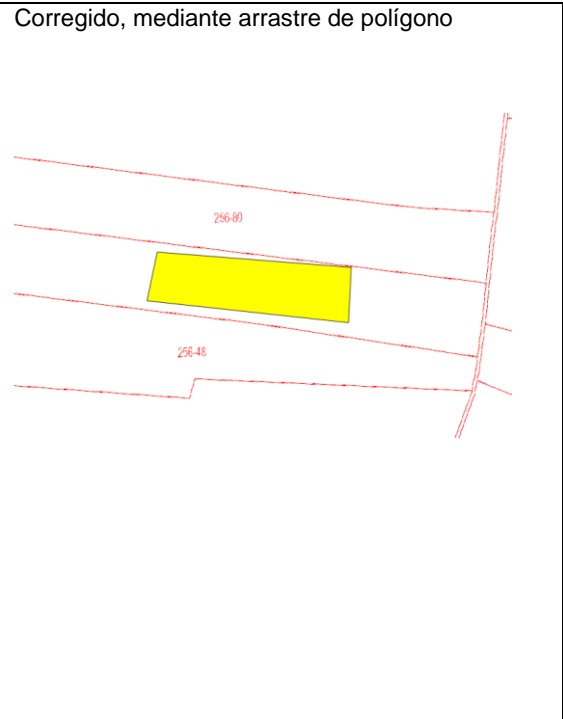
Corregido, mediante arrastre de polígono



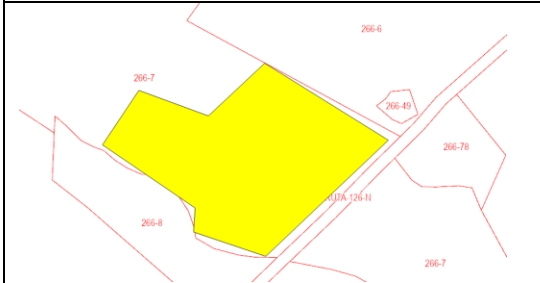
 <p>Basado en coordenadas del croquis</p> 	<p>Sin corrección, dentro del rol predial</p>
 <p>Basado en coordenadas del croquis</p> 	<p>Sin corrección, dentro del rol predial</p>



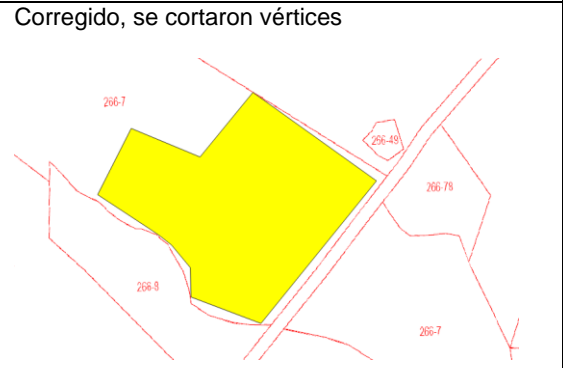
Basado en coordenadas del croquis



Corregido, mediante arrastre de polígono

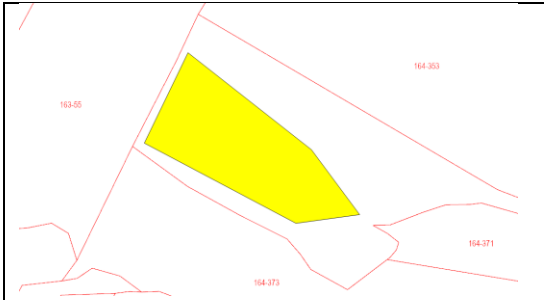


Basado en coordenadas del croquis

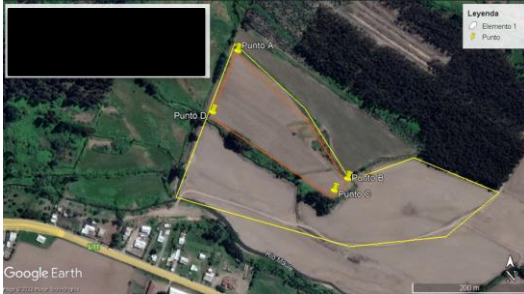


Corregido, se cortaron vértices

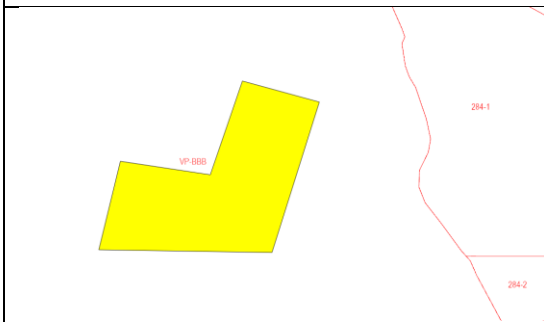




Basado en coordenadas del croquis



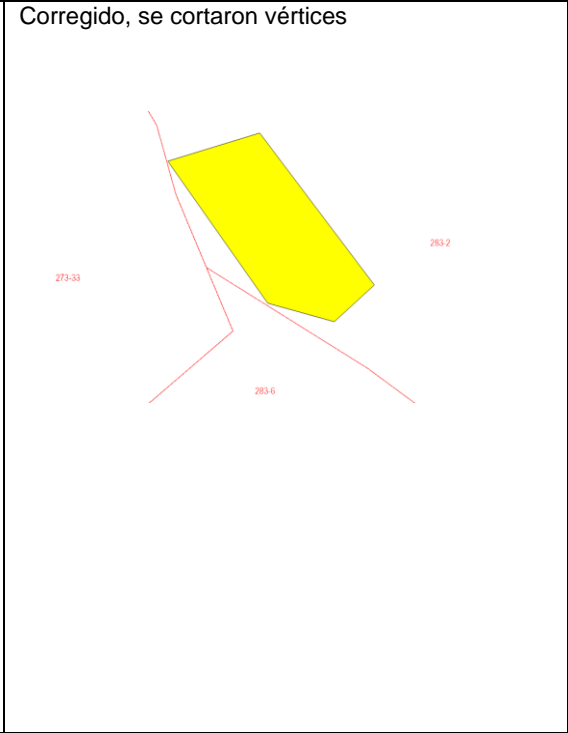
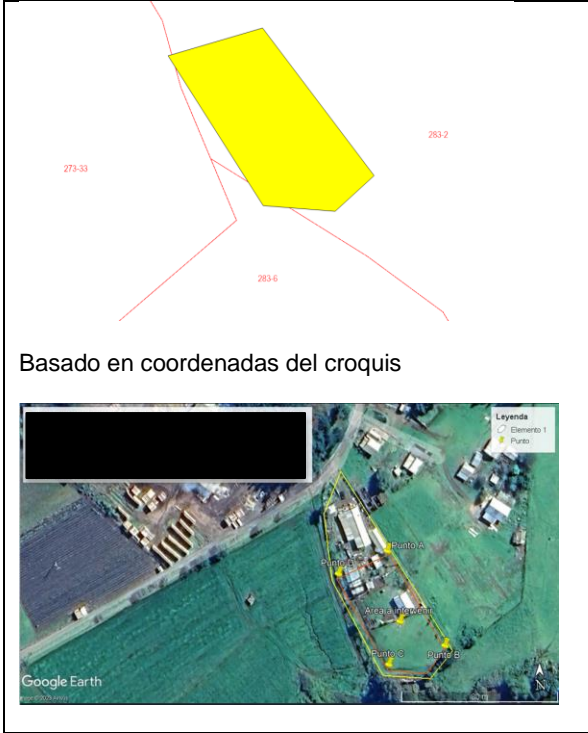
Sin corrección, dentro del rol predial



Basado en coordenadas del croquis



Sin corrección, dentro del rol predial



## Anexo II Diccionario de datos Programa TAS

CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN	DOMINIO DE DATOS																														
rut	Número	Rut usuario encuestado	Abierto																														
nombre	Texto	Nombre completo usuario encuestado	Abierto																														
edad	Número	Edad usuario encuestado	Abierto																														
puebloOrig	Texto	Pueblo originario al que pertenece el usuario	Cerrado <table border="1"> <tr><td>1</td><td>Alcalufe</td></tr> <tr><td>2</td><td>Atacameño</td></tr> <tr><td>3</td><td>Aymara</td></tr> <tr><td>4</td><td>Colla</td></tr> <tr><td>5</td><td>Mapuche</td></tr> <tr><td>6</td><td>Quechua</td></tr> <tr><td>7</td><td>Rapa Nui</td></tr> <tr><td>8</td><td>Yagán</td></tr> <tr><td>9</td><td>Huilliche</td></tr> <tr><td>10</td><td>Diaguita</td></tr> <tr><td>11</td><td>Kawashkar</td></tr> <tr><td>12</td><td>Chango</td></tr> <tr><td>13</td><td>Sin etnia</td></tr> </table>	1	Alcalufe	2	Atacameño	3	Aymara	4	Colla	5	Mapuche	6	Quechua	7	Rapa Nui	8	Yagán	9	Huilliche	10	Diaguita	11	Kawashkar	12	Chango	13	Sin etnia				
1	Alcalufe																																
2	Atacameño																																
3	Aymara																																
4	Colla																																
5	Mapuche																																
6	Quechua																																
7	Rapa Nui																																
8	Yagán																																
9	Huilliche																																
10	Diaguita																																
11	Kawashkar																																
12	Chango																																
13	Sin etnia																																
celular	Número	Numero móvil del usuario con el que se pueda establecer comunicación directa, de acuerdo con el siguiente formato: 56912345678	Abierto																														
email	Texto	Email de contacto del usuario encuestado	Abierto																														
region	Texto	Región del usuario	Cerrado <table border="1"> <tr><td>15</td><td>ARICA Y PARINACOTA</td></tr> <tr><td>01</td><td>TARAPACÁ</td></tr> <tr><td>02</td><td>ANTOFAGASTA</td></tr> <tr><td>03</td><td>ATACAMA</td></tr> <tr><td>04</td><td>COQUIMBO</td></tr> <tr><td>05</td><td>VALPARAÍSO</td></tr> <tr><td>13</td><td>METROPOLITANA</td></tr> <tr><td>06</td><td>LIBERTADOR BERNARDO O ´ HIGGINS</td></tr> <tr><td>07</td><td>MAULE</td></tr> <tr><td>16</td><td>ÑUBLE</td></tr> <tr><td>08</td><td>BIO BIO</td></tr> <tr><td>09</td><td>ARAUCANÍA</td></tr> <tr><td>14</td><td>LOS RIOS</td></tr> <tr><td>10</td><td>LOS LAGOS</td></tr> <tr><td>11</td><td>GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO</td></tr> </table>	15	ARICA Y PARINACOTA	01	TARAPACÁ	02	ANTOFAGASTA	03	ATACAMA	04	COQUIMBO	05	VALPARAÍSO	13	METROPOLITANA	06	LIBERTADOR BERNARDO O ´ HIGGINS	07	MAULE	16	ÑUBLE	08	BIO BIO	09	ARAUCANÍA	14	LOS RIOS	10	LOS LAGOS	11	GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO
15	ARICA Y PARINACOTA																																
01	TARAPACÁ																																
02	ANTOFAGASTA																																
03	ATACAMA																																
04	COQUIMBO																																
05	VALPARAÍSO																																
13	METROPOLITANA																																
06	LIBERTADOR BERNARDO O ´ HIGGINS																																
07	MAULE																																
16	ÑUBLE																																
08	BIO BIO																																
09	ARAUCANÍA																																
14	LOS RIOS																																
10	LOS LAGOS																																
11	GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO																																

		12 MAGALLANES	
comuna	Texto	Comuna del usuario	Cerrado
			05602 Algarrobo
			03302 Alto del Carmen
			10202 Ancud
			09201 Angol
			08202 Arauco
			11201 Aysén
			13402 Buin
			02201 Calama
			13403 Calera de Tango
			15202 Camarones
			08203 Cañete
			05603 Cartagena
			05102 Casablanca
			10203 Chonchi
			13301 Colina
			03101 Copiapó
			04102 Coquimbo
			11101 Coyhaique
			13503 Curacaví
			10204 Curaco de Vélez
			08205 Curanilahue
			10205 Dalcahue
			13602 El Monte
			08104 Florida
			09105 Freire
			03303 Freirina
			09107 Gorbea
			05503 Hijuelas
			07302 Hualañé
			08105 Hualqui
			03304 Huasco
			05502 La Calera
05504 La Cruz			
13112 La Pintana			
04101 La Serena			
14201 La Unión			
08304 Laja			
13302 Lampa			
09108 Lautaro			
05802 Limache			

			08206	Los Álamos	
			14104	Los Lagos	
			09206	Los Sauces	
			14105	Mafil	
			06109	Malloa	
			13504	María Pinto	
			14106	Mariquina	
			07105	Maule	
			13501	Melipilla	
			08305	Mulchén	
			08306	Nacimiento	
			12401	Natales	
			05506	Nogales	
			05803	Olmué	
			04301	Ovalle	
			14107	Paillaco	
			13404	Paine	
			14108	Panguipulli	
			07203	Pelluhue	
			16105	Pemuco	
			08107	Penco	
			09113	Perquenco	
			01405	Pica	
			06113	Pichidegua	
			09114	Pitrufquén	
			04304	Punitaqui	
			12101	Punta Arenas	
			09208	Purén	
			10209	Quemchi	
			05501	Quillota	
			06114	Quinta de Tilcoco	
			07305	Rauco	
			09209	Renaico	
			06115	Rengo	
			14204	Río Bueno	
			05601	San Antonio	
			13401	San Bernardo	
			07109	San Clemente	
			07406	San Javier	
			10306	San Juan de la Costa	
			02203	San Pedro de Atacama	
			06117	San Vicente	

			05606	Santo Domingo	
			13601	Talagante	
			03103	Tierra Amarilla	
			08111	Tomé	
			03301	Vallenar	
			04106	Vicuña	
			09119	Vilcún	
			07407	Villa Alegre	
			08313	Yumbel	
			16109	Yungay	
direccion	Texto	Dirección del predio del usuario	Abierto		
georefLatitud	Número	Coordenada de un punto expresada en decimales	Abierto		
georefLongitud	Número	Coordenada de un punto expresada en decimales	Abierto		
programa	Texto	Programa de asesoría técnica del INDAP al que pertenece actualmente el usuario	Cerrado		
			1	Alianzas	
			2	Convenio INDAP-Prodemu	
			3	Ninguna	
			4	PADIS	
			5	PAE	
			6	PDTI	
			7	PRODESAL	
			8	SAT	
agenciaArea	Texto	Agencia de área donde se ejecuta la asesoría técnica	Cerrado		
			1	Ancud	
			2	Angol	
			3	Arauco	
			4	Arica	
			5	Calama	
			6	Cañete	
			7	Casablanca	
			8	Castro	
			9	Cauquenes	
			10	Chonchi	
			11	Concepción	
			12	Copiapó	
			13	Coyhaique	
			14	Curicó	
			15	La Calera	
			16	La Unión	

			17	Lautaro
			18	Licantén
			19	Limache
			20	Linares
			21	Los Ángeles
			22	Mariquina
			23	Melipilla
			24	Norte
			25	Osorno
			26	Ovalle
			27	Paillaco
			28	Panguipulli
			29	Pitrufquén
			30	Pozo Almonte
			31	Puerto Aysén
			32	Puerto Natales
			33	Punta Arenas
			34	Purén
			35	Quemchi
			36	Quillota
			37	Quinchao
			38	Rengo
			39	Río Bueno
			40	San Antonio
			41	San Bernardo
			42	San Clemente
			43	San Javier
			44	San Vicente
			45	Santa Barbara
			46	Talagante
			47	Talca
			48	Valdivia
			49	Vallenar
			50	Vicuña
			51	Vilcún
			52	Yumbel
			53	Yungay
manejoSuelo	Texto	Tipos de manejo de suelo que ha realizado el usuario en los últimos 2 años	Cerrado	Aplicación de ácidos húmicos
				Aplicación de bokashi (materia orgánica fermentada)
				Aplicación de compost (abono obtenido de la descomposición de materia orgánica)
				Aplicación de guano de animal como abono orgánico

			Aplicación de guano estabilizado Biofumigación Cero labranza Control de cárcavas o socavones Cultivos de cobertura y/o cubiertas vegetales Incorporación de rastrojos Mínima labranza No aplica prácticas de manejo de suelo Otra. Indique cuál(es) Rotación de cultivos Uso de abonos verdes (leguminosas o gramíneas incorporadas al suelo) Uso de mulch orgánico o mantillo (cobertura con materia orgánica) Zanjas de infiltración o terrazas
otroManejo	Texto	Si marcó otro en la casilla anterior, indique ¿Cuál tipo de práctica realiza o realizó?	Abierto
practicasyBio diversidad	Texto	Tipos de prácticas relacionadas con la biodiversidad ha realizado el usuario en los últimos 2 años	Cerrado Bosquetes (bosques pequeños naturales o plantados dentro de un predio) Cercos vivos (árboles y/o arbustos como cerco, en una o más hileras) Control biológico (uso de organismos vivos para controlar plagas) Corredores biológicos Cortinas cortaviento o de protección (hileras de árboles para proteger cultivos del viento) Diversidad de cultivos en su predio, incluyendo cultivos asociados, intercalados o en franjas Manejo ecológico de malezas (siembra falsa, solarización, escardado mecánico, control manual) No aplica prácticas de biodiversidad Otra. Indique cuál(es) Reproducción de semillas
otraPractica Biodiversidad	Texto	Si marcó otro en la casilla anterior, indique ¿Cuál tipo de práctica realiza o realizó?	Abierto
crianzaAnimal	Texto	Tipos de manejo de suelo que ha realizado el usuario en los últimos 2 años para la crianza de animales	Cerrado Ajuste de la carga animal Apicultura ecológica (no utiliza productos de síntesis química y respeta las condiciones de vida de las abejas) Cama animal (mezcla de guano y orina en corrales con restos vegetales secos) Cerco eléctrico (cerco con hilos que dan pequeños choques eléctricos al tocarlos) Corral móvil (corral de fácil traslado que va rotando en un potrero) Gallinero móvil (gallinero pequeño que va rotando en un sitio determinado) No aplica prácticas de crianza de animales Otra. Indique cuál(es) Pastoreo rotativo (división del potrero en varios sectores, en donde el ganado pastorea por varios días en cada uno)

			Producción de forraje hidropónico Silvopastoreo (mezclar árboles con pradera y la crianza de ganado en un mismo potrero) Uso de extractos naturales para sanidad animal
otroCrianza	Texto	Si marcó otro en la casilla anterior, indique ¿Cuál tipo de práctica para la crianza animal realiza o realizó?	Abierto
plaguicidas	Texto	Tipos de plaguicidas que utilizó o utiliza	Cerrado Ambos, tanto plaguicidas químicos, sintéticos, como plaguicidas orgánicos, naturales, caseros No utiliza Plaguicidas orgánicos, naturales, caseros Plaguicidas químicos, sintéticos
riego	Texto	Principal tipo de riego utilizado	Cerrado Aspersión (móvil, por tazas, por cobertura total) Carrete de riego Goteo o cinta Microaspersión o microjet No tiene sistema de riego Otra. Indique cuál(es) Pivote central o avance frontal Riego por manguera Surco Tazas Tendido
otroRiego	Texto	Si marcó otro en la casilla anterior, indique el detalle	Abierto
comentarios Practicas	Texto	Comentarios del asesor que realiza este formulario	Abierto
coberturaSuelo	Texto	Observación directa, criterio del asesor	Cerrado 1 Punto- Suelo desnudo (sin cubierta de rastrojos, hojarasca y/o cubierta viva o muerta ej. plástico, cartón, etc.) 2 Puntos - < 25% del suelo cubierto por rastrojos, hojarasca y/o cubierta viva o muerta ej. plástico, cartón, etc. 3 Puntos - Entre 25 y 50% del suelo cubierto por rastrojos, hojarasca y/o cubierta viva o muerta ej. plástico, cartón, etc. 4 Puntos - Entre 51 y 75% del suelo cubierto por rastrojos, hojarasca y/o cubierta viva o muerta ej. plástico, cartón, etc. 5 Puntos - > 75% del suelo con cobertura viva o muerta ej. plástico, cartón, etc.
estructuraSuelo	Texto	Percepción directa (tacto)	Cerrado 1 Punto Suelo polvoriento, se rompe sin gránulos visibles en el potrero principal 3 Puntos Suelo suelto con pocos gránulos que se rompen al aplicar presión suave en el potrero principal 5 Puntos Suelo friable y granular, agregados mantienen formas después de aplicar presión suave en el potrero principal
estabilidadTerron	Texto	Percepción directa (tacto)	Cerrado 1 Punto Terrón se deshace rápidamente al exponerlo al agua 3 Puntos Terrón se resiste medianamente al exponerlo al agua

			5 Puntos Terrón mantiene su forma al exponerlo al agua
materiaOrgánica	Texto	Observación directa, reacción al agua oxigenada, contenido de MO por análisis de suelo (calcinación o Walkley-Black)	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto - Signos débiles de presencia de materia orgánica, baja reacción al agua oxigenada</p> <p>3 Puntos - Presencia de materia orgánica, mediana reacción al agua oxigenada</p> <p>5 Puntos - Abundante presencia de materia orgánica, alta reacción al agua oxigenada</p>
rotacionesCultivos	Texto	Observación directa, declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto Sin rotaciones de cultivos</p> <p>2 Punto &lt; 25% de cultivos con rotación</p> <p>3 Punto Entre 25 y 50% de cultivos con rotación</p> <p>4 Punto Entre 51 y 75% de cultivos con rotación</p> <p>5 Punto &gt; 75% de cultivos con rotación</p>
enmiendasOrganicas	Texto	Incorporación de enmiendas orgánicas (compost, bokashi, guano estabilizado, entre otras) al suelo. Observación directa, declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto No incorpora enmiendas orgánicas al suelo</p> <p>2 Punto &lt; 25% superficie de terreno con incorporaciones de enmiendas orgánicas en el año</p> <p>3 Punto Entre 25 y 50% superficie de terreno con incorporaciones de enmiendas orgánicas en el año</p> <p>4 Punto Entre 51 y 75% superficie de terreno con incorporaciones de enmiendas orgánicas en el año</p> <p>5 Punto &gt; 75% de la superficie de terreno con incorporaciones de enmiendas orgánicas en el año</p>
abonosOrganicos	Texto	Aplicación de abonos orgánicos foliares y/o a través de fertirriego. Observación directa, declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto No aplica abonos orgánicos foliares en el año</p> <p>2 Punto &lt; 25% de cultivos o frutales con aplicaciones de abonos orgánicos foliares en el año</p> <p>3 Punto Entre 25 y 50% de cultivos o frutales con aplicaciones de abonos orgánicos foliares en el año</p> <p>4 Punto Entre 51 y 75% de cultivos o frutales con aplicaciones de abonos orgánicos foliares en el año</p> <p>5 Punto &gt; 75% de la superficie de cultivos o frutales con aplicaciones de abonos orgánicos foliares en el año</p>
conservaciónSuelos	Texto	Obras de conservación de suelos (zanjas de infiltración, terrazas, eras; solo si las necesita) Observación directa, declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto Suelo sin obras de conservación</p> <p>3 Puntos Algunas áreas de superficie de terrenos en pendiente con obras de conservación (curvas a nivel, zanjas de infiltración, etc.)</p> <p>5 Puntos Todas las áreas de superficie de terrenos en pendiente con obras de conservación (curvas a nivel, zanjas de infiltración, etc.)</p>
rastrojosSuelo	Texto	Incorporación de rastrojos al suelo. Observación directa, declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto Realiza quema de rastrojos, no incorpora rastrojos al suelo</p> <p>2 Punto &lt; 25% de incorporación de rastrojos al suelo</p> <p>3 Punto Entre 25 y 50% de incorporación de rastrojos al suelo</p> <p>4 Punto Entre 51 y 75% de incorporación de rastrojos al suelo</p> <p>5 Punto &gt; 75% de incorporación de rastrojos al suelo</p>
manejoMalezas	Texto	Medidas/prácticas de manejo de malezas (mulch, desbrozadora, rana, cultivos de cobertura) Observación directa, declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto Controla las malezas usando herbicidas químicos</p> <p>2 Punto Incorpora 1-2 medidas/prácticas de manejo preventivo y control de malezas, combinándolas con herbicidas químicos</p> <p>3 Punto Incorpora 3 o más medidas/prácticas de manejo preventivo y control de malezas, combinándolas con herbicidas químicos</p> <p>4 Punto Incorpora 1-2 medidas/prácticas de manejo preventivo y control de malezas, sin usar herbicidas químicos</p>

			5 Punto Incorpora 3 o más medidas de manejo preventivo y control de malezas, sin usar herbicidas químicos
aparicienciaC ultivos	Texto	Apariencia de cultivos Observación directa, declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Cultivo con signos severos de deficiencias de nutrientes 3 Punto Cultivos con signos medios de deficiencias de nutrientes 5 Punto Cultivos sin signos de deficiencia de nutrientes
incidenciaPI agas	Texto	Incidencia global de plagas y/o enfermedades Observación directa	Cerrado 1 Punto Más del 50% de plantas con daños y/o síntomas de plagas y/o enfermedades 3 Puntos Entre 20 y 50% de plantas con daños y/o síntomas de plagas y/o enfermedades 5 Puntos < 20% de plantas con daños y/o síntomas de plagas y/o enfermedades
presenciaM alezas	Texto	Presencia de malezas (plantas no deseadas) Observación directa, declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Cultivos estresados dominados por malezas 3 Puntos Presencia media de malezas, cultivo sufre algo de competencia 5 Puntos Cultivo vigoroso, se sobrepone a malezas, o malezas cortadas no causan problemas
medidasSan itarias	Texto	Medidas sanitarias preventivas (plantas trampa, solarización, corredores biológicos, aplicación de enmiendas orgánicas al suelo, solarización, entre otras) Declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto No usa medidas sanitarias preventivas 3 Puntos Ocasionalmente usa medidas sanitarias preventivas 5 Puntos Siempre incorpora medidas sanitarias preventivas
biocidas	Texto	Uso de biocidas (de origen biológico) para plagas y enfermedades Declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto No usa biocidas 3 Puntos Usa biocidas regularmente 5 Puntos Usa biocidas, siempre que es necesario
cosechaAgu a	Texto	Sistemas de cosecha de agua Observación directa, declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto No tiene sistemas de cosecha de agua lluvia 3 Puntos Tiene estructuras de cosecha de agua, pero no las suficientes para sus necesidades productivas 5 Puntos Tiene suficientes estructuras de cosecha de agua lluvia para sus necesidades productivas
disponibilida dAgua	Texto	Disponibilidad de agua (superficial y/o subterránea) Observación directa, declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto No tiene fuentes de agua 3 Puntos Tiene fuentes de agua, pero de disponibilidad estacional 5 Puntos Tiene fuentes de agua con provisión de agua abundante y permanente
sistemaRieg o	Texto	Sistema de riego Observación directa, declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto No tiene sistema de riego o riega por tendido/manguera (baja eficiencia) 3 Puntos Tiene sistema de riego de eficiencia media (ej: surcos) 5 Puntos Tiene un sistema de riego de alta eficiencia (presurizado: goteo o aspersión)
frutales	Texto	Frutales y/o cultivos en asociación con cultivos de cobertura Observación directa (criterio del asesor), declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Frutales y/o cultivos sin asociación con cultivos de cobertura 2 Puntos < 25% de frutales y/o cultivos en asociación con cultivos de cobertura 3 Puntos Entre 25 y 50% de frutales y/o cultivos en asociación con cultivos de cobertura

			4 Puntos Entre el 51 y 75% de frutales y/o cultivos en asociación con cultivos de cobertura
			5 Puntos > 75% de frutales y/o cultivos en asociación con cultivos de cobertura
cercosVivos	Texto	Cercos vivos Observación directa (criterio del asesor), declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto No cuenta con cercos vivos en el predio 2 Puntos < 25% de cercos vivos dentro de las posibilidades del predio 3 Puntos Entre 25 y 50% de cercos vivos dentro de las posibilidades del predio 4 Puntos Entre el 51 y 75% de cercos vivos dentro de las posibilidades del predio 5 Puntos > 75% de cercos vivos dentro de las posibilidades del predio
hileras	Texto	Hileras o grupos de árboles y/o parches de bosque Observación directa (criterio del asesor), declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto El predio no tiene hileras o grupos de árboles ni parches de bosque 3 Puntos El predio cuenta con hileras o grupos de árboles y/o parches boscosos en mediana proporción, dentro de sus posibilidades 5 Puntos El predio cuenta con hileras o grupos de árboles y/o parches boscosos en proporción suficiente para su buen funcionamiento ecológico, dentro de sus posibilidades
vegetacionS ilvestre	Texto	Sitios de vegetación silvestre o espontánea Observación directa, declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto No cuenta con superficie del predio con vegetación silvestre o espontánea 3 Puntos Cuenta con superficie de vegetación silvestre o espontánea en algunos sitios del predio dentro de sus posibilidades 5 Puntos Cuenta con mucha superficie del predio con vegetación silvestre o espontánea en distintos sitios del predio, dentro de sus posibilidades
diversidadC ultivos	Texto	Diversidad de cultivos y/o frutales Observación directa, declaración del usuario/a, Índice de Shannon, Índice de Simpson	Cerrado 1 Punto Monocultivo 3 Puntos 2-3 cultivos y/o frutales con una superficie significativa adaptada a las condiciones locales 5 Puntos Más de 3 cultivos y/o frutales con una superficie significativa adaptados a las condiciones locales
asociacione sCultivos	Texto	Asociaciones de cultivos (ej: poroto-maíz se considera 1 asociación) Observación directa, declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Sin asociaciones de cultivos 3 Puntos 1-2 asociaciones de cultivos 5 Puntos 3 o más asociaciones de cultivos
origenSemill as	Texto	Origen de las semillas y/o almácigos Declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Sólo compra semillas y/o almácigos comerciales 3 Puntos Usa semillas que guarda y/o almácigos propiamente elaborados, reproduce e intercambia en el predio, pero también depende de la compra 5 Puntos Usa semillas que guarda y/o almácigos propiamente elaborados, reproduce e intercambia en el predio, sin depender de semillas y/o almácigos comerciales
nivelIngreso s	Texto	Nivel de ingresos de la actividad agrícola y/o pecuaria Declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Bajo 3 Puntos Medio 5 Puntos Alto
rubrosIngres os	Texto	Numero de rubros agrícolas y/o pecuarios de donde provienen los ingresos Declaración usuario/a	Cerrado 1 Punto Bajo 3 Puntos Medio 5 Puntos Alto

ingresosProduccion	Texto	% de los ingresos que provienen de la producción Declaración del usuario/a, cálculo del asesor	Cerrado 1 Punto 0% 2 Puntos < 25% 3 Puntos Entre 25 y 50% 4 Puntos Entre 51 y 75% 5 Puntos > 75%
Rendimiento	Texto	Rendimiento de los 3 cultivos principales Declaración del usuario/a relacionado con sus pares en la localidad	Cerrado 1 Punto El rendimiento agrícola de los 3 cultivos principales no supera el promedio local 3 Puntos El rendimiento agrícola de algunos de los 3 cultivos principales supera el promedio local 5 Puntos El rendimiento agrícola de los 3 cultivos principales supera el promedio local
insumosPreparados	Texto	Porcentaje de insumos preparados del total requerido Declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Sin insumos preparados del total requerido 2 Puntos < 25% de insumos preparados del total requerido 3 Puntos Entre 25 y 50% de insumos preparados del total requerido 4 Puntos Entre 51 y 75% de insumos preparados del total requerido 5 Puntos > 75% de insumos preparados del total requerido
conservacionAlimentos	Texto	Conservación de alimentos para animales Declaración del usuario/a, criterio del asesor	Cerrado 1 Punto No almacena alimentos para los animales 3 Puntos Almacena alimentos para animales, pero no los suficientes 5 Puntos Almacena la cantidad necesaria de alimentos para los animales
alimentacionAnimal	Texto	% de la alimentación animal proveniente del propio campo Declaración del usuario/a, criterio del asesor	Cerrado 1 Punto Sin alimentación animal proveniente del propio campo 2 Puntos < 25% de la alimentación animal proviene del propio campo 3 Puntos Entre 25 y 50% de la alimentación animal proviene del propio campo 4 Puntos Entre 51 y 75% de la alimentación animal proviene del propio campo 5 Puntos > 75% de la alimentación animal proviene del propio campo
diversidadComercial	Texto	Diversidad de canales comerciales Declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Solamente autoconsumo 2 Puntos Productos comercializados en 1 canal de venta 3 Puntos Productos comercializados en 2 canales de venta 4 Puntos Productos comercializados en 3 canales de venta 5 Puntos Productos comercializados en 4 o más canales de venta
diversidadProductos	Texto	Diversidad de productos agrícolas y/o pecuarios comercializados Declaración del usuario/a	Cerrado 1 Punto Productos agrícolas y/o pecuarios destinados al autoconsumo 2 Puntos Comercializa entre 1-4 productos agrícolas y/o pecuarios distintos 3 Puntos Comercializa entre 5-8 productos agrícolas y/o pecuarios distintos 4 Puntos Comercializa entre 9-12 productos agrícolas y/o pecuarios distintos 5 Puntos Comercializa más de 12 productos agrícolas y/o pecuarios distintos
conocimientoPracticas	Texto	Conocimiento de los/as agricultores sobre prácticas	Cerrado 1 Punto No tiene conocimientos previos de agroecología, ni de prácticas tradicionales de producción

		agroecológicas y/o tradicionales Observación directa (criterio del asesor), declaración del usuario/a	<p>2 Puntos Conoce hasta 2 prácticas agroecológicas y/o tradicionales</p> <p>3 Puntos Conoce entre 3 y 5 prácticas agroecológicas y/o tradicionales, y las relaciona con sistemas más sanos y ecológicos</p> <p>4 Puntos Conoce entre 6 y 8 prácticas agroecológicas y/o tradicionales, y las relaciona con sistemas más sanos y ecológicos</p> <p>5 Puntos Conoce más de 8 prácticas agroecológicas y/o tradicionales y sus ventajas en un contexto agroecológico, así como diferentes técnicas de producción complementarias que provienen de fuentes actuales.</p>
manejoEcológico	Texto	Numero de prácticas agroecológicas para el manejo de suelo Observación directa (criterio del asesor), declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto No realiza prácticas agroecológicas para el manejo ecológico del suelo</p> <p>2 Puntos Realiza 1 práctica agroecológica para el manejo ecológico del suelo</p> <p>3 Puntos Realiza 2-3 prácticas agroecológicas para el manejo ecológico del suelo</p> <p>4 Puntos Realiza 4-5 prácticas agroecológicas para el manejo ecológico del suelo</p> <p>5 Puntos Realiza más de 5 prácticas agroecológicas para el manejo ecológico de suelo</p>
manejoPrevectivo	Texto	Numero de prácticas agroecológicas para el manejo preventivo de plagas y enfermedades Observación directa (criterio del asesor), declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto No realiza prácticas agroecológicas para el manejo ecológico preventivo de plagas y enfermedades</p> <p>2 Puntos Realiza 1 práctica agroecológica para el manejo ecológico preventivo de plagas y enfermedades</p> <p>3 Puntos Realiza 2-3 prácticas agroecológicas para el manejo ecológico preventivo de plagas y enfermedades</p> <p>4 Puntos Realiza 4-5 prácticas agroecológicas para el manejo ecológico preventivo de plagas y enfermedades</p> <p>5 Puntos Realiza más de 5 prácticas agroecológicas para el manejo ecológico preventivo de plagas y enfermedades</p>
alimentosFamilia	Texto	Alimentos para la familia a partir de la producción Declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto Los alimentos derivados de la producción no satisfacen la dieta familiar</p> <p>3 Puntos Los alimentos derivados de la producción satisfacen parcialmente la dieta familiar</p> <p>5 Puntos Los alimentos derivados de la producción satisfacen totalmente la dieta familiar</p>
participacionOrganizaciones	Texto	Participación en organizaciones asociadas a la producción agroecológica Declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto No participa de ninguna organización asociada a la producción agroecológica</p> <p>3 Puntos Ha participado esporádicamente en una o más organizaciones asociadas a la producción agroecológica</p> <p>5 Puntos Participa activamente en una o más organizaciones asociadas a la producción agroecológica</p>
participacionActividades	Texto	Participación en actividades sobre agricultura sustentable/agroecologías organizadas por la comunidad local Declaración del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>1 Punto No participa de ninguna actividad sobre agricultura sustentable/agroecología organizadas por la comunidad local</p> <p>3 Puntos Ha participado esporádicamente en actividades sobre agricultura sustentable/agroecología organizadas por la comunidad local</p> <p>5 Puntos Participa habitualmente en actividades sobre agricultura sustentable/agroecología organizadas por la comunidad local</p>
comentariosIndicadores	Texto	Comentarios indicadores por el asesor que realiza el formulario	Abierto
rubroPrincipalF3	Texto	Rubro principal del usuario/a	<p>Cerrado</p> <p>CEREALES</p> <p>LEGUMINOSAS</p> <p>FORRAJERAS (SOLO VENTA)</p>

			CULTIVOS INDUSTRIALES TRADICIONALES SEMILLEROS HORTALIZAS FLORES, ORNAMENTALES Y MEDICINALES VIÑAS Y PARRONALES PLANTACIONES FRUTALES FORESTAL PRODUCCIÓN ANIMAL (INCLUYE APICULTURA Y AVES) ACTIVIDADES CONEXAS (EXCLUYE servicios y turismo rural) SERVICIOS Y TURISMO RURAL OTRO
otroRubroPrincipalF3	Texto	Detalle otro rubro principal del usuario/a	Abierto
especieRubroPrincipalF3	Texto	Especies del rubro principal del usuario/a	Cerrado abeto calas crisantemo fresia gypsophila ilusión laurentina mañío protea romero pichi uña de gato aster estátice ranunculus siete venas o llantén otro alstromeria ciprés dalia gerbera helecho iris liliium peonía radal sauce crespo alelí cártamo girasol

			rosas snapdragon flower avellano clavel eucaliptus gladiolo hortensia narciso o junquillo lisianthus pitosporo retamo tepu aloe vera cheflera limonium siemprevivas wax flores
otraEspecie RubroPrinci palF3	Texto	Detalle otra especie del rubro principal del usuario/a	Cerrado abeto calas crisantemo fresia gypsophila ilusión laurentina mañío protea romero pichi uña de gato aster estátice ranunculus siete venas o llantén otro alstromeria ciprés dalia gerbera helecho iris lilium peonía

			<table border="1"> <tr><td>radal</td></tr> <tr><td>sauce crespo</td></tr> <tr><td>alelí</td></tr> <tr><td>cártamo</td></tr> <tr><td>girasol</td></tr> <tr><td>rosas</td></tr> <tr><td>snapdragon flower</td></tr> <tr><td>avellano</td></tr> <tr><td>clavel</td></tr> <tr><td>eucaliptus</td></tr> <tr><td>gladiolo</td></tr> <tr><td>hortensia</td></tr> <tr><td>narciso o junquillo</td></tr> <tr><td>lisianthus</td></tr> <tr><td>pitosporo</td></tr> <tr><td>retamo</td></tr> <tr><td>tepu</td></tr> <tr><td>aloe vera</td></tr> <tr><td>cheflera</td></tr> <tr><td>limonium</td></tr> <tr><td>siemprevivas</td></tr> <tr><td>wax flores</td></tr> </table>	radal	sauce crespo	alelí	cártamo	girasol	rosas	snapdragon flower	avellano	clavel	eucaliptus	gladiolo	hortensia	narciso o junquillo	lisianthus	pitosporo	retamo	tepu	aloe vera	cheflera	limonium	siemprevivas	wax flores
radal																									
sauce crespo																									
alelí																									
cártamo																									
girasol																									
rosas																									
snapdragon flower																									
avellano																									
clavel																									
eucaliptus																									
gladiolo																									
hortensia																									
narciso o junquillo																									
lisianthus																									
pitosporo																									
retamo																									
tepu																									
aloe vera																									
cheflera																									
limonium																									
siemprevivas																									
wax flores																									
rubroSecundarioF3	Texto	Rubro secundario del usuario/a	<table border="1"> <tr><td>Cerrado</td></tr> <tr><td>Cereales</td></tr> <tr><td>Leguminosas</td></tr> <tr><td>Forrajeras (solo venta)</td></tr> <tr><td>Cultivos industriales tradicionales</td></tr> <tr><td>Semilleros</td></tr> <tr><td>Hortalizas</td></tr> <tr><td>Flores, ornamentales y medicinales</td></tr> <tr><td>Viñas y parronales</td></tr> <tr><td>Plantaciones frutales</td></tr> <tr><td>Forestal</td></tr> <tr><td>Producción animal (incluye apicultura y aves)</td></tr> <tr><td>Actividades conexas (excluye servicios y turismo rural)</td></tr> <tr><td>Servicios y turismo rural</td></tr> <tr><td>Otro</td></tr> </table>	Cerrado	Cereales	Leguminosas	Forrajeras (solo venta)	Cultivos industriales tradicionales	Semilleros	Hortalizas	Flores, ornamentales y medicinales	Viñas y parronales	Plantaciones frutales	Forestal	Producción animal (incluye apicultura y aves)	Actividades conexas (excluye servicios y turismo rural)	Servicios y turismo rural	Otro							
Cerrado																									
Cereales																									
Leguminosas																									
Forrajeras (solo venta)																									
Cultivos industriales tradicionales																									
Semilleros																									
Hortalizas																									
Flores, ornamentales y medicinales																									
Viñas y parronales																									
Plantaciones frutales																									
Forestal																									
Producción animal (incluye apicultura y aves)																									
Actividades conexas (excluye servicios y turismo rural)																									
Servicios y turismo rural																									
Otro																									
otroRubroSecundarioF3	Texto	Detalle otro rubro secundario del usuario/a	Abierto																						
especieRubroSecundarioF3	Texto	Especies del rubro secundario del usuario/a	<table border="1"> <tr><td>Cerrado</td></tr> <tr><td>abeto</td></tr> <tr><td>calas</td></tr> <tr><td>crisantemo</td></tr> </table>	Cerrado	abeto	calas	crisantemo																		
Cerrado																									
abeto																									
calas																									
crisantemo																									

			fresia	
			gypsophila	
			ilusión	
			laurentina	
			mañío	
			protea	
			romero pichi	
			uña de gato	
			aster	
			estátice	
			ranunculus	
			siete venas o llantén	
			otro	
			alstromeria	
			ciprés	
			dalia	
			gerbera	
			helecho	
			iris	
			lilium	
			peonía	
			radal	
			sauce crespo	
			alelí	
			cártamo	
			girasol	
			rosas	
			snapdragon flower	
			avellano	
			clavel	
			eucaliptus	
			gladiolo	
			hortensia	
			narciso o junquillo	
			lisianthus	
			pitosporo	
			retamo	
			tepu	
			aloe vera	
			cheflera	
			limonium	
			siemprevivas	

			wax flores	
otraEspecie RubroSecun darioF3	Texto	Detalle otra especie del rubro secundario del usuario/a	Cerrado	
			abeto	
			calas	
			crisantemo	
			fresia	
			gypsophila	
			ilusión	
			laurentina	
			mañío	
			protea	
			romero pichi	
			uña de gato	
			aster	
			estátice	
			ranunculus	
			siete venas o llantén	
			otro	
			alstromeria	
			ciprés	
			dalia	
			gerbera	
			helecho	
			iris	
			lilium	
			peonía	
			radal	
			sauce crespo	
			alelí	
			cártamo	
			girasol	
			rosas	
			snapdragon flower	
			avellano	
			clavel	
			eucaliptus	
			gladiolo	
			hortensia	
			narciso o junquillo	
			lisianthus	
			pitosporo	
			retamo	

			<table border="1"> <tr><td>tepu</td></tr> <tr><td>aloe vera</td></tr> <tr><td>cheflera</td></tr> <tr><td>limonium</td></tr> <tr><td>siemprevivas</td></tr> <tr><td>wax flores</td></tr> </table>	tepu	aloe vera	cheflera	limonium	siemprevivas	wax flores									
tepu																		
aloe vera																		
cheflera																		
limonium																		
siemprevivas																		
wax flores																		
nombreAsesor	Texto	Nombre asesor que realiza el formulario	Abierto															
dimensionSustentabilidadF3	Texto	Dimensión de sustentabilidad para el capital inicial	Cerrado															
manejoPracticaRecomendadaF3	Texto	Manejo o practicas recomendada para el capital inicial	Cerrado															
otroManejoPracticaRecomendada	Texto	Detalle otro manejo o practicas recomendada para el capital inicial	Abierto															
categoriaInsumoEquipamientoF3	Texto	Categoría de insumos o equipamiento básico para el capital inicial	Cerrado															
detalleOtraCategoria	Texto	Detalle otra categoría de insumos o equipamiento básico para el capital inicial	Abierto															
valorTotalEstimadoEquipamiento	Número	Valor estimado (\$) del costo del insumo o equipamiento a financiar para el capital inicial	Abierto															
totalCapitalTransicion	Número	Total, capital inicial de transición	Abierto															
aporteIndap	Número	Aporte INDAP (95%) del capital inicial de transición	Abierto															
aporteUsuario	Número	Aporte usuario (5%) del capital inicial de transición	Abierto															
rubroPrincipalF4	Texto	Rubro principal del usuario/a	<table border="1"> <tr><td>Cerrado</td></tr> <tr><td>Cereales</td></tr> <tr><td>Leguminosas</td></tr> <tr><td>Forrajeras (solo venta)</td></tr> <tr><td>Cultivos industriales tradicionales</td></tr> <tr><td>Semilleros</td></tr> <tr><td>Hortalizas</td></tr> <tr><td>Flores, ornamentales y medicinales</td></tr> <tr><td>Viñas y parronales</td></tr> <tr><td>Plantaciones frutales</td></tr> <tr><td>Forestal</td></tr> <tr><td>Producción animal (incluye apicultura y aves)</td></tr> <tr><td>ACTIVIDADES CONEXAS (EXCLUYE servicios y turismo rural)</td></tr> <tr><td>Servicios y turismo rural</td></tr> <tr><td>Otro</td></tr> </table>	Cerrado	Cereales	Leguminosas	Forrajeras (solo venta)	Cultivos industriales tradicionales	Semilleros	Hortalizas	Flores, ornamentales y medicinales	Viñas y parronales	Plantaciones frutales	Forestal	Producción animal (incluye apicultura y aves)	ACTIVIDADES CONEXAS (EXCLUYE servicios y turismo rural)	Servicios y turismo rural	Otro
Cerrado																		
Cereales																		
Leguminosas																		
Forrajeras (solo venta)																		
Cultivos industriales tradicionales																		
Semilleros																		
Hortalizas																		
Flores, ornamentales y medicinales																		
Viñas y parronales																		
Plantaciones frutales																		
Forestal																		
Producción animal (incluye apicultura y aves)																		
ACTIVIDADES CONEXAS (EXCLUYE servicios y turismo rural)																		
Servicios y turismo rural																		
Otro																		
otroRubroPrincipalF4	Texto	Detalle otro rubro principal del usuario/a	Abierto															

especiesRubroPrincipalF4	Texto	Especies del rubro principal del usuario/a	Cerrado
			abeto
			calas
			crisantemo
			fresia
			gypsophila
			ilusión
			laurentina
			mañío
			protea
			romero pichi
			uña de gato
			aster
			estátice
			ranunculus
			siete venas o llantén
			otro
			alstromeria
			ciprés
			dalia
			gerbera
			helecho
			iris
			lilium
			peonía
			radal
			sauce crespo
			alelí
			cártamo
			girasol
			rosas
			snapdragon flower
			avellano
			clavel
			eucaliptus
			gladiolo
			hortensia
			narciso o junquillo
			lisianthus
			pitosporo
			retamo
			tepu

			aloe vera
			cheflera
			limonium
			siemprevivas
			wax flores
otraEspecie RubroPrinci pal	Texto	Detalle otra especie del rubro principal del usuario/a	Cerrado
			abeto
			calas
			crisantemo
			fresia
			gypsophila
			ilusión
			laurentina
			mañío
			protea
			romero pichi
			uña de gato
			aster
			estátice
			ranunculus
			siete venas o llantén
			otro
			alstromeria
			ciprés
			dalia
			gerbera
			helecho
			iris
			lilium
			peonía
			radal
			sauce crespo
			alelí
			cártamo
			girasol
			rosas
			snapdragon flower
			avellano
			clavel
			eucaliptus
			gladiolo
			hortensia

			narciso o junquillo lisianthus pitosporo retamo tepu aloe vera cheflera limonium siemprevivas wax flores
rubroSecundarioF4	Texto	Rubro secundario del usuario/a	Cerrado Cereales Leguminosas Forrajeras (solo venta) Cultivos industriales tradicionales Semilleros Hortalizas Flores, ornamentales y medicinales Viñas y parronales Plantaciones frutales Forestal Producción animal (incluye apicultura y aves) Actividades conexas (excluye servicios y turismo rural) Servicios y turismo rural Otro
otroRubroSecundarioF4	Texto	Detalle otro rubro secundario del usuario/a	Abierto
especiesRubroSecundarioF4	Texto	Especies del rubro secundario del usuario/a	Cerrado abeto calas crisantemo fresia gypsophila ilusión laurentina mañío protea romero pichi uña de gato aster estátice ranunculus siete venas o llantén

			otro alstromeria ciprés dalia gerbera helecho iris lilium peonía radal sauce crespo alelí cártamo girasol rosas snapdragon flower avellano clavel eucaliptus gladiolo hortensia narciso o junquillo lisianthus pitosporo retamo tepu aloe vera cheflera limonium siemprevivas wax flores
otraEspecie RubroSecun darioF4	Texto	Detalle otra especie del rubro secundario del usuario/a	Cerrado abeto calas crisantemo fresia gypsophila ilusión laurentina mañío protea romero pichi

			uña de gato
			aster
			estátice
			ranunculus
			siete venas o llantén
			otro
			alstromeria
			ciprés
			dalia
			gerbera
			helecho
			iris
			lilium
			peonía
			radal
			sauce crespo
			alelí
			cártamo
			girasol
			rosas
			snapdragon flower
			avellano
			clavel
			eucaliptus
			gladiolo
			hortensia
			narciso o junquillo
			lisianthus
			pitosporo
			retamo
			tepu
			aloe vera
			cheflera
			limonium
			siemprevivas
			wax flores
etapaInicial	Número	Etapa de la Transición Agroecológica inicial	Abierto
etapaFinal	Número	Etapa de la Transición Agroecológica final	Abierto
nivelSustentabilidadInicial	Número	Nivel de sustentabilidad predial inicial	Abierto

nivelSustentabilidadFinal	Número	Nivel de sustentabilidad predial final	Abierto														
totalAsesorias	Número	Total de asesorías	Abierto														
numeroAsesoría	Número	Número de la asesoría de la cual se desprende este manejo	Abierto														
dimensionSustentabilidadF4	Texto	Dimensiones generales del funcionamiento de un agroecosistema que dan cuenta de su sustentabilidad. El asesor/a podrá abordar más de una dimensión en una asesoría. Son las mismas consideradas en el diagnóstico	<p>Cerrado</p> <table border="1"> <tr><td>calidad de suelo</td></tr> <tr><td>manejo ecológico del suelo</td></tr> <tr><td>salud de los cultivos</td></tr> <tr><td>manejo sanitario de cultivo</td></tr> <tr><td>disponibilidad de agua</td></tr> <tr><td>biodiversidad</td></tr> <tr><td>semillas</td></tr> <tr><td>producción de ingresos</td></tr> <tr><td>producción propia de insumos</td></tr> <tr><td>alimentación animal de origen predial</td></tr> <tr><td>productos comercializados</td></tr> <tr><td>conocimiento de prácticas agroecológicas</td></tr> <tr><td>alimentos para el autoconsumo</td></tr> <tr><td>participación en organizaciones de productores agroecológicos</td></tr> </table>	calidad de suelo	manejo ecológico del suelo	salud de los cultivos	manejo sanitario de cultivo	disponibilidad de agua	biodiversidad	semillas	producción de ingresos	producción propia de insumos	alimentación animal de origen predial	productos comercializados	conocimiento de prácticas agroecológicas	alimentos para el autoconsumo	participación en organizaciones de productores agroecológicos
calidad de suelo																	
manejo ecológico del suelo																	
salud de los cultivos																	
manejo sanitario de cultivo																	
disponibilidad de agua																	
biodiversidad																	
semillas																	
producción de ingresos																	
producción propia de insumos																	
alimentación animal de origen predial																	
productos comercializados																	
conocimiento de prácticas agroecológicas																	
alimentos para el autoconsumo																	
participación en organizaciones de productores agroecológicos																	
puntajeUsuario	Número	Correspondiente a la sumatoria del puntaje de todos los indicadores que componen la dimensión de sustentabilidad en el diagnóstico	Abierto														
actividadRealizarAsesoríaF4	Texto	Tipo de actividad a realizar en el proceso general de asesoría: Diagnóstico de sustentabilidad inicial, definición del Plan de Transición Predial, entrega de indicaciones de indicaciones técnicas, o implementación de manejos y prácticas	<p>Cerrado</p> <table border="1"> <tr><td>Diagnóstico de sustentabilidad predial</td></tr> <tr><td>Definición del Plan de Transición Predial</td></tr> <tr><td>Entrega de indicaciones técnicas</td></tr> <tr><td>Implementación de manejos o prácticas</td></tr> </table>	Diagnóstico de sustentabilidad predial	Definición del Plan de Transición Predial	Entrega de indicaciones técnicas	Implementación de manejos o prácticas										
Diagnóstico de sustentabilidad predial																	
Definición del Plan de Transición Predial																	
Entrega de indicaciones técnicas																	
Implementación de manejos o prácticas																	
manejoPrácticaRecomendadaF4	Texto	Considera el listado de manejos o prácticas sustentables del programa. El asesor/a técnico/a podrá recomendar otros manejos o prácticas sustentables. Agregar tantas filas por dimensión como sea necesario	<p>Cerrado</p> <table border="1"> <tr><td>Elaboración de bioinsumos</td></tr> <tr><td>Aplicación de compost</td></tr> <tr><td>Aplicación de bokashi</td></tr> <tr><td>Aplicación de vermicompost</td></tr> <tr><td>Aplicación de estiércol estabilizado</td></tr> <tr><td>Incorporación de rastrojos</td></tr> <tr><td>Uso de abonos verdes</td></tr> <tr><td>Mínima labranza</td></tr> <tr><td>Cero labranza</td></tr> </table>	Elaboración de bioinsumos	Aplicación de compost	Aplicación de bokashi	Aplicación de vermicompost	Aplicación de estiércol estabilizado	Incorporación de rastrojos	Uso de abonos verdes	Mínima labranza	Cero labranza					
Elaboración de bioinsumos																	
Aplicación de compost																	
Aplicación de bokashi																	
Aplicación de vermicompost																	
Aplicación de estiércol estabilizado																	
Incorporación de rastrojos																	
Uso de abonos verdes																	
Mínima labranza																	
Cero labranza																	

			Zanjas de infiltración o terrazas Uso de mulch orgánico o mantillo Cultivos de cobertura Control de cárcavas o socavones Rotación de cultivos Biofumigación Aplicación de ácidos húmicos Reproducción de semillas Cultivos asociados, intercalados o en franjas; policultivos Corredores biológicos Cercos vivos Cortinas cortaviento o de protección Bosquetes Uso de controladores biológicos Manejo ecológico de malezas Uso de plaguicidas orgánicos, naturales o caseros Riego tecnificado Pastoreo rotativo Ajuste de la carga animal Uso de extractos naturales para sanidad animal Silvopastoreo Cama animal Gallinero móvil Corral móvil Cercos eléctricos Diagnóstico Inicial Predial Definición Plan de Transición Predial Otra. Indique
otro Manejo Prácticas Recomendadas	Texto	Detallar otro manejo o prácticas sustentables recomendadas	Abierto
especificaciones Técnicas	Texto	Se deberá justificar el manejo o prácticas recomendada, y explicar de forma clara y concisa cómo se implementará (ej: dosis de aplicación, procedimiento, materiales o herramientas necesarias, momento del ciclo productivo, etc)	Abierto
mes Ejecución Actividades	Fecha	YYYY-MM	Abierto