

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROVINCIA DE MENDOZA**

**TÍTULO:**

**MAPA PRODUCTIVO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA**

**INSTITUCIÓN CONTRATADA:**

**FUNDACIÓN INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL**

**CONTRATO DE OBRA EXPEDIENTE Nº 12661 00 01**

**INFORME FINAL – AGOSTO DE 2013**

**AUTOR:**

**FUNDACIÓN INSTITUTO DESARROLLO RURAL DE MENDOZA - ECOATLAS**

## **Autoridades**

Gobernador Dr. Francisco Pérez  
Secretario General del CFI Ingeniero Juan José Ciácerá  
Ministro de Agroindustria y Tecnología Lic. Marcelo Barg

## **Autoridades Fundación IDR**

Presidente Ing. Agr. Cristian Correa  
Vice presidente Primero Sr. Ramón Gonzalez Feltrup  
Vice presidente Segundo Sr. Daniel Rodríguez  
Secretaria Sra. Mirta I. Figueroa  
Tesorero Lic. Aldo Pagano  
Gerente General Ing. Agr. Francisco Gómez

## **Equipo Técnico**

Coordinador del proyecto (IDR):	Ing. Agrim. Hernán Puga
Técnico Cartógrafo (IDR):	Cartog. José Luis Cruz
Técnico Cartógrafo (IDR):	Cartog. Oscar Giordano
Ingeniero Agrónomo (IDR):	Ing. Agr. Victoria Farmache Delhez
Analista Estadístico:	Analista Leonardo Walter Insegna
Especialistas en Cartog. y SIG:	Sr. Juan José Guirado Sra. Leiza María Ábalos Sra. Emilia Andrea Agneni

## **Técnicos CFI**

Licenciada Mirta Elida De Sousa  
Licenciado Horacio A. Fuster

## INFORME PARCIAL N° 1

### ÍNDICE

• Introducción.....	5 - 6
• Objetivos del trabajo.....	7 - 8
• Componentes del Proyecto.....	9
• Instituciones participantes.....	10
• Metodología de trabajo.....	11 - 22
• Cronograma de trabajo.....	23 - 24
• Reuniones con Instituciones involucradas, puesta en común y determinación de leyenda.....	25 - 26
• Formulación y ajuste de los datos a incorporar y determinación de la Leyenda.....	26
• Puesta en común para establecer identificación del tipo de uso del suelo.....	27
• Recopilación de los datos de censos, muestreos, registro único de la tierra, etc.....	27 - 29
• Elaboración de bases de datos y formularios de carga.....	30 - 32
• Puesta en común con Instituciones e interesados.....	33
• Generación de Geodatabase.....	34
• Depuración de los datos.....	35
• Digitalización de cultivos y otras temáticas.....	36 - 41
• Verificación y ajuste de datos existentes con datos de censos, muestreos, RUT.....	42 - 43

- Relevamiento a campo para determinación de incongruencias e identificación de cultivos..... 44 - 65
- Corrección y Ajustes..... 66 - 76
- Exportación de datos digitalizados, relevamientos, etc. a herramienta SIG..... 77 - 79
- Elaboración de cartografía temática a través de capas de información georeferenciada..... 80 - 92
- Interpretación de los resultados..... 93 - 109
- Análisis y discusión de resultados..... 110 - 111
- Validación con referentes de las temáticas..... 112
- Elaboración de plantillas HTML para la presentación de datos..... 113
- Carga de datos al servidor de mapas..... 114 - 118
- Publicación de los resultados..... 119
- Diseño web..... 120 - 122

## INTRODUCCIÓN

El mapa productivo de la provincia de Mendoza presentará de manera desagregada los distintos usos de suelo agrícolas, los cultivos existentes o aquellas fincas que se encuentran en desuso o abandonadas.

En este informe parcial se reflejan las actividades pertinentes a este proyecto, estas han sido fundamentales para iniciar las operaciones propias del Mapa Productivo, la digitalización y verificación en campo.

Ha sido esencial la reunión con distintas instituciones de la Provincia para acordar pautas generales de trabajo, puesto que el mapa productivo tiene como finalidad ser una herramienta base de la que se valgan todos los organismos, para realizar proyecciones y obtener conclusiones referentes a los oasis productivos de la provincia.

En coordinación con estas instituciones se logro establecer una leyenda provisoria, la que esta sujeta a modificaciones de acuerdo a la viabilidad del trabajo en gabinete y al trabajo de campo.

También se ha incorporado la información generada en los distintos censos frutícolas y en los muestreos hortícolas y es de gran importancia la consulta del proyecto de Caracterización Sectorial Frutícola 2010, en el que se georreferenciaron las parcelas cultivadas de ciruela, durazno, pera, nogal, damasco y cereza de la provincia. Estos datos son de gran ayuda para verificar la digitalización de los distintos cuarteles agrícolas.

La digitalización de los cuarteles tiene el respaldo de una base de datos en la que se vislumbra información necesaria para la identificación y características de cada unidad editada.

El soporte informático ha sido fundamental para iniciar la labor en gabinete, puesto que el trabajo requiere de la edición en conjunto entre todos los integrantes del equipo de trabajo, para lo que la implementación de geodatabase ha sido de gran relevancia.

La geodatabase permite la digitalización de una misma capa de información por parte de varios Técnicos en forma simultánea, de esta manera se realiza el trabajo en gabinete, en el cual también han surgido dudas las que se han ido revisando gracias al trabajo de campo implementado de manera continua por los mismos miembros del equipo de trabajo.

En estas salidas a terreno no solo se han verificado dudas, sino también todos los cuarteles posibles a través de una ruta trazada previamente.

Esta verificación a permitido rever la digitalización efectuada en gabinete y la corrección y ajuste del trabajo en general.

De los trabajos realizados, se han podido obtener conclusiones previas de acuerdo a los resultados de la digitalización y dichas salidas al campo en las que se logro salvar fallas y reducir el margen de error propio de este trabajo, originado hasta el momento por el uso de imágenes satelitales que son de los años 2006/7.

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo General.**

Hacer un Mapa Productivo para la provincia de Mendoza en soporte digital, que permita ubicar y cuantificar la producción primaria para comprender la realidad PRODUCTIVA y que sirva de soporte para el análisis de temáticas fundamentales como la CLIMÁTICA, AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA PARA RIEGO, TIPOS DE SUELOS, INFRAESTRUCTURA, que tienen relevancia superlativa en las actividades rurales. Este producto permitirá mejorar la toma de decisiones, su alcance e impacto.

De esta manera se contribuirá con el desarrollo regional, identificando recursos actuales y potenciales que permitan sinergia y economía de escala en la región; zonas de potencial desarrollo agropecuario y agroindustrial; identificación y priorización de Proyectos Estratégicos de inversión pública.

### **Objetivos Específicos**

Desarrollar un Sistema de Información Geográfica georeferenciada, donde se ubicarán los cultivos en los oasis de la provincia a través de la digitalización de los cuarteles.

Determinar las superficies de los cultivos identificados.

Servir de herramienta de análisis e identificación de las diferentes relaciones espaciales que puedan existir entre las distintas variables contenidas en la región geográfica.

Establecer un marco adecuado para la integración de las temáticas citadas precedentemente como agua de riego, suelo, clima, infraestructura, red vial, comunicaciones, y en el próximo paso los aspectos sociales y ambientales, etc.

A partir de los análisis realizados con las variables climáticas (granizo y heladas) incorporadas en el sistema, se determinarán taxativamente las regiones con menor riesgo y por lo tanto con mayor capacidad productiva para cada cultivo.

Aportar una visión objetiva de los recursos propios de cada región, que posibilite el control permanente en la distribución y utilización de los mismos y que contribuya a mejorar la productividad y reducir sus costos.

Permitir el desarrollo de estrategias más precisas y eficaces en la búsqueda de nuevas oportunidades de inversión, mediante una evaluación de la situación actual y potencial de la región.

Facilitar la toma de decisiones a través de una amplia disponibilidad de información, tanto desde un punto de vista espacial como temporal.

## COMPONENTES DEL PROYECTO:

1)- Interpretación y digitalización de las parcelas cultivadas y cuarteles si los elementos con que se trabaje lo permitan, sobre imágenes satelitales Ikonos del Google Earth y otras Instituciones, determinando los siguientes tipos de cultivos:

<u>Id</u>	<u>Clasificación</u>
A:	Abandonado
B:	Bosques
F:	Frutales
H:	Hortalizas
N:	Suelo natural
O:	Olivos
Otr:	Otros
P:	Pastizales
U:	Urbano
V:	Vides
V/O:	Vides con olivos

La clasificación de cultivos mencionados, fueron analizados con las otras instituciones para llegar a una leyenda que sea conveniente para todos.

2)- Incorporación de los datos relevados en los censos frutícolas y hortícolas del IDR. Con estos datos, por ejemplo, se podrá determinar el frutal y la especie que se produce en el terreno.

3)- Incorporación de los datos declarados a través del Registro Único de la Tierra de la Dirección Provincial de Contingencias Climáticas, con el objeto de obtener mayor precisión en la determinación de los cultivos.

4)- Incorporación de los mapas de heladas y granizo de la Dirección Provincial de Contingencia.

5)- Incorporación de la capacidad hidráulica de los sistemas de riego, características, etc., cuando sean completados y entregados por el Departamento General de Irrigación.

6)- Incorporación de los datos existentes en las Instituciones provinciales y nacionales de la temática Tipos de Suelos

## **INSTITUCIONES CON PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO:**

A los efectos de lograr un trabajo consensuado, se establecieron contactos con las instituciones nacionales y provinciales que a continuación se detallan:

- ✓ Ministerio de Agroindustria y Tecnología de la Provincia de Mendoza
- ✓ Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Alimentos
- ✓ Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas - DACC: **CONVENIO**
- ✓ Departamento General de Irrigación – DGI: **CONVENIO**
- ✓ Dirección General de Catastro - DGC : **CONVENIO**
- ✓ Dirección Provincial de Ganadería: **CONVENIO**
- ✓ Dirección de Industria y Comercio: **CONVENIO**
- ✓ Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas
- ✓ Instituto de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de Mendoza - ISCAMEN
- ✓ COVIAR
- ✓ Dirección Provincial Forestal
- ✓ Instituto Nacional de Vitivinicultura - INV: **CONVENIO**
- ✓ Dirección Nacional Forestal: **CONVENIO**
- ✓ Universidad Nacional de Cuyo – UNC (Facultad de Ciencias Agrarias)
- ✓ Instituto Nacional del Agua - INA : **CONVENIO**
- ✓ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA
- ✓ Comisión Nacional de Actividades Espaciales - CONAE: **CONVENIO**
- ✓ Fundación Instituto de Desarrollo Rural - IDR

Se puede apreciar que con muchas de ellas se realizaron convenios de cooperación, los que prevén la necesidad de un trabajo continuo y sistemático, más allá de los tiempos que demandó el proyecto MP.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **Metodología y herramientas de trabajo**

Para iniciar el proyecto del mapa productivo de la provincia de Mendoza es necesario unificar ciertos criterios técnicos para llegar al análisis requerido.

El principal trabajo será la digitalización de todos los cuarteles, paños o cuadros cultivados. El primer paso para realizar este trabajo es la instalación de programas y sus funciones según los requerimientos del caso.

Se ha realizado un manzanero rural de acuerdo a la red vial, se han determinado cuadros de cada manzana en el área de cultivos a los fines de organizar la digitalización.

Se digitalizarán polígonos que representarán a cada área cultivada, esta será la unidad de análisis que se utilizará.

No se utilizará la expresión parcela rural ya que en el catastro rural mendocino cada parcela representa a una propiedad y dentro de esta propiedad pueden existir distintos tipos de cultivo los que en la digitalización serán representados de manera individual, un polígono por cada cultivo.

Es necesario indicar que estos polígonos representan a los distintos tipos de usos de suelo que se encuentran en la provincia: hortalizas, frutales, vid y forestales. Y de acuerdo a denominaciones locales, las distintas explotaciones son identificadas en si mismas como cuartel, paño, cuadro o parcela.

Cuartel suele ser utilizado principalmente para vid o frutales, dentro del ámbito hortícola no es muy utilizado, en este caso se utiliza mas el término cuadro, y a los forestales se los suele indicar con el nombre de cortina o manto. Sin embargo estas denominaciones no son taxativas

Para organizar la digitalización, cada integrante del equipo de trabajo tomará un distrito provincial, además se realizó un manzanero rural de acuerdo a la red vial, lo que también contribuye para la edición de los polígonos y para lograr el tratamiento estadístico en la comparación con los datos del censo frutícola realizado por el IDR.

A los fines de lograr una unificación que englobe a las distintas explotaciones se utilizará el término cuartel, ya que es la principal denominación para diferenciar los cultivos de las fincas de la provincia. En definitiva cuartel significa: porción de

terreno acotado para un fin determinado, por lo que el criterio tomado es concordante con el significado de la palabra.

Para la digitalización de estos cuarteles se utilizará quantum gis, software gratuito que permite realizar una conexión con Google Earth permitiendo la visualización de las imágenes satelitales sobre las que se digitalizarán los cuarteles con los distintos cultivos de la provincia.

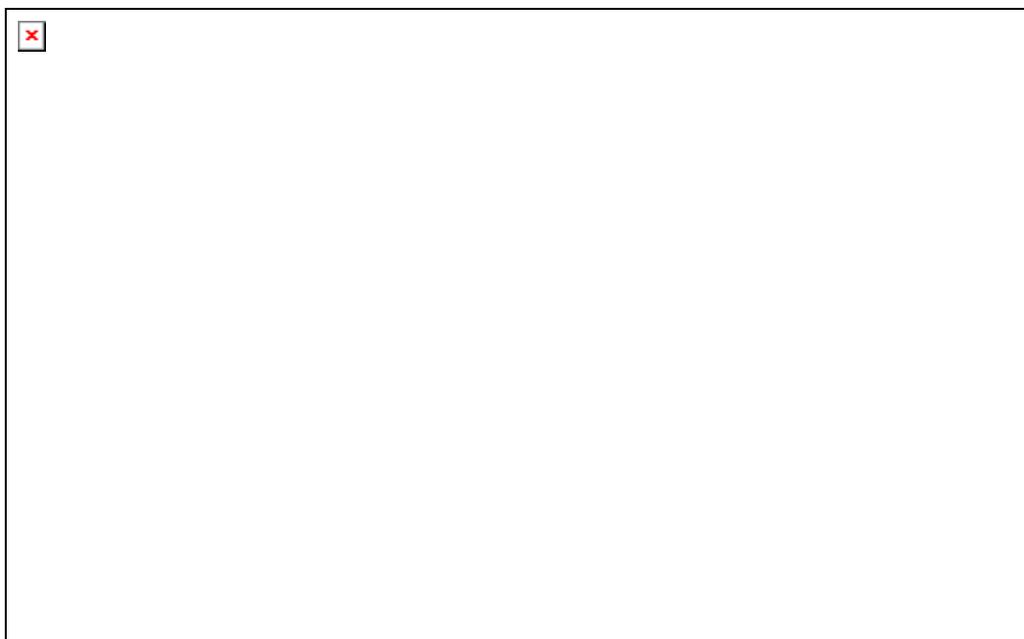
Previa a la digitalización se confeccionó un instructivo con el objetivo de unificar criterios de digitalización en todos los integrantes del equipo de trabajo.

### **Instructivo de instalación y configuración conexión a Postgis desde Quantum GIS**

1° Instalar el programa **QUANTUM GIS**

2° Abrir Quantum Gis y en la pestaña **“Complementos”** de la barra de herramientas seleccionar el complemento llamado **“OpenLayers Plugin”**, y dentro del menú seleccionaremos **“Add Google Satelite Layer”**. –

Imagen 1. Complemento Google Earth de Quantum Gis



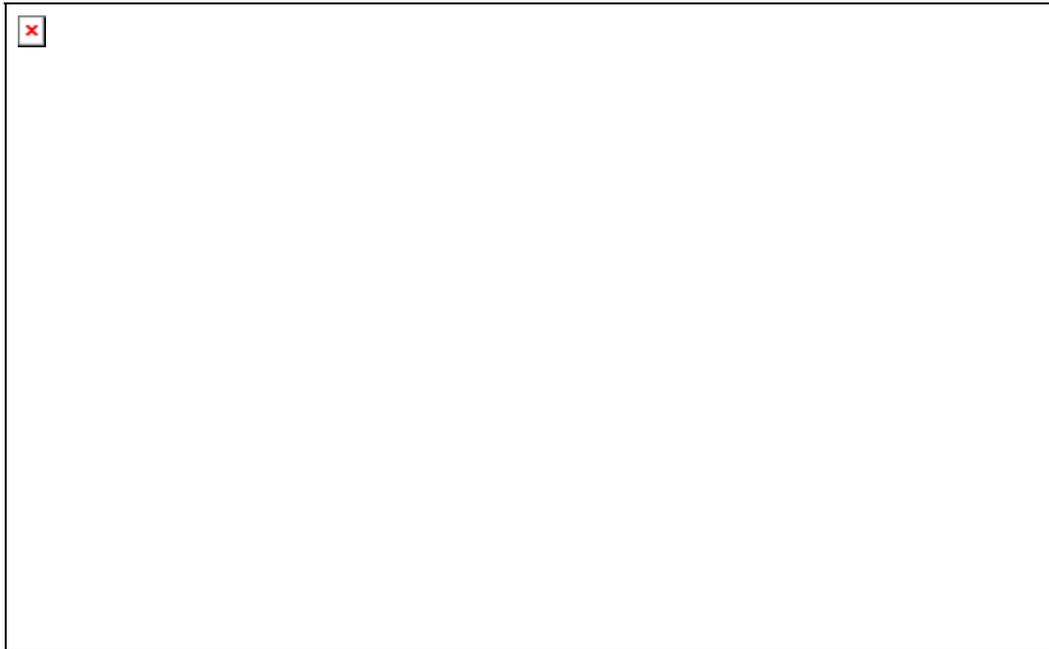
3° Configurar la conexión a la geodatabase mediante los pasos detallados a continuación:

3.1\_ Presionar el botón llamado **“AÑADIR CAPA POSTGIS”**.

3.2\_ Seleccionar la base de datos a la que se desea conectar, en este caso **“MAPA PRODUCTIVO”**.

3.3\_ Presionar el botón **“EDITAR”** a con el objeto de definir los parámetros necesarios para la conexión a la base.

Imagen 2. Configuración de conexión a la Geodata Base



3.4\_ En la nueva ventana que se abre poner lo siguiente; en **“Nombre”**, escribir el nombre de la conexión que en este caso es **“mapa productivo”**.

3.5\_ En el espacio llamado **“SERVIDOR”**, escribir “Geobases”.

3.6\_ En el espacio llamado **“PUERTO”** poner “5432”.

3.7\_ En el cuadro de texto llamado **“BASE DE DATOS”** escribir **“mapa\_productivo\_mendoza”**.

3.8\_ En el cuadro del **“NOMBRE DE USUARIO”** escribir el nombre de usuario dado por el equipo previamente.

3.9\_ La contraseña será definida por cada uno de los usuarios.

3.10\_ Probar la conexión y debe aparecer la leyenda **“CONEXIÓN EXITOSA”**, y luego dar OK, y la conexión estará realizada.

Para conectar a la geodatabase llamada “**CARTOGRAFÍA BASE**”, realizar los mismos pasos detallados anteriormente cambiando lo siguiente:

- Nombre: cartografía base.
- Base de Datos: cartografía\_base.

El resto de los datos se mantienen exactamente igual que para la conexión al mapa productivo.

El siguiente paso consiste en cargar en el proyecto las capas que se encuentran almacenadas en la geodatabase a la que acaba de crearse la conexión, para eso será necesario hacer lo siguiente:

Imagen 3. Carga de capas desde la Geodatabase



Los pasos para la carga y posterior edición de las capas se detallan a continuación:

- Presionar el botón “**AÑADIR CAPA POSTGIS**”.
- Seleccionar la base de datos a la que se desea conectar, en este caso “**MAPA PRODUCTIVO**”.
- Presionar el botón “**Conectar**”.

- Se desplegará la lista de todas las capas contenidas en la geodata base y haciendo clic con el botón izquierdo del ratón, quedará marcada la capa que seleccionemos.
- Presionar botón “**AÑADIR**” y se cargarán en la vista las capas como se ve en el ítem 6.

Ahora, luego de cargar las capas, es necesaria su edición para poder cargar la información necesaria y su digitalización para su posterior análisis, para esto se requiere lo siguiente:

Imagen 4. Puesta en edición de las capas cargadas



- El primer paso es buscar en la barra lateral las capas que se desean editar y seleccionarlas haciendo clic sobre ellas. Luego se busca en la barra de herramientas superior el botón que tiene la forma de un lápiz (1) y lo presionamos.
- Botón 2: Sirve para agregar polígonos nuevos a la capa.
- Botón 3: Sirve para mover los polígonos que estén seleccionados.
- Botón 4: Sirve para editar los vértices de los polígonos que estén en edición.

Finalmente, luego de digitalizar y editar la base de datos de las capas editadas, se vuelve a presionar sobre el ícono del lápiz para guardar los cambios realizados.

Esta digitalización será realizada en el sistema de coordenadas geográficas latitud-longitud a escala 1:1200 intentado en cada caso identificar de manera visual el tipo de uso de suelo agrícola del cuartel.

De acuerdo a la identificación visual que es posible realizar a través de dichas imágenes y a los distintos censos que se han realizado en el IDR se ha logrado establecer la siguiente leyenda momentánea:

<u>Id</u>	<u>Clasificación</u>
A:	Abandonado
B:	Bosques
F:	Frutales
H:	Hortalizas
N:	Suelo natural
O:	Olivos
Otr:	Otros
P:	Pastizales
U:	Urbano
V:	Vides
V/O:	Vides con olivos

**Frutales:** se incluye a los distintos frutales de la provincia sin considerar los de huerta, a la vid ni el olivo. Las principales especies son: durazno, ciruela, pera, damasco, nogal, manzana, cereza, avellana, almendra, membrillo, castaña, higuera y granada. Cada una de ellas con sus distintas variedades. En la digitalización no se diferencio ningún tipo de especie frutal ya que no es posible visualmente e incluso es difícil hacerlo estando frente a la planta.

**Olivos:** incluye a las variedades destinadas a la producción de aceitunas y de aceite, se diferencian visualmente de los frutales por su sistema de conducción en vaso y la densidad de plantación, es decir la distancia entre hileras y de planta a planta.

**Hortalizas:** las principales hortalizas de la región son: bulbos como la papa, ajo, cebolla, camote, zanahoria; plantas como zapallo, berenjena, brócoli, coliflor; los frutos como tomate, melón, sandía; las semillas como chaucha, habas, poroto.

**Vid:** incluye al parral y espaldero, las tramas de ambas en ocasiones se ven diferentes pero esto no siempre es así por lo se decidió digitalizarla con un nombre.

**Vid-Olivo:** estos cuarteles muestran ambos cultivos coasociados, en la imagen se pueden observar hileras de olivos y en entre ellos la presencia de vid con sistema de conducción espaldero bajo, de 4 a 10 hileras de vid por cada hilera de olivo.

**Pasturas:** son todo tipo de pasturas, el inconveniente es que suele confundirse con suelos hortícolas

**Natural:** se trata de cuarteles delimitados que se encuentran dentro del oasis productivo pero que aún no han sido labrados, no hay huellas de cultivos, a veces si de limpieza del campo pero aún no hay indicios de cultivos

A estos tipos de uso de suelo agrícola se añaden nuevos tipos que surgieron durante el trabajo en gabinete y su posterior verificación en campo, estos son:

**Abandonado:** cuarteles que se observan con distintos grados de deterioro y abandono, en ocasiones se ven los cultivos descuidados, plantas arrancadas, suelos sin trabajar.

**Forestal:** incluye a las distintas especies existentes sin diferenciarlas puesto que visualmente es muy difícil. Estas especies son: álamo, ciprés, eucaliptos.

**Olivos - Frutales:** en este caso se observa la presencia de olivos y frutales en un mismo cuartel, estos se presentan intercalando una hilera de frutal por una hilera de olivo, en la imagen se observan árboles de distintos tamaños, con distinto valor radiométrico que ofrece distintas tonalidades y en general con distintos sistemas de conducción.

Por otro lado, en el terreno se pudieron observar distintos cultivos consociados como por ejemplo '**frutales**', '**olivo**' o '**vid**' con '**hortalizas**' que no serán referidos, ya que en general no tienen como finalidad la obtención de rentabilidad, sino la de brindar beneficios al suelo y nutrir al cultivo principal.

Cada uno de estos tipos de uso de suelo agrícola se digitalizará mediante un polígono que representará a cada cuartel de la provincia, esta será la unidad de análisis que se utilizará en el proyecto.

No se utilizará la expresión parcela rural ya que en el catastro rural mendocino cada parcela representa a una propiedad y dentro de esta propiedad pueden existir distintos tipos de cultivo o cuadros no cultivados, los que en la digitalización serán representados de manera individual, un polígono por cada uno de estos tipos. Y de acuerdo a denominaciones locales, las distintas explotaciones también son identificadas en si mismas como cuartel, paño, cuadro o parcela.

Es necesario indicar que estos polígonos representan a los distintos tipos de usos de suelo que se encuentran en la provincia: olivo, hortaliza, frutal, vid, forestal, natural y abandonado.

El término 'cuartel' suele ser utilizado principalmente para vid o frutales y dentro del ámbito hortícola no es muy utilizado, en este caso se utiliza más el término 'cuadro', y a los forestales se los suele indicar con el nombre de 'cortina' o 'manto'. Sin embargo estas denominaciones no son taxativas.

A los fines de lograr una unificación que englobe a las distintas explotaciones se utilizará el término 'cuartel', ya que es la principal denominación para diferenciar los distintos cultivos que se encuentran dentro de las fincas de la provincia. En definitiva 'cuartel' significa: porción de terreno acotado para un fin determinado, por lo que el criterio tomado es concordante con el significado de la palabra.

El Mapa Productivo de la provincia de Mendoza mostrará el uso de suelo agrícola mediante la identificación de cada cuartel ubicado dentro del oasis productivo.

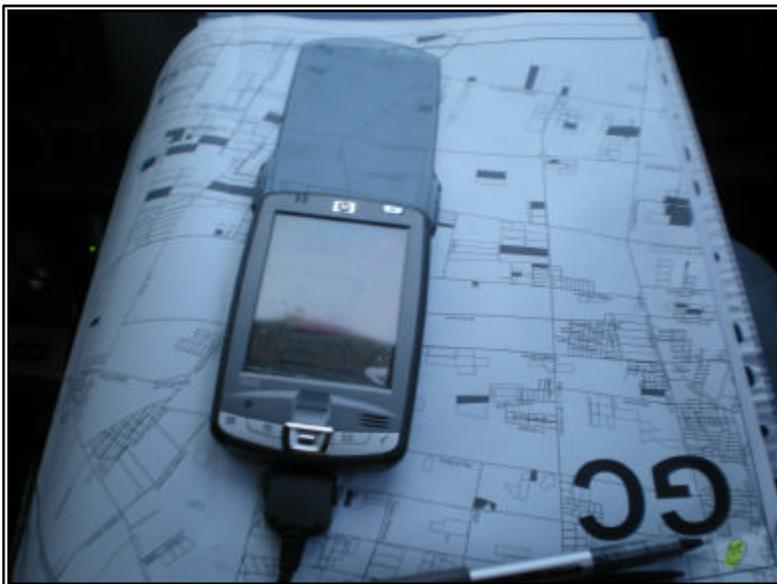
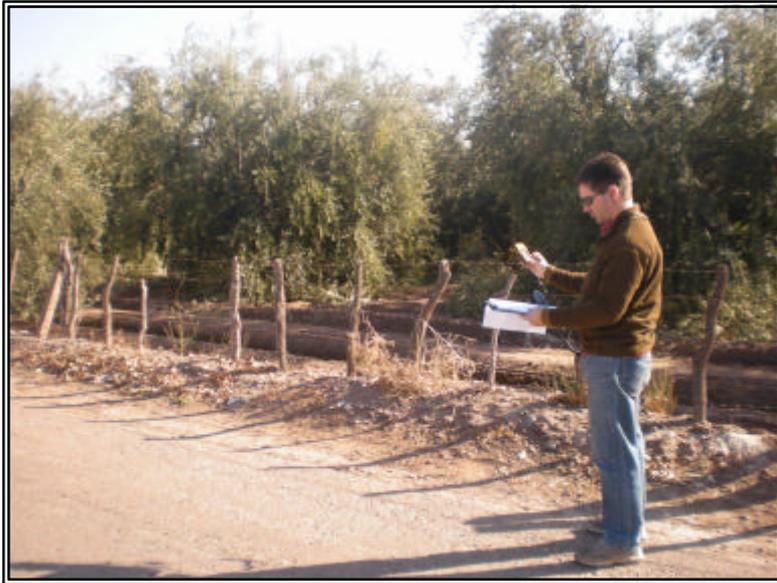
Estos cuarteles digitalizados expondrán la leyenda antes mencionada y tendrán el respaldo de un trabajo de campo, en el que se realizarán verificaciones periódicas tendientes a corroborar la digitalización realizada en gabinete.

#### Metodología para verificación en campo

Para realizar dicha verificación se anotan las dudas que se van produciendo durante la edición de los cuarteles y se realizan salidas al terreno en la movilidad del IDR.

En estas salidas es necesaria la utilización de distintas herramientas que permiten el trabajo en el campo: se utilizarán dos tipos de GPS, el de navegación para auto y el manual para toma de punto, una notebook y planillas de campo.

Imagen 5. Trabajo de campo con navegador GPS y planilla de campo.



En el GPS de auto se volcarán los puntos que contienen la información de las dudas obtenidas en gabinete y que marcaran la ruta por la que se realizará el recorrido ya que el objetivo es llegar a cada uno de esos puntos para verificar la información y relevar todos los cultivos presentes en la ruta trazada.

El GPS manual será conectado a la PC y mediante un software que contiene la información de los cuarteles digitalizados y la red vial, de esta manera se podrá conocer exactamente por la ruta en que circulamos y de esta manera ir comparando en el momento la digitalización realizada en gabinete con la observación de los usos de suelo agrícola del lugar. Este programa permite

además realizar modificaciones al instante por lo que se podrá aprovechar la totalidad del relevamiento. La planilla de campo ayudará para realizar anotaciones extra que permitirán en gabinete mejorar la digitalización, gracias a dichas indicaciones. Además en cada salida de campo será necesario contar con distintos enchufes para los GPS y para la notebook.

Imagen 6. GPS de auto y Notebook conectada al navegador



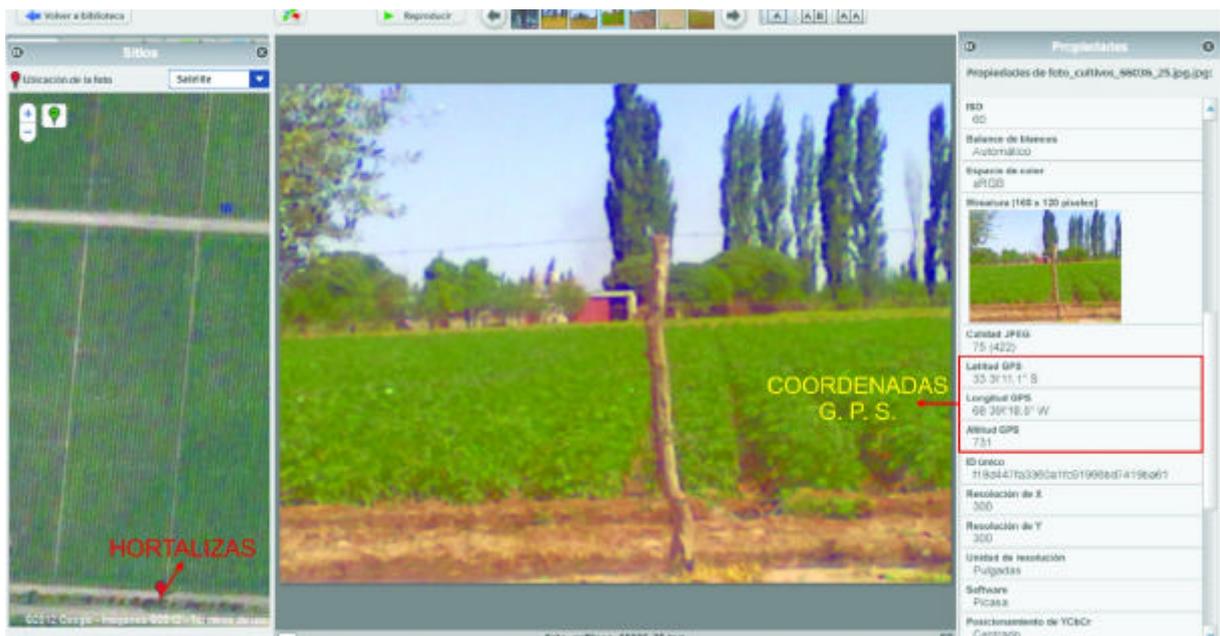
En dichas verificaciones se tomaron fotografías obteniendo las coordenadas geográficas para de esa manera observar un cultivo desde el terreno y desde una imagen satelital al mismo tiempo.

La descarga de esta información a contribuido a mejorar la digitalización en gabinete puesto que con estas fotografías se puede detectar como se ve un cuartel a través de la imagen satelital y como se ve desde el terreno.

Muestra de ello son las siguientes imágenes en las que se observa un cuartel de hortalizas, cuyo aspecto ha generado dudas que se han reflejado en continuos errores, los que en el transcurso del trabajo se han ido reduciendo considerablemente. Estos errores se han manifestado ya que la observación de

estos cuarteles de ‘hortalizas’ a través de las imágenes satelitales aparentan ser cultivos de ‘vid’ por su disposición en forma de líneas rectas con separación de 1 a 2m de una hilera a otra, de igual manera se presenta la ‘vid’ que posee sistema de conducción espaldero bajo. No así la ‘vid’ con espaldero alto la que en ocasiones suele confundirse con ‘frutal’ cuyo sistema de conducción es la palmeta.

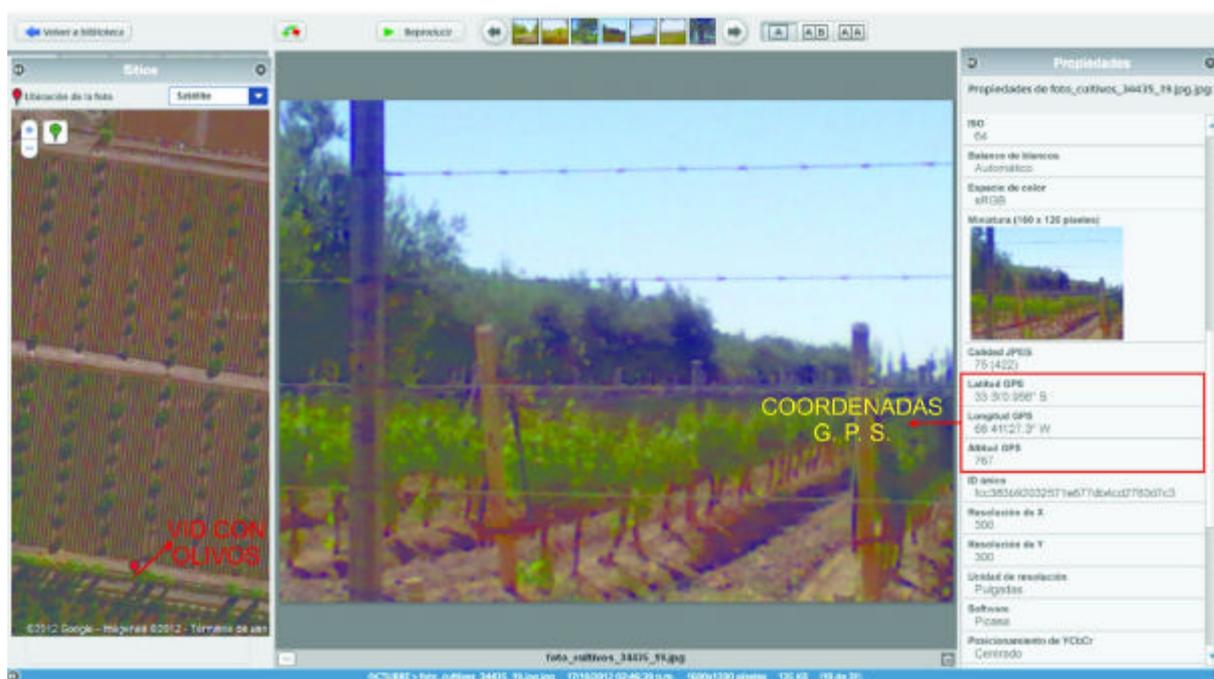
Imagen 7. Cultivo de hortaliza. 2012. Barrancas. Maipú. Mendoza



Fuente: EcoAtlas. 2012.

La imagen 8 muestra la conjunción de ‘vid’ y ‘olivo’ ambos cultivos coexisten en un cuarteles donde predominan las hilera de ‘vid’ y el ‘olivo’ aparece como anexo que decora el paño vitícola.

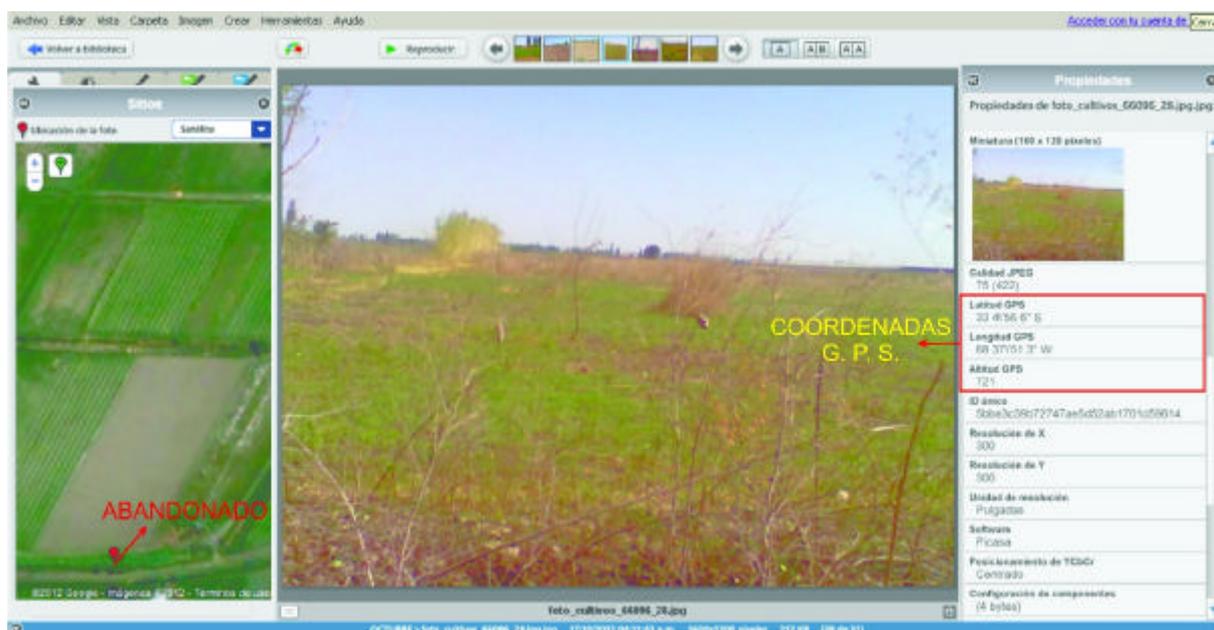
Imagen 8. Cultivo de Vid-Olivo. 2012. Barrancas. Maipú. Mendoza



Fuente: EcoAtlas. 2012.

La presencia de campos abandonados también han generado fallas, pero en este caso no es por confusión en la visualización sino por cambio del uso de suelo agrícola, puesto que en las imágenes, las que poseen mas de 3 o 4 años aparece como cultivado o trabajado, pero en el terreno se puede observar su estado de abandono.

Imagen 9. Cultivo abandonado. 2012. Barrancas. Maipú. Mendoza



Fuente: EcoAtlas. 2012.

**CRONOGRAMA ACTIVIDADES MAPA PRODUCTIVO PROVINCIA DE MENDOZA**

	Tareas	1° trimestre			2° trimestre			3° trimestre			4° trimestre		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1	Reuniones con Instituciones involucradas, puesta en común y determinación de leyenda	■	■	■									
2	Formulación y ajuste de los datos a incorporar y determinación de la Leyenda	■	■	■									
3	Puesta en común para establecer identificación del tipo de uso del suelo	■	■	■									
4	Recopilación de los datos de censos, muestreos, registro único de la tierra, etc.	■	■	■									
5	Elaboración de bases de datos y formularios de carga	■	■	■									
6	Puesta en común con Instituciones e interesados	■	■	■									
7	Generación de Geodatabase	■	■	■									
8	Depuración de los datos		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
9	Digitalización de cultivos y otras temáticas		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
10	Verificación y ajuste de datos existentes con datos de censos, muestreos, RUT			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
11	Relevamiento a campo para determinación de incongruencias e identificación de cultivos				■	■	■	■	■	■	■	■	
12	Correcciones y ajustes								■	■	■	■	

13	Exportación de datos digitalizados, relevamientos, etc. a herramienta SIG													
14	Elaboración de cartografía temática a través de capas de información georeferenciada													
15	Interpretación de los resultados													
16	Análisis y discusión de resultados													
17	Validación con referentes de las temáticas													
18	Elaboración de plantillas HTML para la presentación de datos													
19	Carga de datos al servidor de mapas													
20	Publicación de los resultados													
21	Diseño web													

## **1. Reuniones con Instituciones involucradas, puesta en común y determinación de leyenda:**

El primer trabajo realizado, fueron las reuniones con las instituciones que participan activamente en el Proyecto. Ellas son:

- ✓ Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas – DACC

Participó el Subdirector de Emergencia Agropecuaria: Ing. Agr. Jorge Carbonari

E-mail: jcarbonari@mendoza.gov.ar / dacc@mendoza.gov.ar

Tel: (54-261) 4413266

- ✓ Departamento General de Irrigación – DGI

Participaron: Secretario de Gestión Hídrica Lic. Mario Salomón

Coordinador del Consejo de Cuencas Cdor. Julio Contrera

Director de Información Ing. Leandro Manzano

- ✓ Dirección Provincial de Catastro – DPC

Participaron: Director Arq. Gustavo Cruz

Subdirector Ing. Agrim. Walter Luconi

Jefe Área Físico Raúl Valenzuela

- ✓ Dirección Provincial de Ganadería

Participó Dr. Eduardo Naldini

- ✓ Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas

Lic. María Inés Crisafulli

Participó Lic. Carlos Aguilera

- ✓ Dirección Provincial Forestal

Participó Ing. Agr. Pablo Castellanos

- ✓ Instituto Nacional de Vitivinicultura – INV

Participó Lic. Martín Rizzo

- ✓ Dirección Nacional Forestal

Participaron Jefe Área SIG e Inventario Forestal Ing. Agr. Roberto Benítez

Ing. Agr. Matías Gaute

Téc. Cartógrafa Nora Clemente

✓ Fundación Instituto de Desarrollo Rural – IDR

Participaron el Gerente General Ing. Agr. Francisco Gómez

Coordinador Técnico Ing. Agr. Alfredo Baroni

A partir del intercambio de ideas manifestado en las reuniones individuales que se mantuvieron, se especificaron los objetivos del proyecto, los beneficios que brindará el trabajo a cada institución y la “leyenda o listado de cultivos” que se digitalizan a través de las imágenes satelitales.

## **2. Formulación y ajuste de los datos a incorporar y determinación de la Leyenda**

A partir de las reuniones realizadas y mencionadas en el punto anterior, se analizaron los cultivos enumerados en la leyenda determinada a priori. Además se tuvo en cuenta los datos que se podían obtener de los censos, muestreos, registros y otros documentos, que permitieran verificar y dar consistencia a la digitalización de los distintos cultivos.

De este procedimiento se concensuó la “Leyenda, clasificación o listado de cultivos”.

<u>Id</u>	<u>Clasificación</u>
A:	Abandonado
B:	Bosques
F:	Frutales
H:	Hortalizas
N:	Suelo natural
O:	Olivos
Otr:	Otros
P:	Pastizales
U:	Urbano
V:	Vides
V/O:	Vides con olivos

### **3. Puesta en común para establecer identificación del tipo de uso del suelo**

Como se informó en los puntos anteriores, se logró establecer la Leyenda de los cultivos significativos. Obviamente la metodología empleada, no permite determinar de que especies son los mismos, o sea si se digitaliza frutales, no se puede asegurar la existencia de nogales, durazneros, ciruelos u otros.

Cabe destacar que la leyenda o clasificación inicial, fue modificada de acuerdo a las necesidades que se fueron produciendo en los recorridos semanales que se realizaron para la verificación en terreno de las dudas planteadas y los cultivos aledaños a esos recorridos. En primera instancia esa leyenda estaba muy desagregada y complicaba la identificación, debido a que los cuarteles designados no eran representativos en el territorio.

A partir de las reuniones técnicas, salidas a campo, verificación con bases de datos y aportes del equipo de trabajo, se logró la puesta en común y leyenda definitiva.

### **4. Recopilación de los datos de censos, muestreos, registro único de la tierra, etc.**

Como se explicó en los puntos anteriores, desde la digitalización de los cuarteles no se puede establecer la especie de cultivo. A continuación se detallan las comparaciones realizadas con los datos existentes en el IDR y en otras instituciones provinciales y nacionales.

#### **FRUTALES:**

Por tal motivo se ha trabajado con la identificación de frutales realizada a partir del Censo Frutícola 2010-2011 por el Área Frutícola del Instituto de Desarrollo Rural en todo el territorio de la Provincia, a través de un barrido completo. Este censo, al igual que todo relevamiento que se realiza en la Institución, está georeferenciado e incorporado en el Sistema de Información Geográfica. Los datos desagregados del censo se pueden consultar en el siguiente link: <http://www.idr.org.ar/?p=570>

La comparación de la superficie implantada entre los resultados del censo y la digitalización de cuarteles, se puede observar en el punto Interpretación de los Resultados del presente informe. Cabe destacar que los datos establecidos por ambos métodos tienen una aproximación muy importante.

## HORTALIZAS:

El Área Hortícola del IDR realiza anualmente en dos etapas el relevamiento a campo de especies y superficies con hortalizas en Mendoza. La primera etapa contempla el relevamiento en la temporada de invierno-período agrícola 2013/2014, entendiéndose por tal, al periodo destinado a la implantación de hortalizas y aromáticas entre los meses de febrero (ajo) del 2013 y junio del mismo año. La segunda instancia de relevamiento se referirá a la temporada de verano-período agrícola 2013/2014 que comprenderá a las hortalizas y aromáticas que se implanten entre los meses de septiembre del 2013 y enero del 2014.

El método estadístico no resulta apropiado para estimar la superficie de especies producidas en pequeñas extensiones. Sí permite tener conocimiento de la diversidad de especies existentes y de su localización en la provincia.

El diseño del muestreo se realiza utilizando la base del censo hortícola invernal y estival de 1999 del IDR, actualizado en forma parcial con cada nuevo relevamiento. Se realiza un muestreo estratificado según la superficie cultivada con hortalizas y se consideran cuatro estratos por departamento:

Estrato 1: 0/5 ha - Estrato 2: 5/15 ha - Estrato 3: 15/30 ha - Estrato 4: mayor 30 ha  
La unidad de análisis es la parcela hortícola. La distribución de parcelas para los muestreos de invierno y verano se hace por departamento.

La comparativa entre el relevamiento y la digitalización se puede resumir de la siguiente manera:

<b>Relevamiento hortícola</b>		<b>Mapa productivo</b>	
Total de puntos GPS	1.507	Cuarteles	1.507
Puntos de fincas	206	No coincidentes	164
Relevados mapa productivo	18	Puntos no coincidentes	164
Porcentaje	13,66%		10,88%

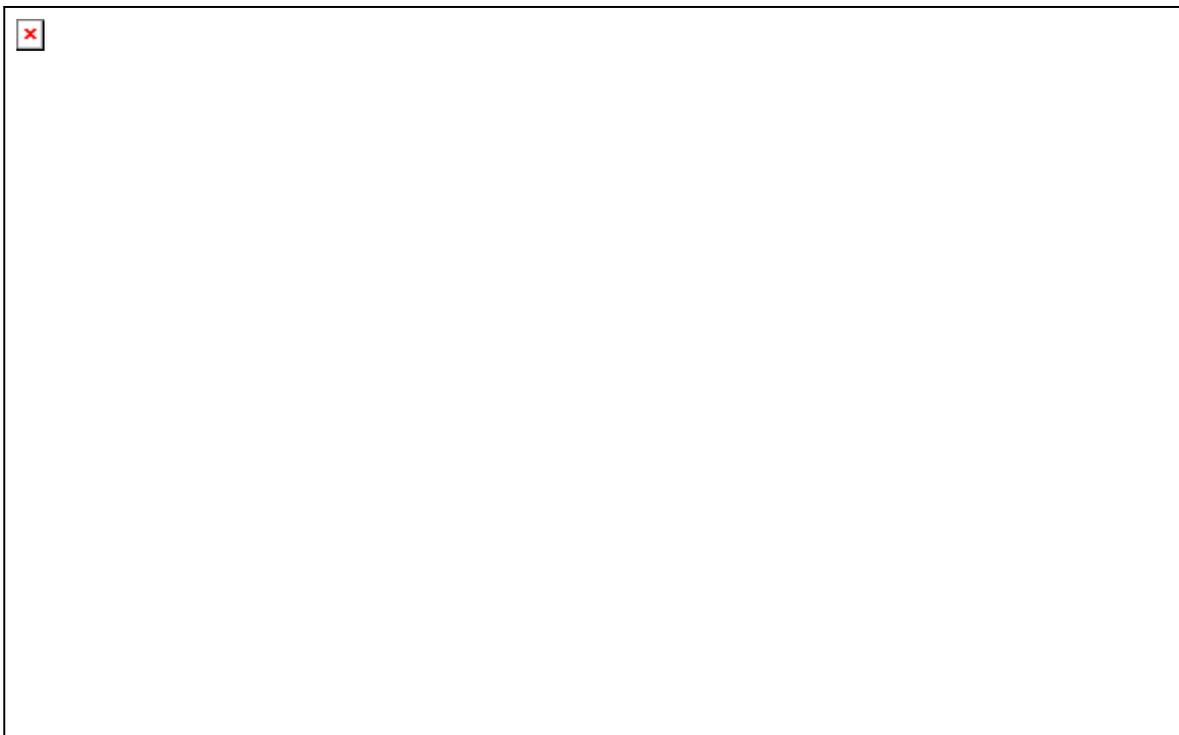
## VIÑEDOS:

De la misma forma se han comparado los datos de superficies con viñedos. Esta información se ha obtenido de la página Web del Instituto Nacional de Vitivinicultura.

Se buscan los datos en la siguiente Página Web:

[http://www.inv.gov.ar/est\\_varios.php?que=rg\\_vinedos](http://www.inv.gov.ar/est_varios.php?que=rg_vinedos) ahí se encuentra la carpeta de estadísticas de los registros y superficies de viñedos de varios años.

También se puede consultar el sitio de Mapas interactivos, en donde se hace la consulta con el botón “i” sobre los Departamentos de los que se requiere el dato y aparece una pestaña con las superficies de viñedos.



#### REGISTRO ÚNICO DE LA TIERRA - RUT:

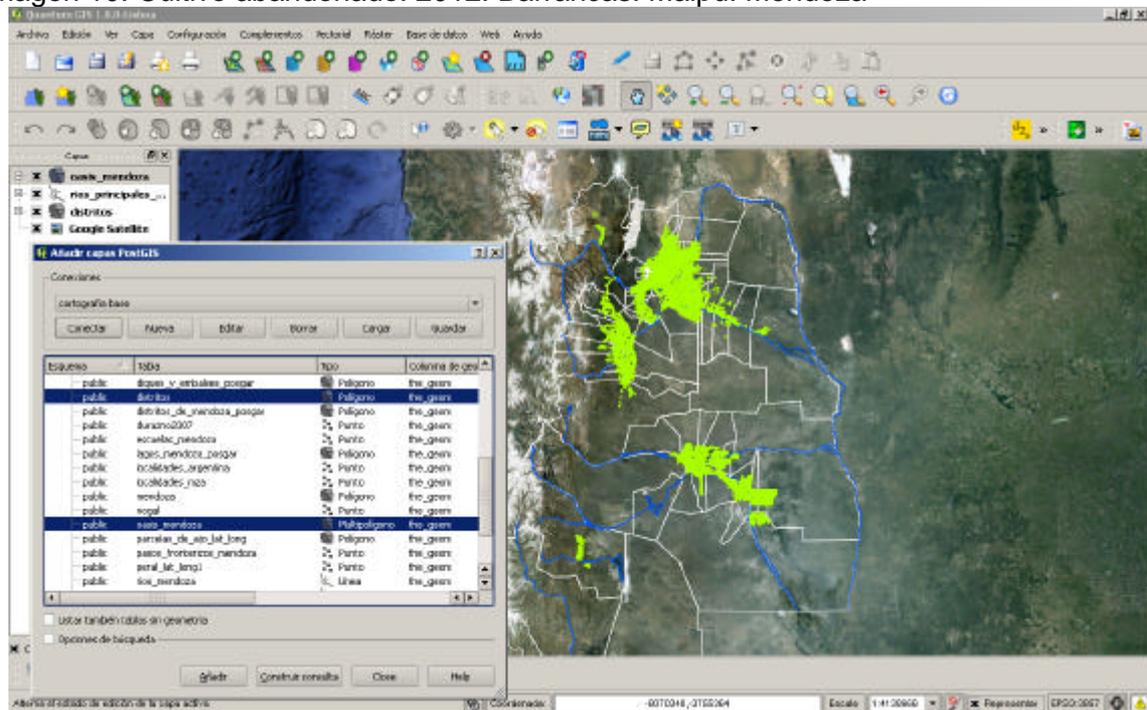
Con respecto a los datos del Registro Único de la Tierra RUT provincial determinados por la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas, coincidente con el RENAP en el oren nacional, se ha realizado una doble vinculación, una a través de la Nomenclatura Catastral de la Dirección General de Catastro y otra con los puntos con coordenadas que posee la base de datos. Los datos de estos registros, serán aportados en los próximos meses, lo que permitirá vinculaciones con las superficies declaradas por los productores de la Provincia.

Cabe destacar que la digitalización de los cuarteles productivos, es un dato importante para la DACyC en su temática climática, debido a que esa institución tiene la tarea de evaluar los daños provocados por las contingencias climáticas, especialmente granizo y heladas.

## 5. Elaboración de bases de datos y formularios de carga

Una vez creada la geodatabase, se generaron dos tablas; una correspondiente a la cartografía general de base, y otra que corresponde al mapa productivo propiamente dicho. Para el caso de la geodatabase perteneciente a la cartografía base, se tomaron los shapes correspondientes a oasis, distritos, cerros, ríos, etc. Y por medio de la exportación a PostGis, se las exportó a la geodatabase luego de definir su sistema de proyección y de referencia; que en este caso es sistema de proyección Geográfica (grados, minutos y segundos) con sistema de referencia WGS84.

Imagen 10. Cultivo abandonado. 2012. Barrancas. Maipú. Mendoza



Conexión a la Geodatabase de Cartografía Base:

Por otra parte; en el caso de la geodatabase correspondiente a Mapa Productivo, se generó una tabla de datos de polígonos llamada "Cultivos"; la cual en su tabla de registros cuenta con los siguientes datos: gid – cod\_clasificacion – observaciones y válido. También cuenta con registros de control tales como fecha de creación, quien creó el polígono, verificación y modificación.

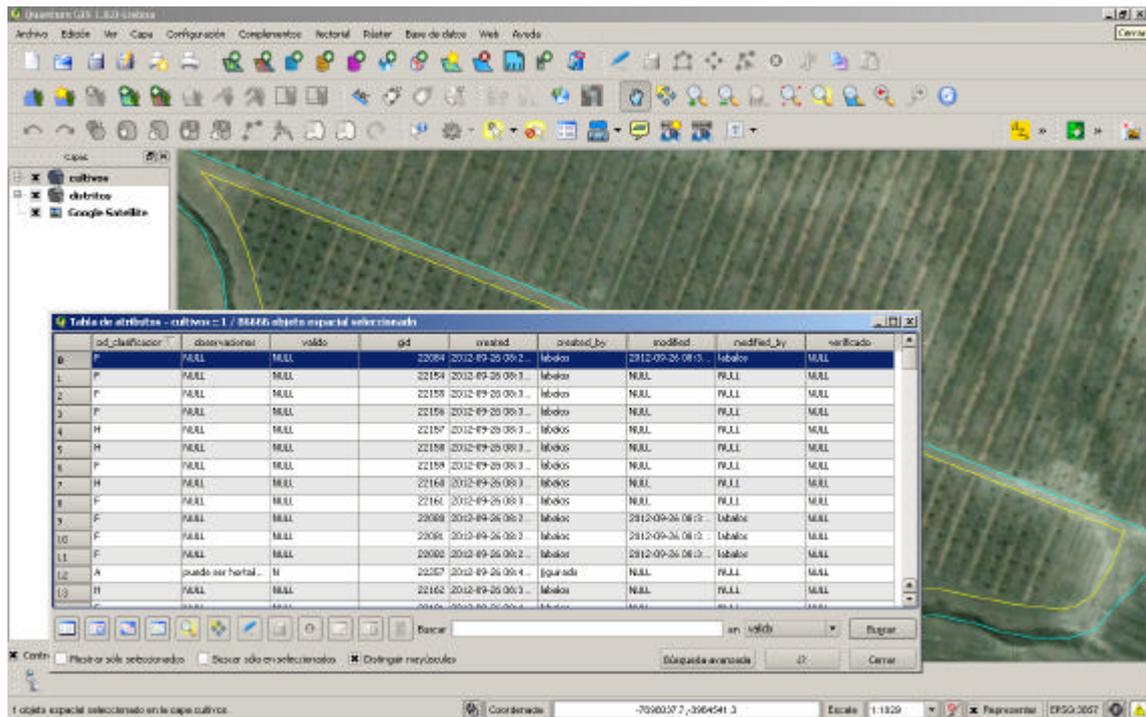
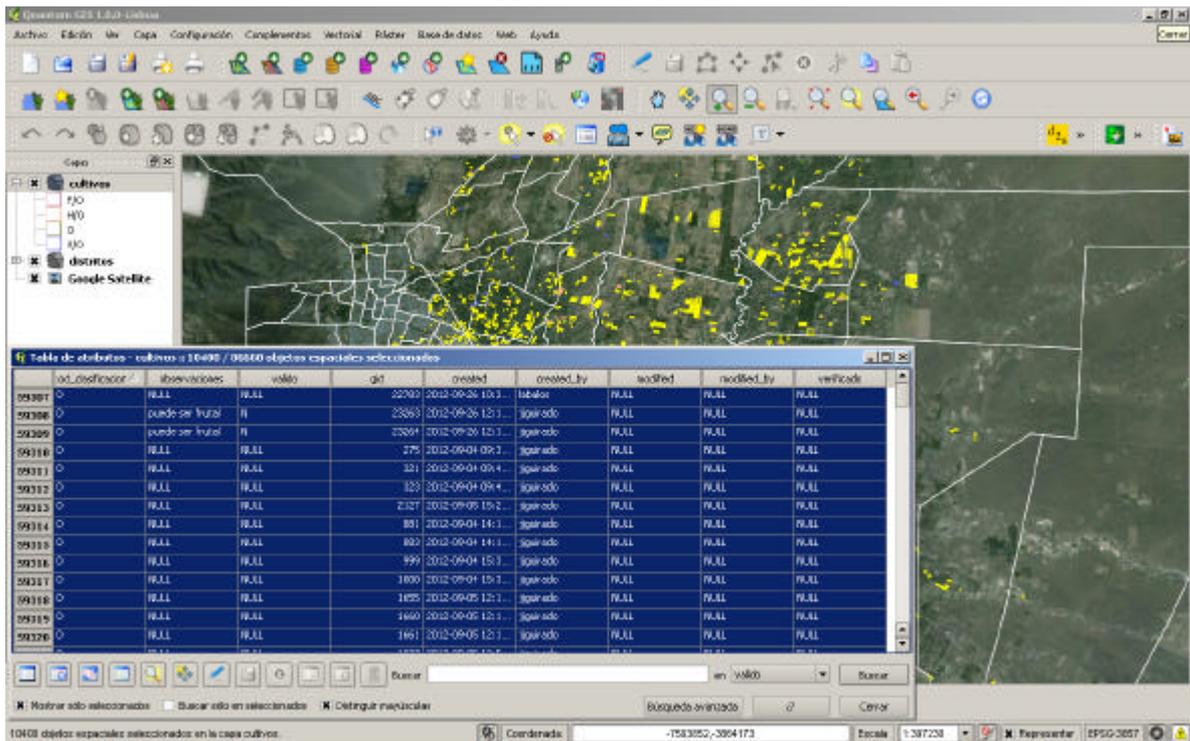


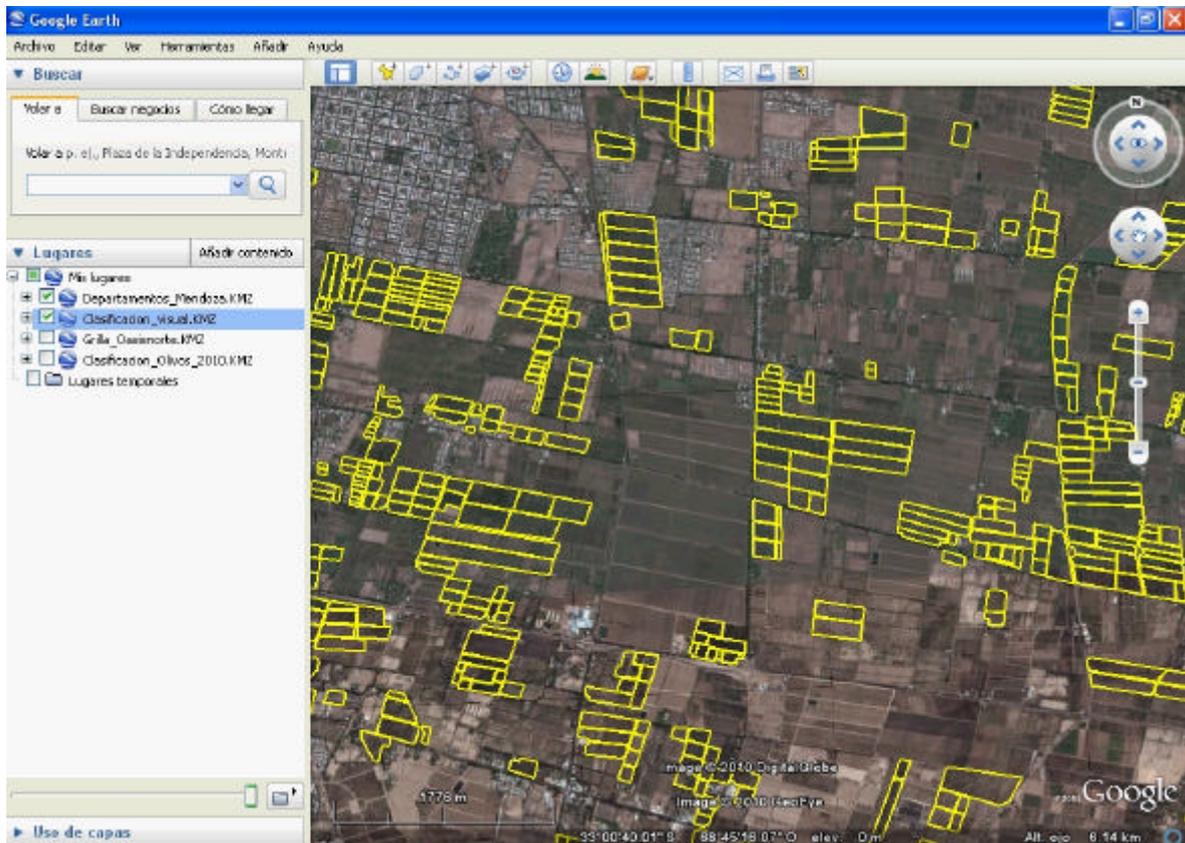
Tabla de Cultivos:

A su vez, se tenía el shape perteneciente al cultivo de olivos; el mismo, en sus registros, contaba con números en la nomenclatura de los cuarteles. Se procedió a normalizar y reemplazar el código de clasificación según la leyenda predefinida y posteriormente fue exportada por medio de PostGis a la geodatabase correspondiente a "Cultivos", definiendo previamente el sistema de referencia y de proyección Geográficas, WGS84.

La conexión a la geodatabase correspondiente al Mapa Productivo, se hace siguiendo el mismo procedimiento que para la conexión a la geodatabase de Cartografía Base.



Temática de Olivos exportada a la tabla de Cultivos



## 6. Puesta en común con Instituciones e interesados

Habiendo realizado las tareas informadas precedentemente y con las experiencias recogidas en los relevamientos, se realizaron reuniones con las siguientes instituciones:

- Dirección Provincial de Catastro - DPC: esta repartición está acondicionando la cartografía parcelaria rural de la Provincia para entregarla y poder hacer la vinculación parcelaria con los otros registros como RUT Registro Único de la Tierra de la DACC, los registros del DGI, los datos de la DEIE, los datos del IDR, etc.
- Departamento General de Irrigación - DGI: aportó las imágenes satelitales del oasis centro o Valle de Uco, las que tienen una ventaja con respecto a las utilizadas del Google o Bing y radica en que tienen una georeferenciación más acorde con la de la cartografía parcelaria.
- Dirección Provincial Agricultura y Contingencias Climáticas - DACC: los datos productivos de esta Dirección, están incorporados en el RUT y serán utilizados para la verificación de cultivos y en ciertos casos la especie de cada uno de ellos. También a partir de los datos estadísticos de las estaciones meteorológicas, se analizarán los oasis climáticos elaborados anteriormente en forma conjunta.
- Instituto Nacional de Vitivinicultura – INV: se están analizando las acciones para concretar el intercambio de datos. El problema con ellos es el secreto estadístico que de acuerdo a nuestro interés, puede ser cumplido intercambiando datos en forma agrupada, para no facilitar la identificación de cada productor. Por otra parte sería muy importante poder establecer la ubicación, variedad, antigüedad, sistema de conducción, etc. de los viñedos existentes para completar una base de datos que sería de gran utilidad.
- Dirección Forestal Nacional y Provincial: se analizaron los datos a digitalizar y se estableció que se consignarían Bosques = polígonos y Trincheras = líneas. Este producto será de gran utilidad a la hora de generar el catastro forestal provincial, por cuanto los Técnicos que trabajen en el relevamiento de datos: especie, antigüedad, grosor, sanidad, uso, etc., podrán tener la ubicación de esas explotaciones y dirigirse en forma directa a relevar los datos. También de esta forma tendrán directamente las superficies plantadas.

## **7. Generación de Geodatabase**

Equipamiento:

Dado los requerimientos operativos del proyecto se adquirió un equipo servidor exclusivo, para alojar la base de datos espacial contenedora de las capas de información geográfica del proyecto.

Este equipo está provisto con 1.8 Terabytes de almacenamiento (1.700 Megabytes), 8 Gigabytes de memoria y cuenta con un procesador Intel(R) Xeon(R) CPU E31220 de 3.10GHz. Las estaciones de trabajo para digitalización trabajan con el programa Quantum GIS en modalidad cliente conectado al servidor descrito anteriormente. Dada la necesidad de disponer de mayor ancho de banda dentro de la red de datos, las estaciones de trabajo participantes han sido agrupadas dentro de un segmento de red aislado del resto de la red y el cual funciona a 1000 Megabits (1Gigabit).

Base de datos espacial:

Para alojar la base de datos espacial del proyecto se eligió el motor de base de datos relacional PostgreSQL con su extensión para datos espaciales PostGIS. La estructura de datos inicial de esta base de datos fue generada a partir de programas SQL. Las tablas principales que alojan datos espaciales son la de cultivos y trincheras. La tabla cultivos admite polígonos, mientras que la de trincheras admite sólo líneas. Ambas tablas tienen campos para seguimiento y control los que permiten conocer quien genera los datos, quien los modifica y sus respectivas fechas y horas para control de cambios. Como medida de seguridad los usuarios con permiso de carga no pueden eliminar geometrías (polígonos y líneas), sólo modificarlas es decir rediseñarlas o moverlas. Los permisos son otorgados por un usuario con privilegios de administrador de la base de datos espacial, y es dicho usuario quien puede generar nuevas tablas/capas de información, modificar sus estructuras, dar de alta nuevos usuarios y otorgar a los mismos los niveles de acceso a los datos.

Backup de la información:

Como política de resguardo de datos se ha diseñado un sistema de respaldo automatizado, el cual vuelca la base de datos completa a intervalos regulares (cada una hora). Este volcado de los datos es transferido en forma automática a un servidor externo para mayor seguridad.

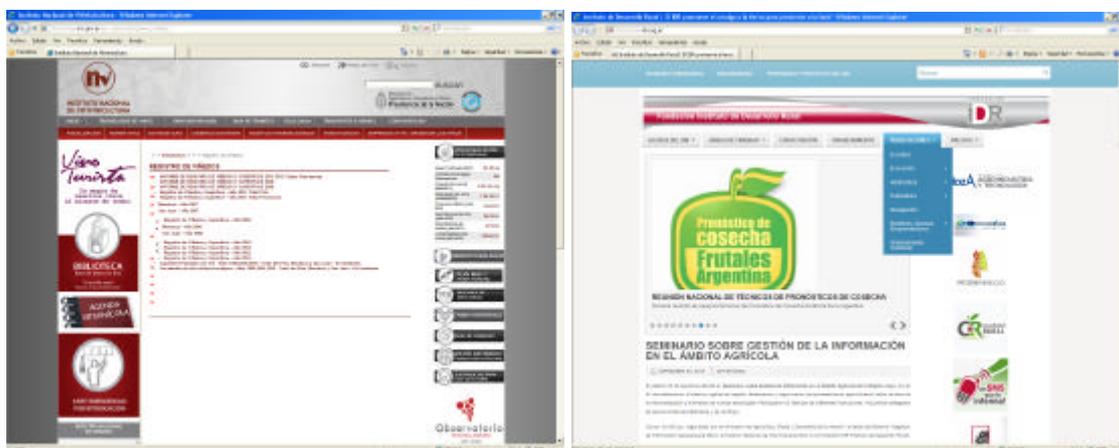
## 8. Depuración de los datos

Antes de comenzar con las labores de la digitalización se realizó un trabajo de selección de la información gráfica y cartográfica a utilizar en paralelo a la digitalización de los cuarteles cultivados.

Se tomaron los datos de los censos y relevamientos del INV y el IDR y de ellos se consideraron básicamente las superficies cultivadas por departamento y por distrito sin analizar especificidades con las que cuentan estos informes.

Ambas instituciones cuentan con un caudal importante de información que contribuirá a brindar conclusiones a los resultados de la digitalización de los usos de suelo agrícolas de la provincia pero que sin embargo a los fines de la digitalización y puesta en marcha del mapa productivo debieron ser dejados de lado.

También es necesario resaltar que la leyenda determinada fue producto de un trabajo en el que se sintetizaron los tipos de uso de suelo para adaptarlo al conjunto de los usos de suelo agrícola de la provincia y para que la lectura final permita obtener conclusiones acordes a las necesidades de la región.



## 9. Digitalización de cultivos y otras temáticas

La etapa de digitalización de cuarteles del Mapa Productivo de Mendoza, se realizó en todo el territorio provincial.

El primer paso para realizar este trabajo fue la instalación de programas relacionados con el soporte de Sistemas de Información Geográfica, que permitieran el desarrollo de las tareas requeridas. Para eso se elaboró un manzanero rural de acuerdo a la red vial, donde se determinaron cuadros de cada manzana en el área de cultivos a los fines de organizar la digitalización.

No se utiliza la expresión parcela rural ya que en el catastro rural mendocino cada parcela representa una propiedad y dentro de esta pueden existir distintos tipos de cultivo, en cambio en la digitalización serán representados de manera individual un polígono por cada cultivo denominado CUARTEL.

Se digitalizaron cuarteles que representan cada área cultivada, constituyendo la unidad de análisis utilizada.

Es necesario indicar que estos polígonos representan a los distintos tipos de usos de suelo que se encuentran en la provincia: hortalizas, frutales, vid, olivos, forestales, etc., tal como se detalló en la leyenda o clasificación.

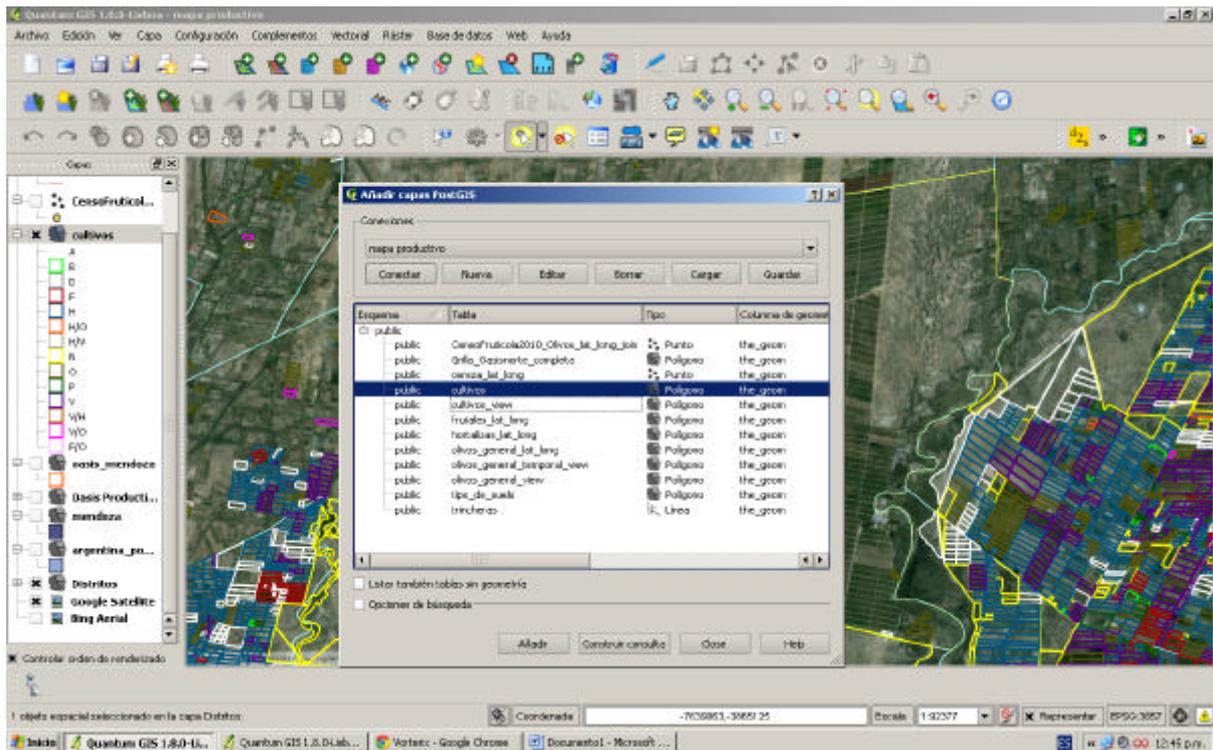
*Cuartel* suele ser utilizado principalmente para vid o frutales; dentro del ámbito hortícola se utiliza el término *cuadro* y a los forestales se los suele indicar con el nombre de *cortina*, *bosque* o *manto*. A los fines de lograr una unificación que englobe a las distintas explotaciones se utiliza el término **cuartel**, ya que es la principal denominación para identificar los cultivos de las fincas de la provincia. En definitiva cuartel significa: porción de terreno acotado para un fin determinado, por lo que el criterio tomado es concordante con el significado de la palabra.

Pasos de la digitalización:

Generación de la Geodatabase:

Una característica importante que tiene el trabajo con la Geodatabase, es que se puede trabajar desde distintos puestos en forma simultánea.

Una vez generada y creada la tabla correspondiente de cultivos (polígonos), lo que se hizo fue seleccionar la mencionada tabla y cargarla de la geodatabase. En este caso se tomará como ejemplo el distrito de La Holanda en el departamento de Lavalle.



### Carga de Tabla de Cultivos:

El siguiente paso es poner en edición la capa de cultivos, usando la herramienta que tiene forma de lápiz y que luego nos permitirá digitalizar y agregar polígonos en la misma.

### Puesta en Edición de la Capa de Cultivos:

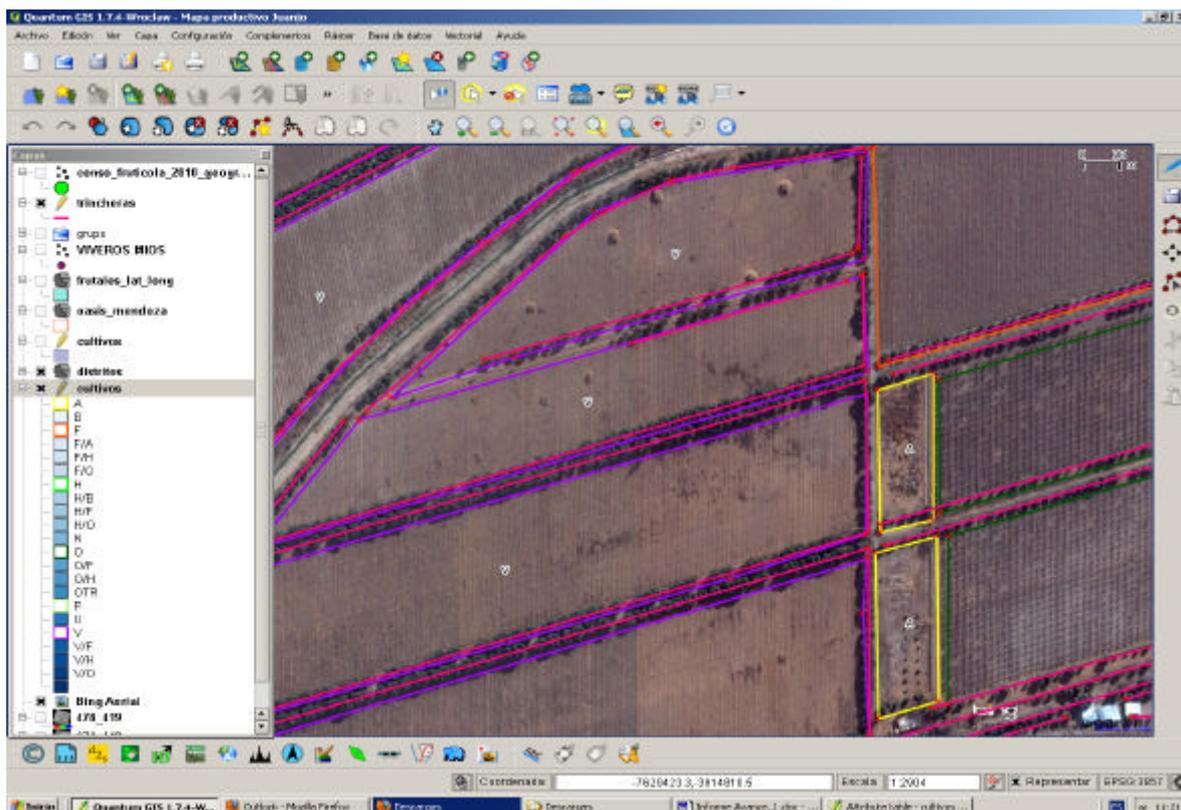
Finalmente, lo que se debe hacer es seleccionar la herramienta de agregar polígono y digitalizar sobre el cuartel seleccionado, identificando en la tabla de datos el cultivo del que se trata. Si no se está seguro del mismo, se anota la observación y se lo clasifica como No Válido. Luego de terminar de digitalizar se guardan las ediciones y la edición de la capa quedaría finalizada.

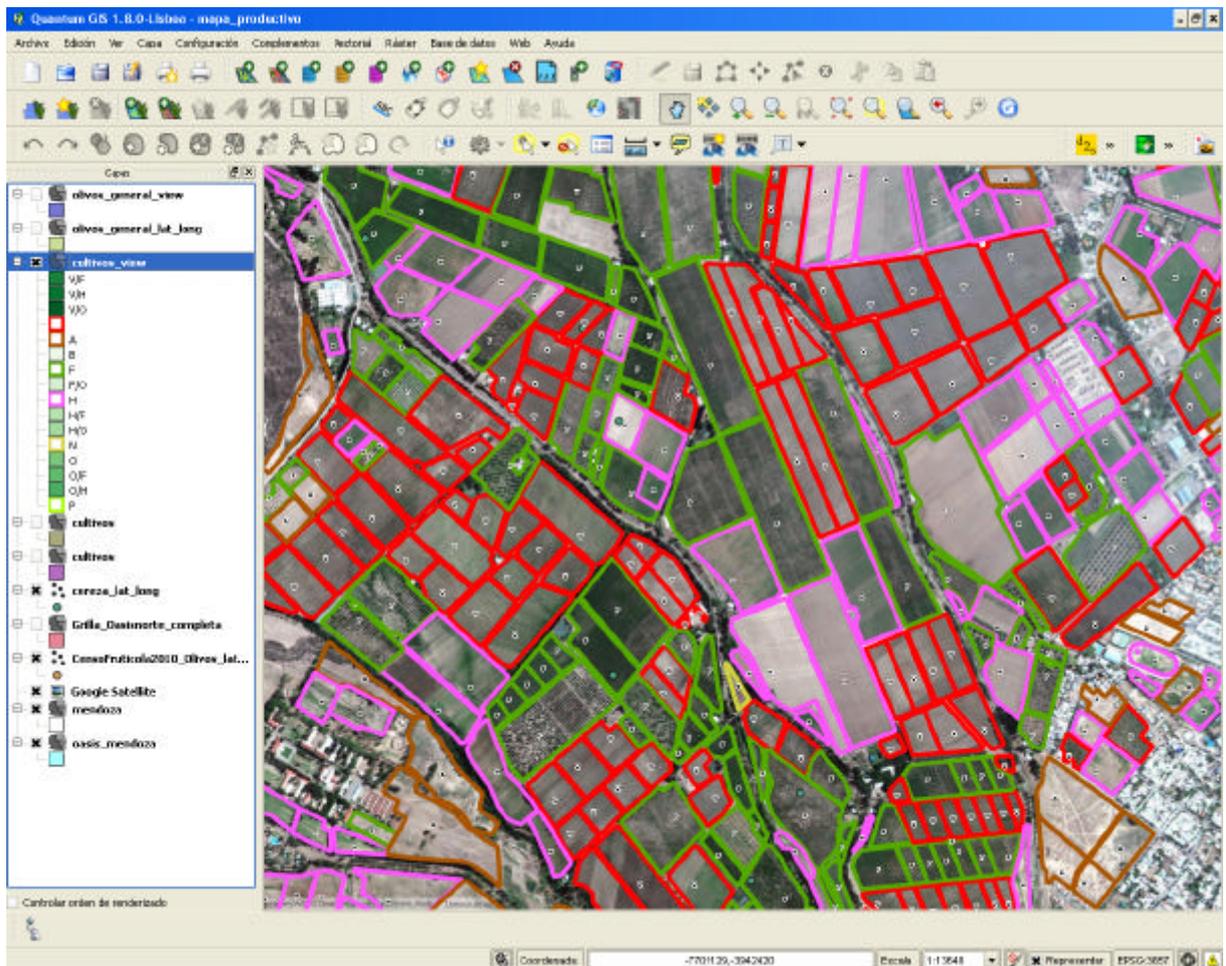
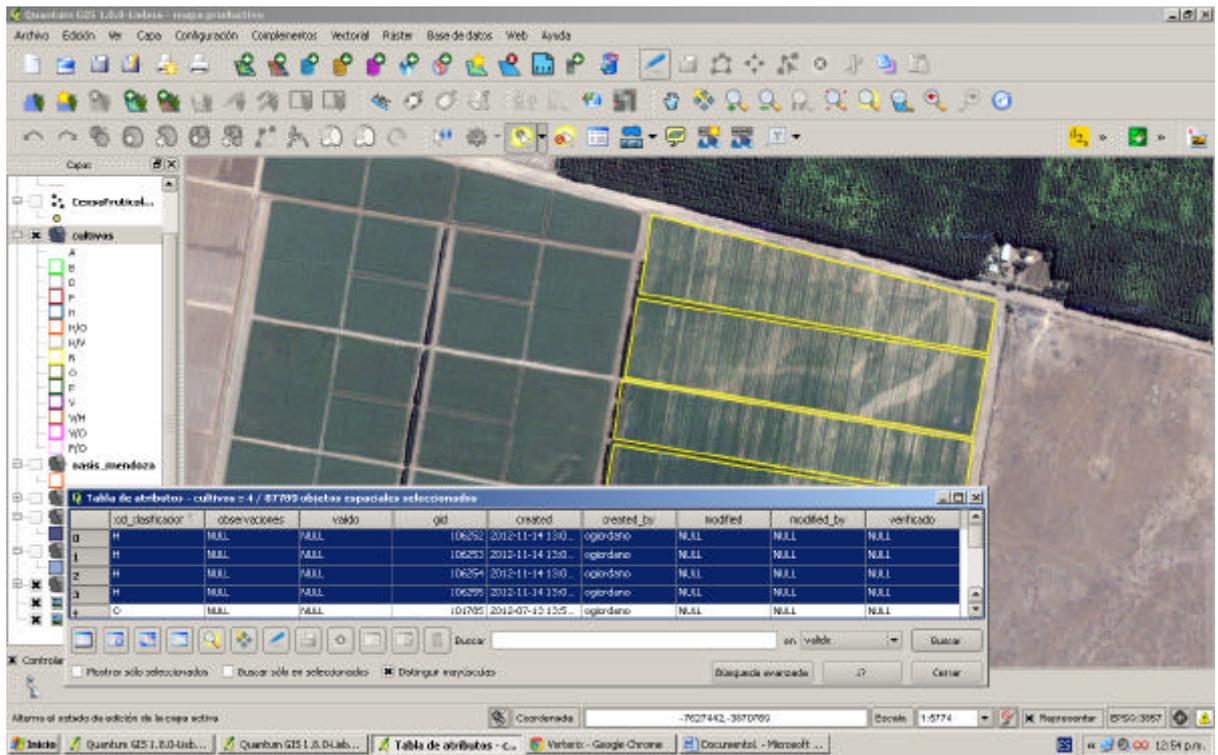
### Digitalización de Parcelas:

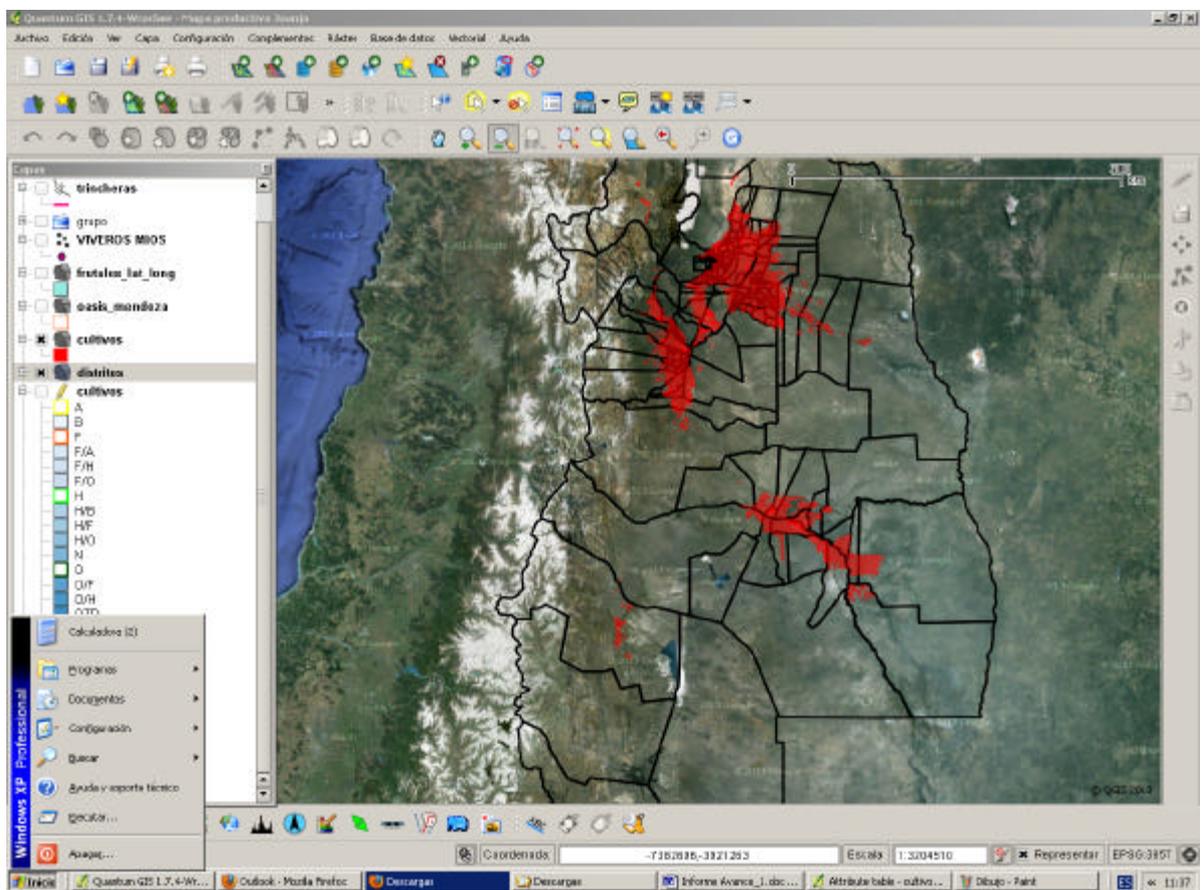
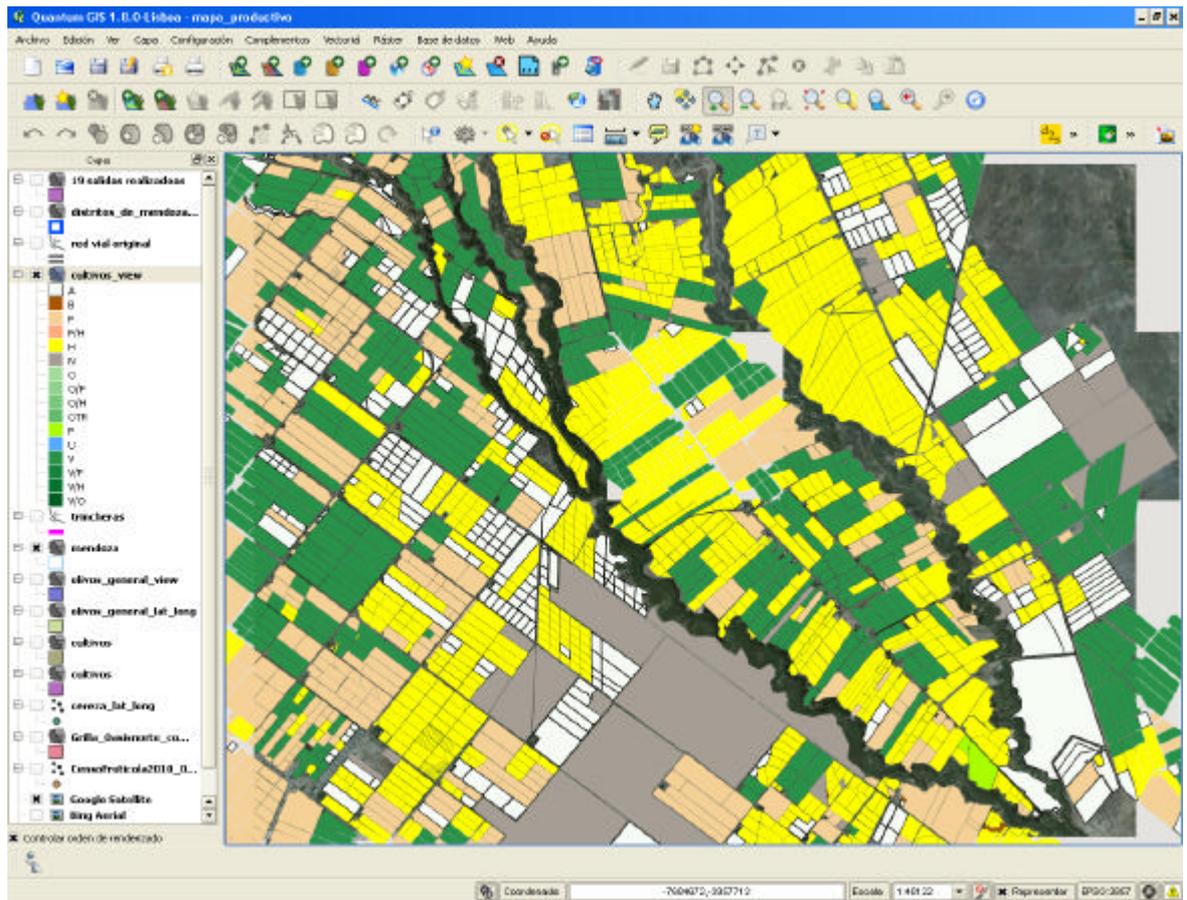
Para organizar la digitalización, cada experto del equipo trabajó en un Distrito provincial, con manzanero rural elaborado anteriormente de acuerdo a la red vial, el que también contribuye a la confección de polígonos y a lograr el tratamiento estadístico en la comparación con los datos del censo frutícola realizado por el IDR.

En el trabajo de digitalización de los cuarteles se utilizó Quantum Gis, software gratuito con el que se puede realizar una conexión con Google Earth o Bing, permitiendo la visualización de las imágenes satelitales sobre las que se digitalizan los cuarteles de los distintos cultivos de la provincia.

A continuación se presentan imágenes de la Provincia, Oasis, Departamentos, Distritos, áreas específicas, etc.







 **CULTIVOS VALLE DE UCO.jpg**

**Datos finales de la digitalización:**

<b>Datos</b>	<b>Finales</b>
<b>Fecha</b>	<b>28/08/2013</b>
<b>Superficie total (ha)</b>	<b>706.265 *</b>
<b>Nº de cuarteles</b>	<b>248.705</b>
<b>Nº de propiedades DPC</b>	<b>12.914</b>

\* La superficie total digitalizada de los cuarteles que se consigna, comprende la de los suelos llamados naturales, en donde no se ha cultivado, pero se encuentra en regiones en donde existen distintos tipos de usos.

La superficie de la Provincia de Mendoza es de 148.827 km<sup>2</sup>, lo que determina que el porcentaje de superficie teniendo en cuenta el suelo natural, es de 4,75% y sin tener en cuenta el mismo es de 3,95%.

## **10. Verificación y ajuste de datos existentes con datos de censos, muestreos, registro único de la tierra**

Cabe destacar que la obtención de los cultivos se realiza mediante la herramienta SIG o software Quantum Gis y su conexión con la geodatabase.

En la base de datos de Cultivos se cuenta con un registro correspondiente a la superficie cultivada en hectáreas. En un primer paso, se calculó la superficie total cultivada y los cuarteles digitalizados por Oasis, Departamentos y Distritos.

También se tomaron los datos correspondientes a las parcelas o propiedades existentes en los Departamentos y Distritos a partir de la cartografía rural de la Dirección Provincial de Catastro.

Los datos existentes para realizar la comparación con los datos obtenidos con la digitalización de cultivos son diferentes censos, tales como el Censo Frutícola provincial (2010) y el Censo Hortícola (2013) ambos realizados por el IDR. El cruce de los datos de diferentes fuentes permite enriquecimiento del trabajo, complementando y relacionando lo digitalizado en gabinete. Las fuentes son:

- Censo Frutícola 2010, que ha permitido la caracterización frutícola de la provincia para poder identificar con que especie de frutal se encuentra en cada cuartel.

El informe está publicado en la Página Web del IDR y su correspondiente link es:

<http://www.idr.org.ar/?p=570>

- Censos y muestreos hortícolas, que se elaboran a través de relevamientos durante épocas estival e invernal desde el IDR año 2013.

El informe está publicado en la Página Web del IDR y su correspondiente link es:

<http://www.idr.org.ar/?p=2717>

- A los efectos de verificar los datos vitícolas, se han comparado los datos determinados en el relevamiento con los publicados por el INV a nivel departamental. Esta situación está provocada por la inexistencia de datos georeferenciados en el Instituto.

El informe está publicado en la Página Web del Instituto:

[http://www.inv.gov.ar/est\\_varios.php?que=rg\\_vinedos](http://www.inv.gov.ar/est_varios.php?que=rg_vinedos)

- Datos de la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas (DACC). Se ha trabajado con datos de las propiedades rurales, asignándole a cada propiedad rural su número de RUT , (que es el equivalente al RENSPA a nivel nacional). Este procedimiento se ha realizado mediante una unión espacial de los datos proporcionados con la cartografía del Mapa Productivo. Por otro lado se unen los datos provenientes de esta entidad en cuanto a su nomenclatura catastral y la incorporación de malla antigranizo y seguro agrícola. Además se cuenta con mapas de heladas y granizo, con los que se deberá trabajar para desarrollar el correspondiente mapa temático.
- Incorporación de la capacidad hidráulica de los sistemas de riego, características, etc. Temática del Departamento Gral. de Irrigación que será determinante para el riego de las zonas rurales de la Provincia.
- Incorporación de los datos existentes en las Instituciones provinciales y nacionales de la temática producción forestal

## **11. Relevamiento a campo para determinación de incongruencias e identificación de cultivos**

La primera etapa de este trabajo requirió la digitalización de alrededor de 4000 encuestas de producción primaria y el anexo de toda la información correspondiente a cada propiedad georreferenciada.

Este informe contiene la descripción general del sector primario de cada una de las especies de este estudio, durazno y ciruela de industria, damasco, cereza y nogal, con los mapas temáticos respectivos de cada producto. En general, con algunas variantes según la especie, lo cual se verá en cada apartado, se presentan los mapas correspondientes a distribución general de las propiedades en Mendoza, dimensiones totales de cada propiedad y superficie destinada al producto en cuestión, prioridad del cultivo del producto en cada finca, edad de las implantaciones, características tecnológicas y destino de la producción. En el caso en que la especie presenta alguna adaptación especial en cuanto a características climáticas, principalmente de temperatura, se incorporó en algún mapa fajas climáticas de la provincia.

Posterior a esta primera parte descripta, se identificó en forma preliminar, basados solo en las características de la producción primaria, diferentes zonas productivas de de cada especie y describió brevemente las variables comunes que la caracterizan. A continuación se presenta el avance del trabajo separado según la especie en el siguiente orden: Nogal, única especie frutal seca abordada, durazno para industria, damasco, ciruela para industria, pera y cereza. Es de importancia recalcar, que la provincia de Mendoza es productora importante de manzana, durazno y ciruela para consumo en fresco, pero debido a las condiciones deprimidas del sector de la fruta fresca y consecuencia de esto la falta de información detallada del sector, no se incluyó en este trabajo estos productos, pero no dejan de ser sectores participantes del escenario agrícola mendocino y deberían a futuro generarse la información correspondiente y estudio sectorial.

Paralelo a la realización del informe, se está obteniendo información faltante, necesaria para continuar con la segunda parte del trabajo, por lo que se ha indagado a referentes del sector e instituciones de la provincia a cerca de establecimientos industriales, viveros, y otros servicios del sector agrícola, así como también información climática de importancia faltante.

## Supervisión de parcelas digitalizadas

### Primera supervisión: San Carlos

La primera salida de campo se realizó al departamento de San Carlos, ubicado en el Valle de Uco en el centro-oeste de la provincia de Mendoza. En este oasis de la provincia es muy importante la superficie cultivada con 'hortalizas' como ajo, papa, y zanahoria, la que representa el 43% del total. Igualmente, se caracteriza por ser la principal zona de Mendoza, para producir 'frutales' tales como: manzana, nogal, pera, durazno para industria y cereza.

La finalidad de dicha salida fue verificar, a través de un muestreo, la digitalización de los distintos cuarteles, realizada hasta el momento.

Se realizó un trazado de una ruta para recorrer distintos tipos de usos de suelo agrícola y corroborar ciertas dudas que surgieron durante el trabajo en gabinete.

Durante este recorrido se pudo observar que un gran porcentaje de la digitalización realizada por el equipo de trabajo no tenía errores, ya que la visualización de las imágenes satelitales permitió diferenciar los distintos tipos por sus tramas, texturas, sombras y distancias.

La visita al departamento de San Carlos duro aproximadamente cuatro horas en las que se recorrió las distintas arterias departamentales, observando, analizando y comparando los cuarteles digitalizados con dudas principalmente, aunque también en el camino se realizo un relevamiento de todos los tipos de usos de suelo agrícola de la zona. De manera que a la verificación y corrección de las dudas existentes al momento de digitalizar en gabinete se incorporó la verificación y corrección de datos en los que no existían dudas pero que sin embargo se debieron realizar correcciones.

Hasta ese momento la digitalización era de 5232 cuarteles ubicados en el departamento de San Carlos, en estos se presentaron 241 con dudas, puesto que en ocasiones las tramas o texturas hicieron confundir principalmente pastizales con hortalizas, hortalizas con vid o vid con álamos o algunos frutales.

De estas 241 dudas tan sólo 68 debieron ser corregidas ya que el resto coincidió con la digitalización original en dichas dudas, sin embargo en la verificación en el terreno permitió realizar en total 152 correcciones en cuarteles en los que había y no había dudas. Por lo tanto fue importante verificar estos datos más los de los cuarteles de

todo el trayecto, porque permitieron reafirmar la percepción previa a la salida, contribuyendo al entrenamiento visual para continuar con la digitalización.

Estas 152 correcciones ayudaron a reconocer fallas en cuarteles digitalizados en los que no se consideraba que existieran dudas y que sin embargo estaban mal identificados. Por lo tanto a partir de esta verificación se lograron salvar errores previos y evitar continuar con los mismos en la digitalización futura.

El recorrido realizado duró aproximadamente cuatro horas cubriendo un trayecto de alrededor de 100km. En este trayecto se relevaron 978 cuarteles, ya que durante el itinerario se anotaron todos los usos de suelos presentes y observables desde el móvil en que se realizó dicha ruta.

Este relevamiento representó el 19% del total de los cuarteles digitalizados hasta ese momento, ayudó a comprobar la veracidad de la digitalización realizada, y a la corrección de errores generados en gabinete. Este porcentaje es de gran valor ya que contempla un amplio espectro del área digitalizada y permite brindar una alta confiabilidad a los datos obtenidos.

La observación del área agrícola permitió además corregir datos que no generaban dudas y que tampoco estaban mal editados sino que correspondían a cambios de uso del suelo reciente, estos no pueden ser visualizados a través de las imágenes satelitales puesto que en no todas las zonas de la provincia, las actualizaciones de estas imágenes son anuales. Las imágenes utilizadas, dependiendo de la zona, cuentan con distintas antigüedades, desde el año hasta cinco o siete años.

Los cambios de uso del suelo, es un aspecto de gran relevancia para proseguir con los estudios en el área agrícola provincial. Durante la digitalización se encontraron cuarteles con vegetación 'natural', 'abandonado' u 'hortalizas', que en al verlos en el campo resultaron estar ocupados por distintos cultivos, principalmente 'vid'. Por esto es que existirá un margen de error producto, principalmente, de estos tipos de uso de suelo.

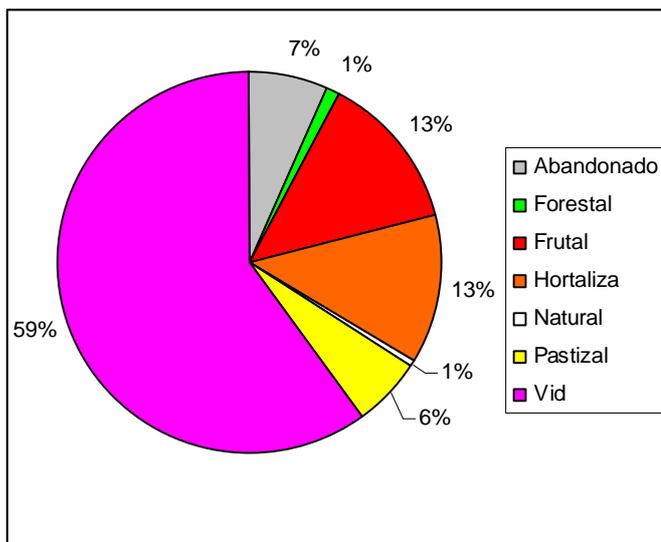
La presencia de: 'frutales', 'vid', 'olivos', 'forestales' o 'pastizales' tienen un tiempo de variación mas extenso. Mientras que los demás tipos de uso de suelo: 'natural', 'abandonado' y 'hortalizas' tienden a ser menos estables en el tiempo y pueden sufrir variaciones. Aunque es necesario recalcar que las variaciones producidas en 'hortalizas' tienden a ser por otro tipo de 'hortalizas' o por 'pasturas' con la finalidad de que el suelo recupere su fertilidad.

La imagen muestra los cuarteles digitalizados hasta el día de la supervisión, el recorrido realizado y los puntos que marcan las verificaciones. La superficie total digitalizada hasta ese día era de 22278ha y representaba aproximadamente el 3% del total provincial.

La imagen 3 muestra las correcciones realizadas durante el recorrido, de las 152 correcciones: 91 correspondieron a 'vid', 20 a 'frutal' y 19 a 'hortaliza' entre las principales modificaciones. También es de destacar que 10 cuarteles fueron modificados a 'abandonado' ya que el uso observado en las imágenes había variado hacia este último.

En la zona la presencia de nueva 'vid' es de gran relevancia, el porcentaje de la misma así lo indica, esta es visible en el campo no por su apariencia habitual, sino por la infraestructura previa a su cultivo. En muchos casos se pudo observar el suelo preparado para el cultivo con un sistema de conducción previsto para espaldero principalmente, con un sistema de riego presurizado: goteo preferentemente, en algunos casos con la tela antigranizo ya colocada y a veces es posible advertir la cepa que comienza a dar sus primeros brotes.

Imagen 1. Porcentaje de correcciones por cada tipo de uso agrícola. 2012. San Carlos, Mendoza



Fuente: Ecoatlas. 2012.

En la imagen 1 se observa el porcentaje de los cambios producidos en cada uso agrícola, en el 59% de los casos un determinado tipo de uso digitalizado no era el que correspondía y al visitar el lugar, se pudo comprobar que el cuartel estaba ocupado con 'vid'; en el 13% el uso digitalizado correspondía a 'frutal', pero a través

de las imágenes se generó confusión con otros usos; el mismo porcentaje para 'hortaliza', pero en este caso lo más importante no fue la confusión sino los cambios de uso del suelo agrícola; también se observó que el 7% que correspondía a abandonado, al momento de ser digitalizado en gabinete no se advirtió el cambio que se produjo en el uso del cuartel, lo mismo ocurrió con 'pastizal' con el 6%; y en cuanto a 'forestales' y suelo 'natural' los errores en gabinete fueron escasos, el 1% en cada uno de los casos. Por lo tanto se puede decir que los cambios que se han producido posteriores a la salida de campo han sido en algunos casos por errores de visualización y en otros por cambios recientes de uso del suelo agrícola.

Incongruencias en la digitalización:

Vid: Con respecto a la confusión de la 'vid' se pudo comprobar que las principales fallas se produjeron al confundir 'hortaliza' con 'vid', el total de las modificaciones de algún tipo de uso agrícola a 'vid' fue de 91, de estos el 93% resultó de confundir visualmente 'hortaliza' con 'vid', esto es debido a los surcos para cultivar los vegetales, vistos en una imagen satelital, se asemejan al cultivo de 'vid' en espaldera que visualmente es muy similar, y aún conociendo que la distancia de cultivo de surco a surco en el caso de las 'hortalizas' y de hilera a hilera en el caso de la 'vid', son diferentes, los errores se produjeron a veces por la resolución de la imagen y otras por la utilización de tela antigranizo en la 'vid'. El 4% correspondió a la confusión de 'frutales' u 'olivos' con 'vid' y el 3% restante a cuarteles 'abandonados' que en este momento se encuentran cultivados con 'vid'.

Frutal: De las 20 modificaciones de algún tipo de uso agrícola a 'frutal', se observó que el 80% de las mismas correspondieron a confusiones con 'vid', ya que algunos sistemas de conducción de ciertas especies 'frutales' se asemejan a la 'vid', con la finalidad de optimizar la producción y el manejo del 'frutal', se planifica el crecimiento del árbol con determinadas dimensiones y orientación que en la observación a través de imágenes a producido algunos errores. El 20% restante se divide de igual manera entre confusiones con 'hortalizas' y 'pastizales', esto se debe a que en la imagen se visualiza un suelo arado o con verdeo por lo que se puede inferir que el suelo corresponde a alguno de estos tipos de uso agrícola, sin embargo en el terreno se pudo comprobar que estos cuarteles han cambiado su uso y en la actualidad en estos se ha iniciado la actividad frutícola.

Pasturas: el mayor porcentaje de modificaciones producidas al uso agrícola 'pasturas' se debió a una confusión con 'hortalizas' con el 80%, en la imagen se visualiza un manto liso sin relieve ni sombras, al momento de visitar el lugar se pudo advertir el extenso campo sembrado de 'pastos'. El porcentaje restante de modificaciones se debió a cambios de uso del suelo, donde 'vid' a sido reemplazada por 'pasturas'.

### **Modificaciones por cambio de uso del suelo**

Hortaliza: Con respecto a las 19 modificaciones a 'hortaliza', se aprecia que en este caso las principales fallas no tienen que ver con percepciones erróneas de las imágenes satelitales, sino con cambios recientes de uso del suelo, el 31% de las modificaciones se debió a reconversiones de montes 'frutales' a 'hortaliza'. El 26% que se observaba como suelo 'natural', al ser visitado en el campo se observó que ya se habían producido cambios que en ese momento el cultivo era 'hortaliza'. En el 16% de los casos los cuarteles no habían sido aún digitalizados, pero de todos modos se realizó el relevamiento y al volver al gabinete se agregaron estos datos. La única falla de digitalización fue la confusión de 'vid' por 'hortalizas', sin embargo esta no fue tan notoria como lo fue la de 'hortalizas' por 'vid', y al igual que esta última, la falla estuvo dada por la visualización casi idéntica entre surcos e hileras. Y en el 11% de los casos se observó que cuarteles aparentemente 'abandonados', en la actualidad están ocupados por 'hortalizas'.

Abandonado: Las 10 modificaciones a 'abandonado' están representadas en el 80% de los casos por 'hortalizas' y 'frutales', primando las primeras sobre las segundas, estos dos usos en las imágenes no aparentan encontrarse en estado de 'abandono' sin embargo en la salida de campo se pudo comprobar este cambio. Y en el 20% de los casos hubo confusiones entre 'natural' y 'abandonado'.

Forestales: Se relevaron 2 cuarteles en los que se observó hortalizas y pasturas pero que al ir al terreno se pudieron observar los nuevos cultivos de 'forestales' por lo que no hubo confusión sino un cambio en el uso del suelo

En conclusión, del total de modificaciones realizadas, en el 75% de los cuarteles digitalizados se produjeron confusiones, mientras que en el 25% de los mismos los errores no fueron por confusión, sino por cambios de uso de suelo agrícola que se observó en el terreno. Después de la salida de campo se salvaron todas las faltas

cometidas durante la digitalización y además las correcciones de los errores observados en el terreno permitieron revisar y hacer modificaciones en el resto del trabajo realizado, ya que al volver al gabinete se realizó un repaso a toda la digitalización y de acuerdo al relevamiento, las correcciones se aplicaron a todos los cuarteles modificando algunos usos de suelo agrícola de acuerdo a los parámetros obtenidos en el campo.

De esta manera el 75% de las correcciones se debieron a confusiones visuales y el 25% a cambios de uso de suelo agrícola. Por lo tanto, se cuenta con la ventaja de que el mayor número de errores se ha producido por confusiones, y la solución a estos errores se puede aplicar, además, a parcelas no visitadas. Por lo tanto el margen de error que se tenga al finalizar el proyecto, estará influido principalmente por los cambios de uso de suelo agrícola que no pueden ser detectados sin la observación directa.

Imagen 2. Digitalización sobre la imagen satelital. 2012. Sector del departamento San Carlos. Provincia de Mendoza. Fuente: EcoAtlas

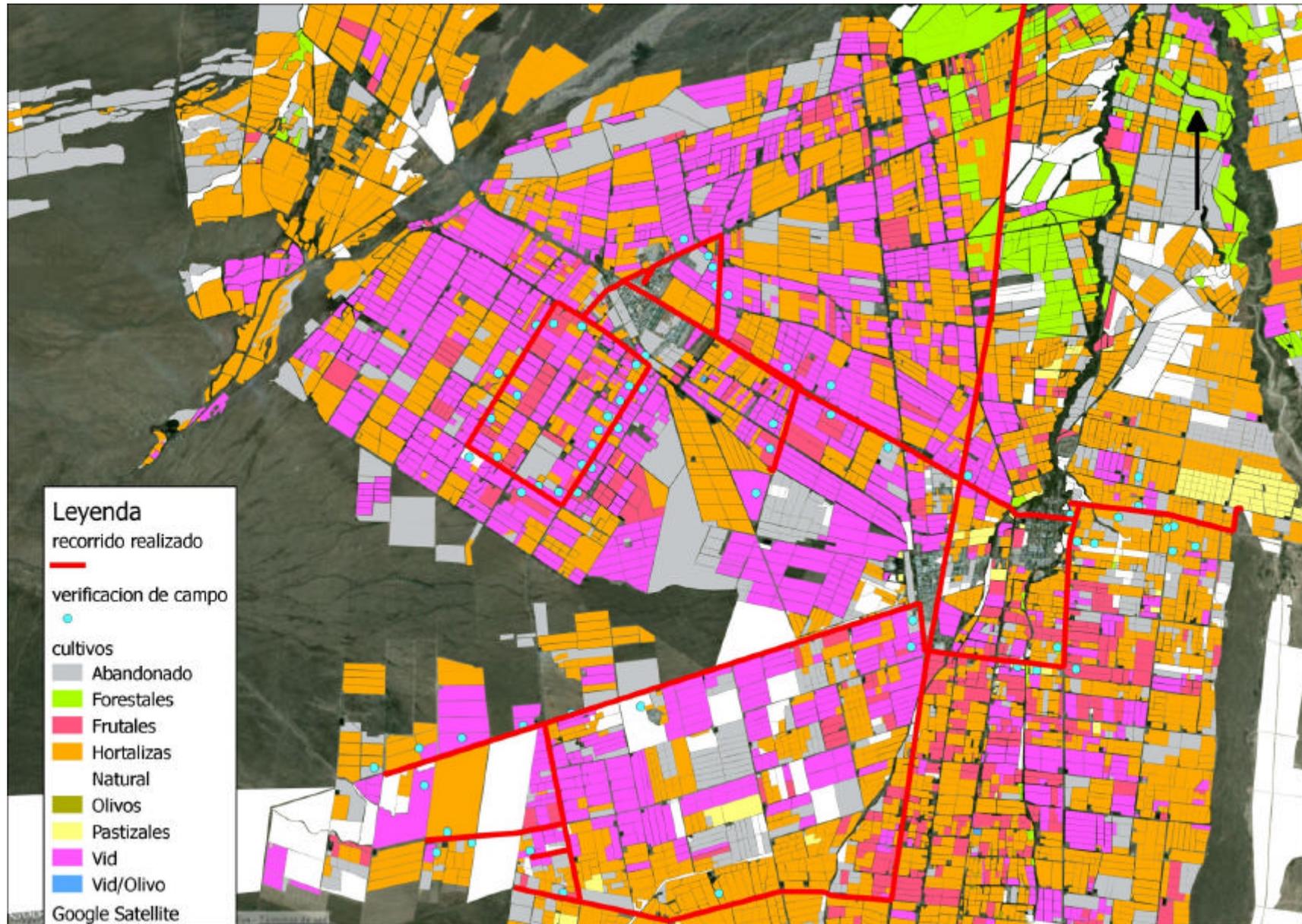
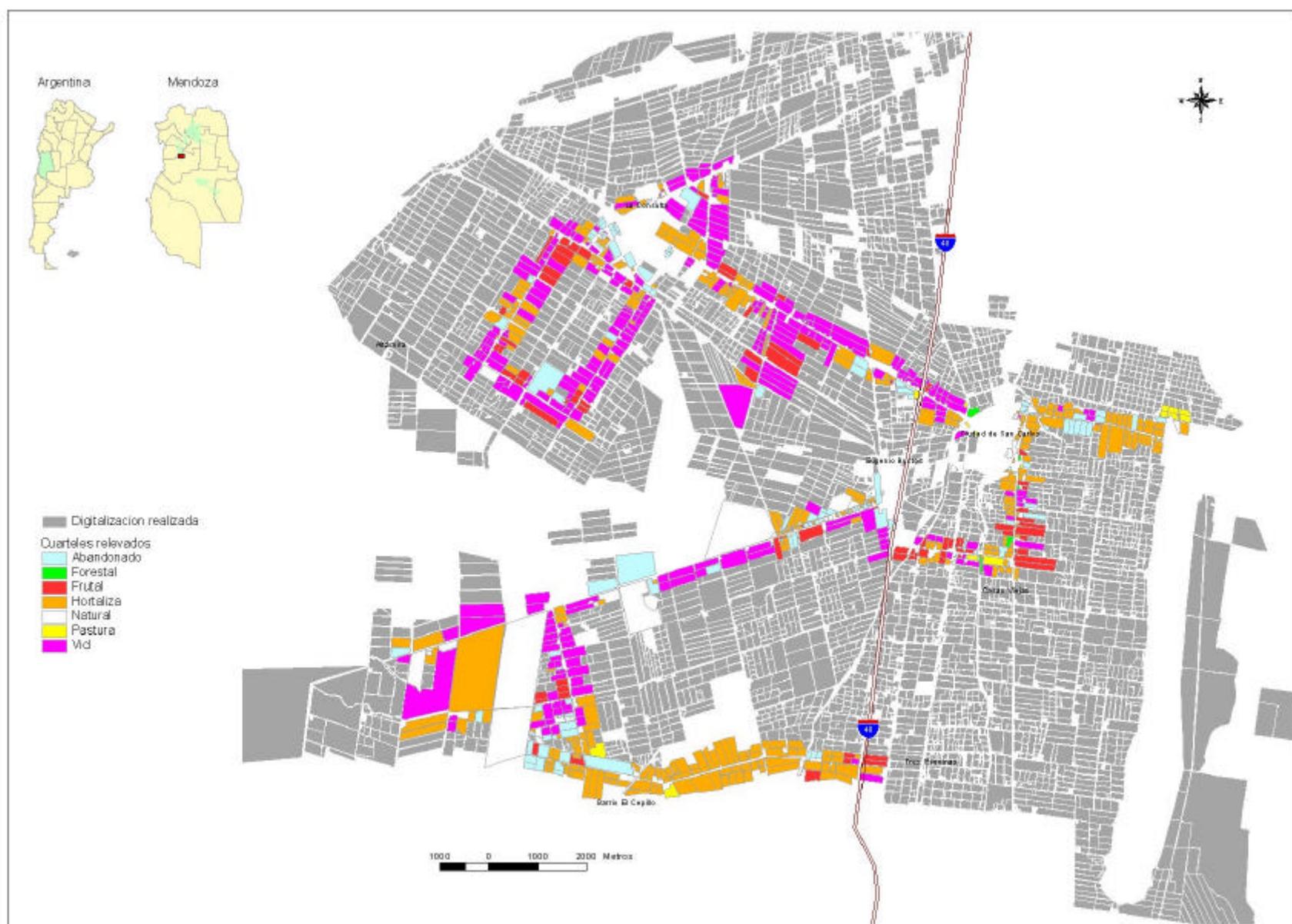


Imagen 2. Cuarteles relevados durante la salida de campo. 2012. Sector del departamento San Carlos. Provincia de Mendoza. Fuente: Ecoatlas. 2012





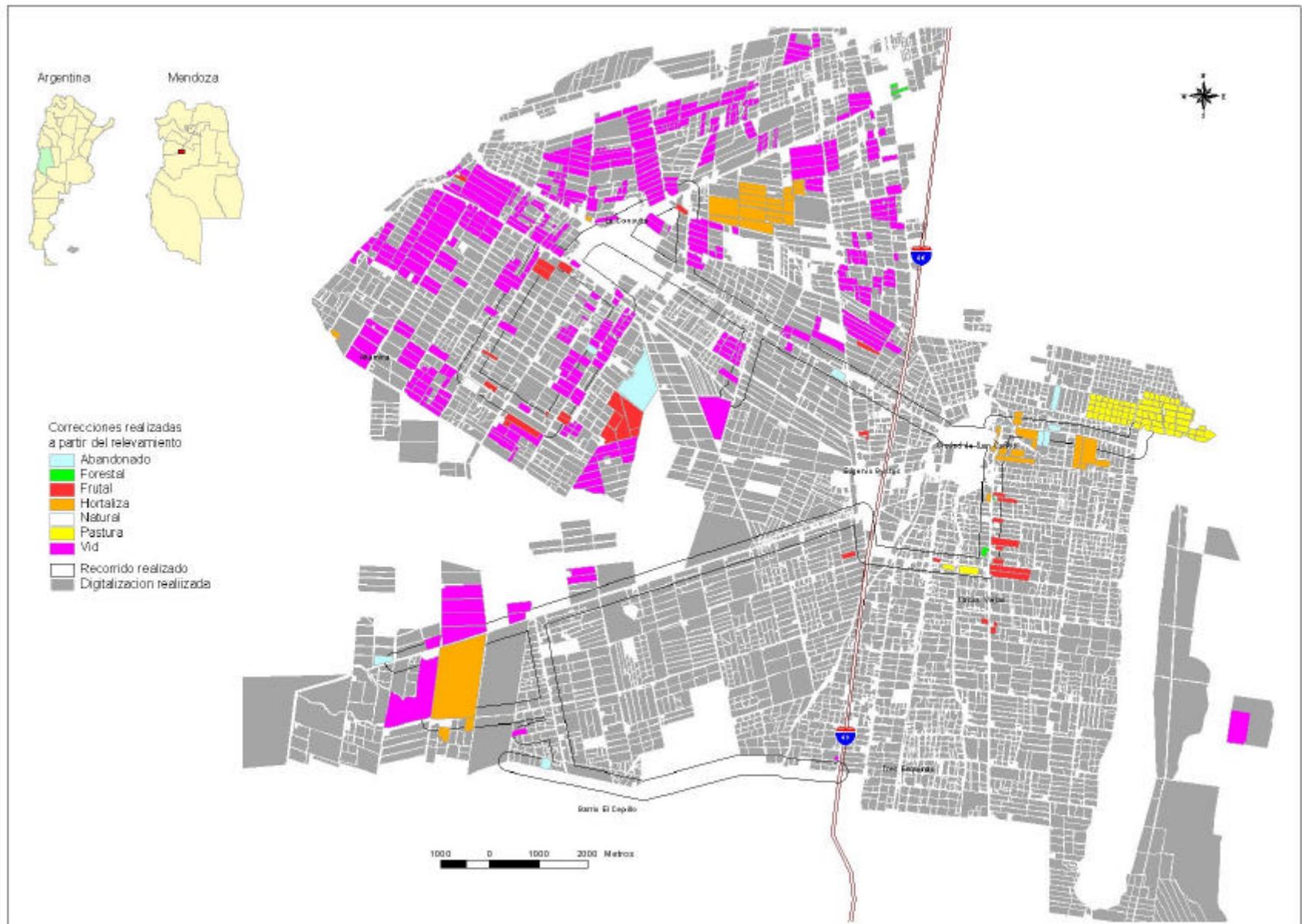
## **Con respecto a las confusiones**

Las confusiones producidas y observadas durante el relevamiento fueron 115 y representaron el 75% del total en un sector del departamento de San Carlos. La verificación de las mismas permitió descubrir que en la digitalización de los cuarteles que no fueron relevados también habían errores y estos fueron salvados gracias a la visualización y posterior comparación con los cuarteles que no fueron observados. Además de los cambios en el lugar se produjeron 495 modificaciones en el resto de los cuarteles ya digitalizados, de esta manera la totalidad de modificaciones, que incluye los errores por cambio de uso del suelo agrícola y las confusiones observadas y no observadas, representan el 12% de la digitalización realizada hasta el momento. Si bien el porcentaje es elevado, previamente se esperaba que pudiera suceder en el principio del trabajo puesto que esta digitalización representó el primer acercamiento al uso de suelo agrícola provincial.

El mayor número de modificaciones se produjo al norte del sector digitalizado, esta zona se caracteriza por tener un elevado número de cuarteles cultivados con vid, mientras que al sur de este sector el predominio es de cuarteles cultivados con hortalizas. Y puesto que las principales confusiones fueron de la 'hortalizas' con la 'vid', la zona fue propicia para la existencia de dichas fallas.

En este caso del total de las correcciones realizadas en todos los cuarteles, los que fueron y no fueron relevados fue del 70% 'hortalizas' a 'vid', el 12% de 'hortalizas' a 'pastizal', el 4% de 'abandonado' a 'hortalizas' y el 3% de 'vid' a 'frutal'. El 11% correspondió a las correcciones de los restantes usos de suelo agrícola en los que se distribuyeron de similar manera los distintos cambios y confusiones: 'frutal' a 'abandonado', 'hortaliza' a 'abandonado', 'natural' a 'abandonado', 'vid' a 'abandonado', 'hortaliza' a 'forestal', 'pastizal' a 'forestal', 'vid' a 'forestal', 'abandonado' a 'frutal', 'hortaliza' a 'frutal', 'olivo' a 'frutal', 'pastizal' a 'frutal', 'frutal' a 'hortaliza', 'natural' a 'hortaliza', 'vid' a 'hortaliza', 'hortaliza' a 'natural', 'abandonado' a 'pastizal', 'vid' a 'pastizal', 'abandonado' a 'vid' y 'frutal' a 'vid'.

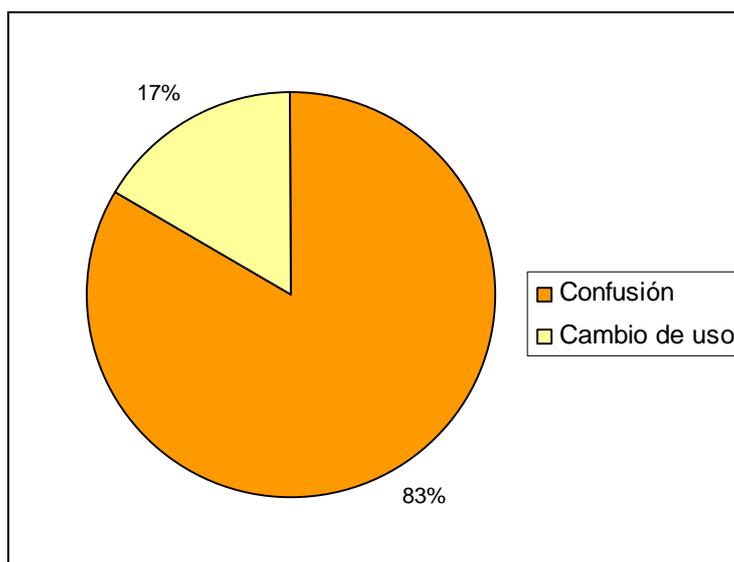
Imagen 4. Modificaciones realizadas a partir del relevamiento. 2012. Sector del Dpto. San Carlos. Provincia de Mendoza. Fuente: EcoAtlas. 2012



La posibilidad de ampliar las correcciones a cuarteles que no han sido relevados ayuda a reducir el margen de error que se pudiera tener tras la digitalización. De esta manera las modificaciones que en un principio estaban representadas en un 25% por cambios de uso de suelo agrícola, tras las nuevas correcciones en cuarteles no relevados, se han reducido a 12%.

Es necesario recordar que este porcentaje no es sobre el total de cuarteles sino sobre el relevamiento de 978, donde se encontraron 152 errores que fueron salvados, a los que se sumaron 495 errores identificados a partir de los verificados en el terreno y de ese total resultó que el 12% correspondieron a diferencias con la digitalización debido al cambio de uso de suelo agrícola.

Imagen 5. Porcentaje de correcciones por confusión y cambio de uso de suelo agrícola realizadas en cuarteles relevados y no relevados. 2012. Sector del departamento de San Carlos. Provincia de Mendoza.

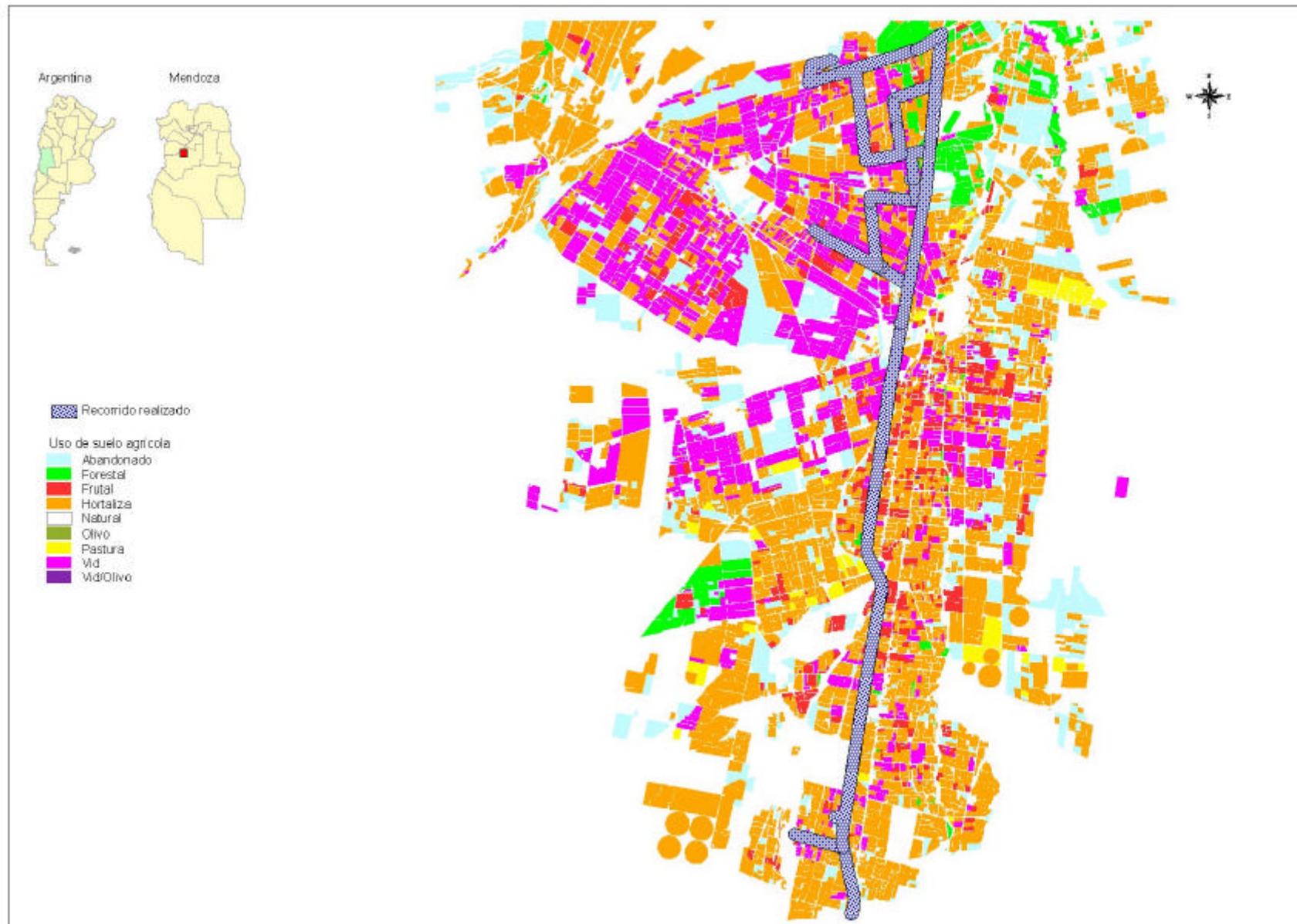


Fuente: Ecoatlas. 2012.

### **Segunda supervisión: San Carlos**

En la segunda visita al departamento San Carlos la finalidad fue de recorrer zonas no vistas en la primera inspección y observar nuevas dudas surgidas con la digitalización realizada con posterioridad a la primera.

Imagen 6. Relevamiento en San Carlos. Mendoza. 2012. Fuente: EcoAtlas. 2012



En este caso las zonas a recorrer estuvieron centradas en dos zonas específicas: Pareditas y La Consulta, el numero de dudas fue similar a la vez anterior. Se visitaron 66 cuarteles en los que no se tenía la certeza que dicho espacio estuviera ocupado por determinado uso del suelo.

Se realizó la constatación y los resultados fueron similares a la primera expedición, donde las mayores dificultades se dieron al confundir 'hortalizas' con 'pastizales' o 'pastizales' con 'natural', aunque surgieron nuevos inconvenientes en los que confundió 'hortalizas' con 'frutales', esto se debe a que estos 'frutales' son nuevos y en la apariencia visual el cuartel posee suelo preparado con 'hortaliza', sin embargo se pudo constatar la presencia de estos cultivos recientes.

Hasta el día de la fecha se han digitalizado 17630 cuarteles. Se trazó un recorrido de 90km en los que además de las dudas, se relevaron 996 cuarteles.

Las dudas visitadas fueron 66, de estas tan solo 3 fueron errores comprobados en el terreno los cuales correspondieron a confusiones de 'hortaliza' con 'vid'.

Al igual que en la primera verificación, tras la segunda visita al Valle de Uco se realizaron modificaciones a partir de la observación de campo, estas modificaciones en la base de datos permitieron corregir 137 cuarteles en los que primaron las confusiones de 'hortaliza' por 'vid' y 'vid' por 'frutal' y algunos cambios de uso de suelo agrícola en los que primaron 'abandonado' por 'hortaliza'.

### **Tercera supervisión: Tunuyán**

Se realizó la tercera salida al campo, en esta salida las dudas generadas fueron 83, se trazó el recorrido con la intención de llegar a cada uno de estos cuarteles sin dejar de relevar todos los cultivos que se pudieran observar en el camino.

El relevamiento incluyo 1291 registros y el tiempo en el que se recopiló esta información fue similar al de las salidas anteriores.

Este relevamiento permitió efectuar correcciones en la digitalización realizada en gabinete, en esta primaron cuarteles en los que no existía dudas al momento de la identificación a través de la imagen satelital.

Las correcciones efectuadas en este relevamiento fueron 55, a partir de estas se modificaron 296 cuarteles en los que se continúan encontrando errores por confusión entre 'hortaliza' y 'vid', sin embargo el porcentaje de confusión por suponer que los surcos son hileras de vid son ínfimos y el predominio es de confundir

cuarteles en los que en apariencia el suelo esta preparado para hortaliza y sin embargo al momento de realizar la visita se visualiza que se ha iniciado un emprendimiento vitícola, hay que destacar en este caso que de 192 cuarteles en los que se presentaron errores por confundir 'hortaliza' con 'vid', 176 correspondieron a un emprendimiento nuevo en el que se pudo apreciar que estaba dispuestas las instalaciones necesarias para el desarrollo de la vid y en algunos de estos cuarteles se advertía la presencia de estacas y cepas que en unos años comenzaran a producir 'vid'

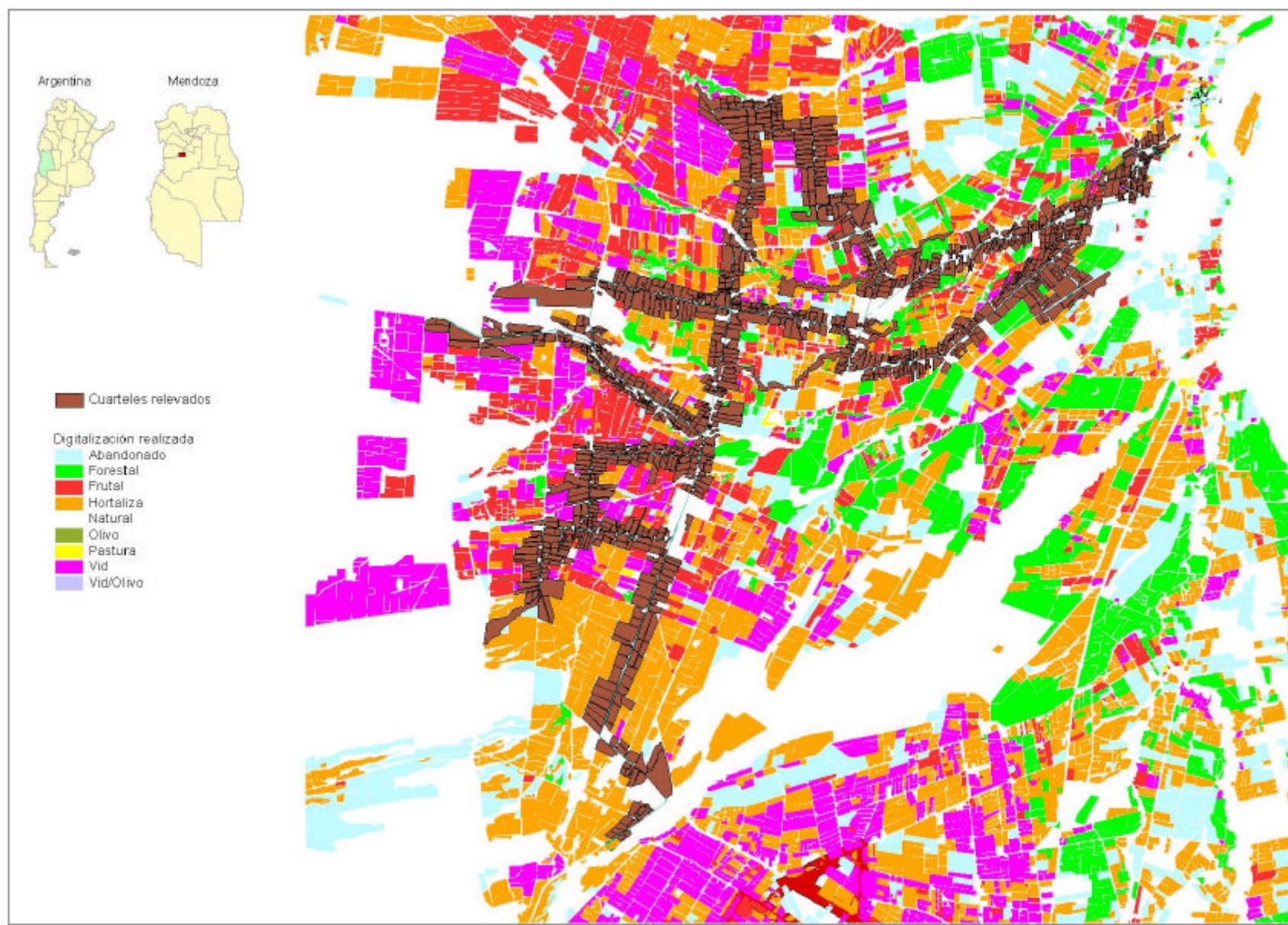
Por otro lado el 8% del total correspondió a confusiones de 'frutal' por 'vid' esto se debe a que en frutales tales como la ciruela o el damasco se utiliza el sistema de conducción "palmeta" y en la imagen se observan hileras similares a la 'vid'

El 11% de los cuarteles que fueron identificados como natural o abandonado durante la digitalización, en el terreno fueron identificados con algún tipo de uso de suelo agrícola, principalmente 'vid'.

Y cabe resaltar que durante el recorrido se observo que el 6% de lo cuarteles identificados con algún cultivo durante la digitalización, en el momento del relevamiento se encontraban abandonados.

La importancia de este relevamiento radica en que sobre estos cuarteles relevados no existían dudas ya que es clara su identificación por medio de las imágenes satelitales, sin embargo la dinámica del sector agrícola de la región hace que varíen los tipos de uso de suelo agrícola, que se incorporen y modifiquen cuarteles productivos.

Imagen 7. Relevamiento en Tunuyán. 2012. Fuente: EcoAtlas. 2012



#### **Cuarta supervisión: Barrancas Maipú**

Durante la digitalización en gabinete y posteriormente en el relevamiento se pudieron advertir nuevos usos de suelo agrícola que es necesario incorporarlos ya que la superficie implantada con este tipo de uso así lo amerita.

En la leyenda se incorporaron dos tipos de uso de suelo consociados: 'vid-olivo' y 'olivo-frutal', ya que la superficie cultivada con estos tipos de uso de suelo son muy importantes en esta zona.

En este relevamiento, las dudas supervisadas fueron 44 y el número de cuarteles relevados en la ruta trazada fueron 790, en las que además de la corrección o confirmación de los registros en los que existían dudas, se pudieron corregir cuarteles en los que habían errores por cambios de uso de suelo o por confusiones en los que a través de las imágenes no se advirtieron tales faltas.

Estas fallas fueron 96 de las que el 10% correspondió a confundir 'hortaliza' con 'vid'. El 15% identificado como 'hortaliza', 'frutal', u 'olivo' se encontraba 'abandonado'. Y el 18% correspondieron a confusiones que involucraron al 'olivo' de esta manera se observaron los nuevos tipos de uso de suelo que a través de las imágenes satelitales generaban dudas.

En gabinete se pensaba que entre las hileras de 'olivo' podrían estar cultivados nuevos montes de 'olivo', sin embargo en el terreno se constató que en realidad estos montes entre hileras correspondían a frutales. Además se encontraron otro tipo de confusiones que están vinculadas a los sistemas de conducción ya que el olivo en general se poda en forma de vaso, por lo que en las imágenes satelitales se observa un árbol de tamaño mediano con mucho follaje y una hendidura en el centro. Este sistema de conducción es utilizado además para frutales tales como la ciruela o el damasco, los que son muy representativos en esta zona. Por lo que se encontraron fallas en la digitalización de estos montes de olivo, los que debieron ser reemplazados.

El otro uso de suelo detectado fue 'vid-olivo', en gabinete se suponía su presencia y en el terreno se pudo constatar su veracidad.

Imagen 8. Relevamiento en Barrancas-Maipú. 2012. Fuente: EcoAtlas. 2012.



La digitalización de los cuarteles a continuado su curso al igual que las verificaciones en terreno, las que han ido vislumbrando errores por confusiones o por cambios de uso del suelo, hasta el momento se han realizado 48 salidas al terreno en las que se ha revisado aproximadamente el 20% del total digitalizado, en estas verificaciones se han podido resolver incongruencias y fallas existentes en el trabajo en gabinete. Tras las primeras salidas al terreno se han podido resolver las mayores falencias por no interpretar correctamente el tipo de uso del suelo presente en la imagen satelital, pero luego de las primeras experiencias estas fallas se han reducido a un porcentaje muy bajo y solo restan salvar errores producto de los cambios de uso del suelo, los que son muy variables en el tiempo y de una u otra manera generaran errores constantemente dada su dinámica espacial.

Estas salidas a campo han permitido modificar los resultados de la digitalización, han salvado los errores de interpretación y ayudado a corregir los cuarteles con cambios de uso del suelo, si bien no se ha relevado la totalidad de los cuarteles digitalizados, los resultados son coherentes al compararlos con los distintos censos frutícolas y muestreo hortícola del IDR y bases de datos del INV, ya que las diferencias en superficie cultivada entre estos datos y la digitalización son mínimas. Por motivos de distancias y tiempos no se han podido relevar la mayoría de los cuarteles del sur provincial. Los mayores porcentajes corresponden a los departamentos del norte y este provincial, siendo Guaymallén el departamento donde mayor cantidad de cuarteles se ha logrado relevar con el 59% del total, seguido por Maipú y San Martín con el 31 y 28% respectivamente

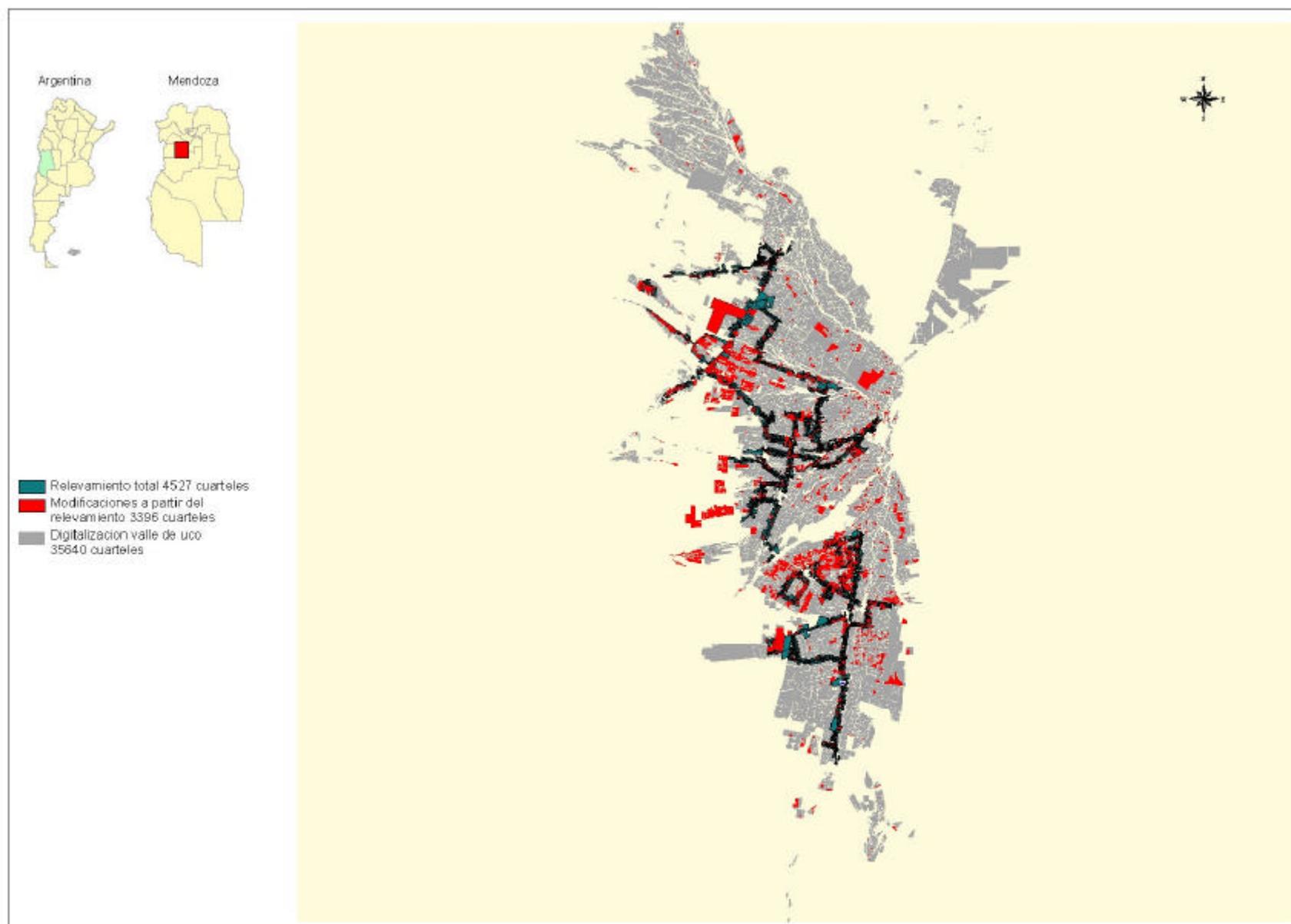
En lo que respecta a las modificaciones realizadas, sea por errores de interpretación de la imagen satelital o por cambios de uso del suelo han sido variadas en los distintos departamentos, siendo San Martín y Junín los lugares donde mayores cambios se han producido llegando al 55 y 62% respectivamente.

DEPARTAMENTO	superficie total (ha)	N° de cuarteles	Cuarteles relevados	% cuarteles relevados	% Cuarteles corregidos
General Alvear	42076	22767	1937	8,51	19
Guaymallén	11748	9673	5742	59,36	27
Junín	21363	11965	2141	17,89	63
La Paz	2951	1068	0	0	31
Las Heras	25527	5937	1181	20,71	20
Lavalle	70337	19847	2888	14,55	23
Luján	51416	14550	2943	20,22	13
Maipú	48518	28099	8613	30,65	42
Malargüe	11449	2534	0	0	20
Rivadavia	35066	13854	395	2,85	30
San Carlos	52973	14545	3191	21,94	36
San Martín	68797	22375	6330	28,29	53
San Rafael	137932	46707	1266	2,71	12
Santa Rosa	34727	8986	0	0	19
Tunuyán	40308	12427	2986	24,03	32
Tupungato	51077	13371	2159	16,15	39
Totales	706265	248705	41775		

Los porcentajes de modificaciones son en la mayoría, superiores a los porcentajes de cuarteles relevados, ya que los relevamientos en una zona muestreada dio lugar a modificaciones de otros cuarteles aledaños.

También al ir corrigiendo en gabinete, se advirtió que algunos cuarteles observados les correspondían usos de suelo distinto, dado principalmente por la actualización de imágenes satelitales del Google y Bing. De esta manera se lograron realizar correcciones más allá de lo observado.

Imagen 9. Relevamiento en el Valle de Uco. 2012. Fuente: EcoAtlas. 2012.



## 12. Correcciones y ajustes

Las correcciones realizadas en gabinete producto de la verificación en campo y la verificación en gabinete por la comparación con la información obtenida de diversas fuentes: censos, catastro, RUT. Han permitido realizar diversos ajustes que han contribuido a mejorar la calidad y la eficiencia del producto. Ha contribuido a disminuir el margen de error y brindar mayor veracidad a los números finales.

Dificultades en campo y gabinete:

El trabajo en gabinete y en el campo ha tenido sus momentos de dificultad. En gabinete tras la consulta y reunión con diversas Instituciones sumado a la experiencia del Ecoatlás para el trabajo con imágenes satelitales se logró elaborar una leyenda que guía la digitalización en pantalla. Superada esta instancia, el principal obstáculo ha sido la imposibilidad de interpretar correctamente imágenes de ciertos sectores de la provincia, existen áreas en el sur provincial, principalmente al este de San Rafael y oeste de General Alvear donde la resolución espacial no permite distinguir el tipo de uso de suelo existente.

En este caso la verificación en el campo ha sido fundamental para determinar el tipo de uso de suelo.

La verificación en el campo también posee sus dificultades, los recorridos se realizan en camioneta transitando por las distintas calles y callejones presentes en el campo, estas arterias forman una manzana rural de distintos tamaños de acuerdo a la superficie de las parcelas y cuarteles cultivados. Sin embargo para acceder a algunas fincas y sus paños cultivados existen callejones con portones o tranqueras que suelen estar cerrados y por los que no se puede ingresar, por lo tanto en el relevamiento se pierde la posibilidad de recorrer y determinados cuarteles del interior de estas manzanas rurales.

Otro inconveniente propio de los relevamientos en el campo en ocasiones ha sido la vegetación natural o cañaverales presente en los bordes del camino, en hijuelas y alambrados. Esta en ciertas zonas de la provincia obstaculizaba la visión para poder realizar un relevamiento fluido y era necesario detenerse, bajarse y rodearla para observar el tipo de cultivo existente.

Sin embargo, con mayores o menores obstáculos se han logrado realizar los recorridos y relevamientos deseados, salvo aquellas visitas a cultivos imposibles de acceder por los motivos ya descritos.

Digitalización:

En la provincia existen, de acuerdo a la digitalización realizada, 248.705 cuarteles cultivados.

Estos contemplan paños cultivados e incultos, entre los paños cultivados se destacan los cultivos de hortalizas y vid por encima de frutales y olivos.

La leyenda utilizada además de diferenciar estas unidades de análisis, también contempla los bosques y los pastizales, otros aspectos importantes han sido 'otros' elementos presentes en el territorio, los que ocupan espacio pero no se encuadran en ninguno de las unidades de la leyenda establecida.

Durante las salidas al campo se pudo constatar y verificar que la digitalización realizada en gabinete fue mejorando tras las incursiones en el territorio, puesto que quienes digitalizaron también verificaron, por lo tanto pudieron corregir errores que se produjeron en la digitalización en gabinete gracias a la observación en el campo. Las confusiones cometidas durante la digitalización, si bien fueron disminuyendo con la práctica cotidiana, se repitieron a lo largo de la duración de la digitalización.

La confusión más habitual ha sido vid por hortaliza o viceversa, aunque mayormente se produce entre hortalizas, pastizal y suelo abandonado.

En muchos casos la alineación del cultivo de vid en espaldera se asemeja a los surcos propios de un cuadro cultivado con hortaliza. El cultivo de la vid protegido con tela antigranizo por lo general se manifiesta por finas líneas de tal prolijidad que hacen proclive la confusión.

Por su lado los cuarteles cultivados con hortalizas pueden tener surcos o ser una cubierta plena del suelo por lo que muchas veces se piensa erróneamente en que puede ser un campo de pastizal o contrariamente suponer que un campo está cultivado con pasturas cuando en realidad se trata de hortalizas.

Otro aspecto importante a la hora de realizar los relevamientos en el campo han sido las charlas esporádicas que se tuvo con los habitantes de los lugares visitados, de esta manera se pudo comprobar que estos cuarteles que causan confusión entre hortalizas, pasturas y abandonados en ocasiones cumplen con los tres roles, ya que los productores suelen hacer rotaciones para preservar la calidad del suelo. Por lo tanto en ocasiones durante la digitalización se observaba claramente un paño abandonado pero al momento de la verificación en terreno se podía observar un cultivo de hortalizas o pasturas para ganado.

La importancia de la verificación en el terreno se vislumbra por la observación directa de distintos elementos que ayudan a inferir cual es la situación real de un determinado emprendimiento productivo.

Así es posible advertir si en realidad un cuartel está abandonado o ha sido dejado sin cultivar esperando su recuperación.

Imagen. Finca abandonada. General Alvear. Mendoza. 2013



Fuente: ecoatlas 2013.

De acuerdo a datos del CNA, en Mendoza, alrededor de 70 mil hectáreas productivas están abandonadas. Las causas difieren según la zona. Mientras que en el oasis Norte avanzan a paso agigantado los emprendimientos inmobiliarios, en el Sur, la agricultura deja de ser rentable por razones climáticas y económicas. General Alvear, Malargüe y San Rafael son, de la provincia, los departamentos más afectados.

Según datos de los planes directores de los cinco ríos que cruzan nuestra provincia, Mendoza dispone de casi medio millón de hectáreas con derecho a riego –condición

básica para desarrollar cualquier actividad agropecuaria–, de las cuales unas 135.000 están actualmente sin producción, muchas de estas tierras improductivas han tenido un proceso de degradación muy grande.

En efecto, en setiembre del 2009, el INDEC dio a conocer los resultados preliminares del CNA. Allí informó que, en apenas seis años, Mendoza perdió casi el 21% de sus explotaciones agropecuarias, pero que, en el mismo período, la superficie ocupada por ellas creció el 26%, evidenciando un creciente proceso de concentración.

Más allá de los números, lo cierto es que la provincia cuenta con tierras que tienen infraestructura básica, como riego, rutas y líneas de electricidad, que son improductivas. Una manera de lograr la recuperación de los suelos es a través de Proyectos de Recuperación y Reactivación Forrajera para toda la provincia. Aspecto visible en los campos mendocinos

El cultivo de forraje es fácil de trabajar y tiene un mercado asegurado, que es la carne, ya sea en la cría, la recría, el engorde de vacas flacas viejas, toros para mandar a gancho u ovejas. Por un lado, existe gente que tiene la tierra desocupada porque no tiene capacidad productiva o porque no tiene ganas, y por el otro, gente que tiene ganas de producir forraje. El Estado, en el medio, junta las partes, las apoya a través de subsidios, créditos, maquinarias y transferencia de tecnología para marcar el rumbo de producción de estas tierras improductivas. En estas tierras a se cultiva generalmente alfalfa (para base y pura) y maíz (para grano y silo). La peor de las situaciones la vive el Sur mendocino, porque allí se concentra la mayor parte de la tierra abandonada. Esto se pudo comprobar en las visitas realizadas durante la verificación en el territorio.

Otros usos:

El oasis productivo no solo se compone de tierras para el cultivo, también existen espacios en los que se practican otras actividades que son principalmente productivas.

Las industrias y sus playas encabezan la lista de estos espacios, no solo se erige el galpón o edificio donde se desarrolla la actividad productiva, también se compone de una playa de gran extensión para la recepción, carga y descarga de mercadería, para colocar las maquinarias, utilitarios y demás elementos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Otra utilidad de estos espacios es el secado de la fruta, de esta manera la industria de la fruta está emplazada en playas al aire libre.

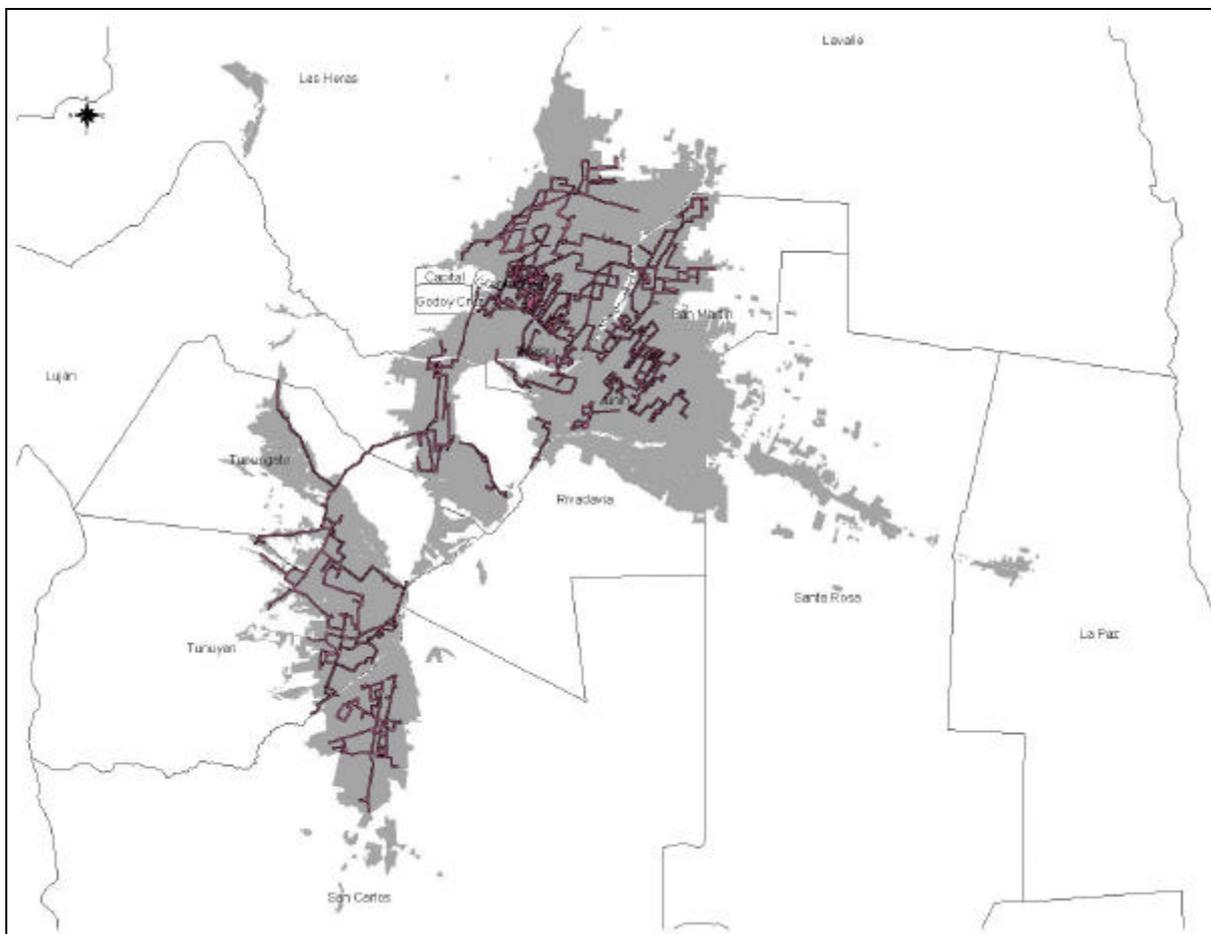
Cultivo y secado de la ciruela. General Alvear. Mendoza. 2013



Fuente. Ecoatlas 2013.

Recorridos y verificaciones:

Imagen 1. Relevamientos en el campo y cuarteles digitalizados. Valle de Uco, Oasis Norte y Este. Mendoza. 2013



Fuente: Ecoatlas. 2013.

En la provincia de Mendoza el número de recorridos realizados hasta el momento han sido 37, comprendiendo 15 de los 18 departamentos, en estos se ha logrado relevar 41382 cuarteles cultivados en los que se tomaron 5041 puntos de referencia para realizar los ajustes, a partir de aquí las correcciones han sido 65578 alcanzando el 26% de los 245708 cuarteles digitalizados, producto de la verificación en campo y gabinete: por un lado debido a confusiones en la interpretación visual de la imagen satelital, pero principalmente debido a cambios de uso de suelo: sea por el paso de un tipo de cultivo a otro, por el aprovechamiento de un terreno en desuso o por el abandono de la propiedad.

El espacio mas visitado ha sido el oasis norte y en este el departamento Guaymallén donde se lograron recorres casi todas sus calles, relevando de esta manera casi el

70% de los cuarteles cultivados del mismo, esto se debe a que este departamento fue uno de los primeros del oasis norte en ser terminado en cuanto a su digitalización y a la cercanía con la ciudad de Mendoza lo que facilito el relevamiento con mayor continuidad.

Entre los errores detectados, los cambios de uso de suelo agrícola han sido los mas predominantes. La visualización en imágenes satelitales permite identificar un determinado tipo de uso pero en los relevamientos a campo se advierte el cambio reciente.

Amplios espacios visualizados como abandonados o suelo natural han sido adecuados para el desarrollo de la viticultura, en los relevamientos en el campo en ocasiones no se observa ninguna planta en crecimiento, sin embargo se puede advertir la instalación de la estructura y el sistema de conducción en el que se emplazará próximamente el cultivo de la vid.

Figura 2: Estructura instalada para el cultivo de vid



Fuente: Ecoatlas. 2013

En dichos relevamientos también es posible observar la situación actual de los espacios cultivados, en amplios sectores del oasis productivo el agua de riego es muy limitada impidiendo en ocasiones el normal desarrollo de los cultivos.

En la provincia de Mendoza los cultivos están sujetos a la disponibilidad de este recurso, y para ello el emplazamiento y mantenimiento de la red de acequias y canales es fundamental.

También lo es la distribución del agua que es otorgada a través de canon de riego que es el otorgamiento de agua en un día y horario determinado.

Este aspecto es fundamental ya que la provincia atraviesa una crisis hídrica en la que este régimen para medir la distribución del recurso cobra gran importancia.

Figura 3. Canon de riego



Fuente: Ecoatlas. 2013.

También se pudo advertir en los relevamientos en el terreno la presencia de grandes espacios abandonados, sitios del oasis productivo donde existe el abandono de los cultivos y las propiedades.

En las imágenes satelitales se observan cultivos en muy buenas condiciones pero que en la verificación en el campo solo existe el abandono.

Este abandono no solo se refiere al cultivo del cuartel, sino que en la mayoría de los casos se extiende a la finca, es por eso que son numerosas las explotaciones donde se advierten cultivos secos e invadidos por la vegetación natural y las viviendas sin habitantes y deterioradas.

Figura 4. Finca abandonada



Fuente: Ecoatlas. 2013

Reajuste en gabinete de los errores de digitalización y base de datos corroborados en el campo:

Modificaciones por cambio de uso del suelo:

Hortaliza: Con respecto a las modificaciones a 'hortaliza', se aprecia que en este caso las principales fallas no tienen que ver con percepciones erróneas de las imágenes satelitales, sino con cambios recientes de uso del suelo, el mayor porcentaje de las modificaciones se debió a reconversiones de montes 'frutales' a 'hortaliza'. El porcentaje que se observaba como suelo 'natural', al ser visitado en el campo se observó que ya se habían producido cambios que en ese momento el cultivo era 'hortaliza'. En el porcentaje de los casos los cuarteles no habían sido aún digitalizados, pero de todos modos se realizó el relevamiento y al volver al gabinete se agregaron estos datos. La única falla de digitalización fue la confusión de 'vid' por 'hortalizas', sin embargo esta no fue tan notoria como lo fue la de 'hortalizas' por 'vid', y al igual que esta última, la falla estuvo dada por la visualización casi idéntica entre surcos e hileras. Y en el porcentaje de los casos se observó que cuarteles aparentemente 'abandonados', en la actualidad están ocupados por 'hortalizas'.  
Abandonado: Las modificaciones a 'abandonado' están representadas en el 80% de los casos por 'hortalizas' y 'frutales', primando las primeras sobre las segundas, estos dos usos en las imágenes no aparentan encontrarse en estado de 'abandono' sin embargo en la salida de campo se pudo comprobar este cambio. Y en el 20% de los casos hubo confusiones entre 'natural' y 'abandonado'.

Forestales: Se relevaron cuarteles en los que se observó hortalizas y pasturas pero que al ir al terreno se pudieron observar los nuevos cultivos de 'forestales' por lo que no hubo confusión sino un cambio en el uso del suelo

En conclusión, del total de modificaciones realizadas, en el 85% de los cuarteles digitalizados se produjeron confusiones, mientras que en el 15% de los mismos los errores no fueron por confusión, sino por cambios de uso de suelo agrícola que se observó en el terreno. Después de la salida de campo se salvaron todas las faltas cometidas durante la digitalización y además las correcciones de los errores observados en el terreno permitieron revisar y hacer modificaciones en el resto del trabajo realizado, ya que al volver al gabinete se realizó un repaso a toda la digitalización y de acuerdo al relevamiento, las correcciones se aplicaron a todos los

cuarteles modificando algunos usos de suelo agrícola de acuerdo a los parámetros obtenidos en el campo.

Por lo tanto el margen de error que se tenga al finalizar el proyecto, estará influido principalmente por los cambios de uso de suelo agrícola que no pueden ser detectados sin la observación directa.

<b>Digitalización total</b>	<b>248.705</b>
<b>Número de recorridos</b>	<b>48</b>
<b>Cuarteles verificados</b>	<b>46.285</b>
<b>Modificaciones en el campo</b>	<b>32.392</b>
<b>Modificaciones por control y verificación en gabinete</b>	<b>65.578</b>
<b>Puntos de control</b>	<b>5.041</b>
<b>Porcentaje cubierto</b>	<b>18,62%</b>
<b>Km totales recorridos</b>	<b>4.734 km</b>

### **13. Exportación de datos digitalizados, relevamientos y otros a herramienta SIG**

Un Sistema de Información Geográfica es una integración organizada de *hardware*, *software* y *datos geográficos* diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y de gestión.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma.

Los componentes de un Sistema de Información Geográfica son:

#### **1. Equipos (Hardware)**

Los programas de GIS se pueden ejecutar en servidores y también en computadores personales sea en red o en modo independiente; es recomendable que el equipo tenga una buena velocidad de procesamiento y capacidad de almacenaje.

#### **2. Programas (Software)**

Los programas de GIS cuentan con las funciones y herramientas necesarias para el tratamiento de la información desde la entrada de datos, almacenar, manipular, analizar, procesar y desplegar la información geográfica. Estos programas deben contener interfases gráficas avanzadas, así como un sistema óptimo que maneje las bases de datos

#### **2. Base de datos**

La parte más importante de un GIS y va a depender de ellos los resultados que se puedan obtener.

#### **3. Recurso humano**

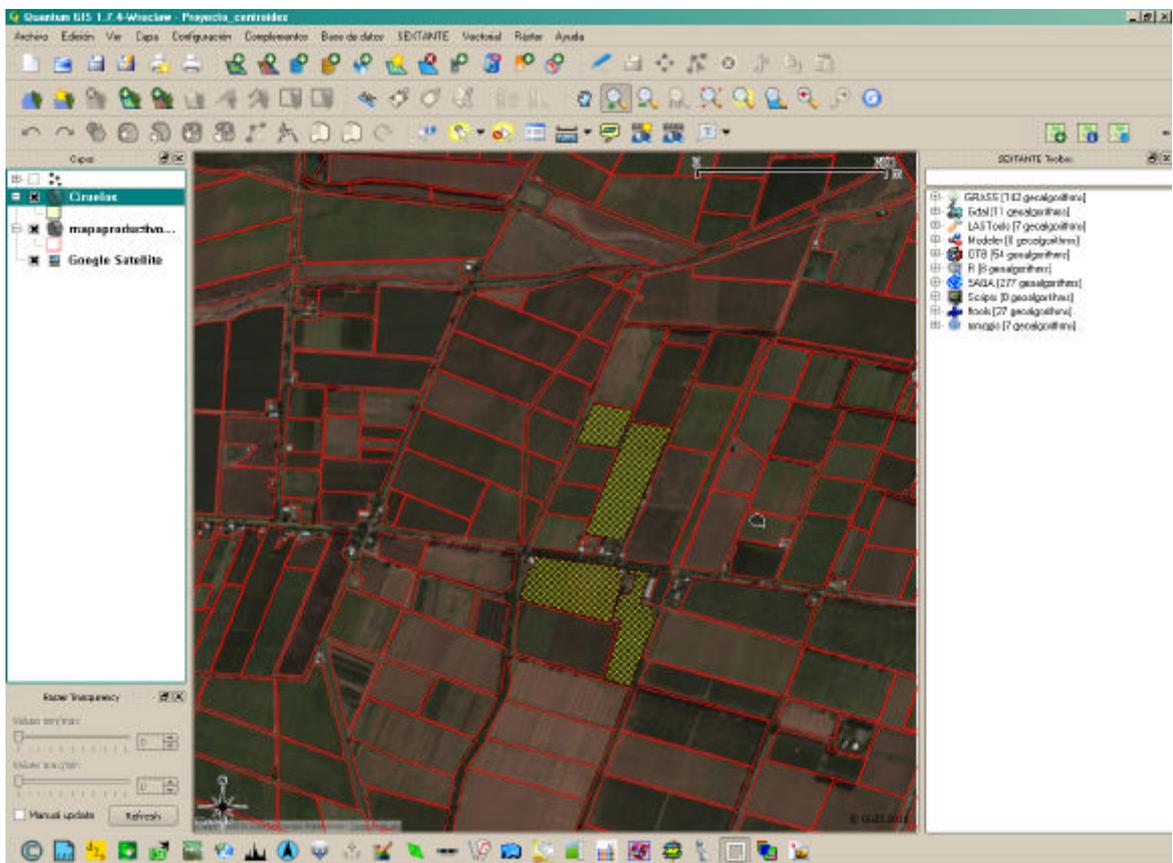
El recurso humano necesario se puede dividir en dos tipos: uno en el manejo del software y otro en el tratamiento de la información (límites y alcances de un proyecto, manejo de los datos).

## 5. Procedimientos

Para trabajar con un GIS es necesario contar con una estructura organizada que permita con- cebir un plan bien diseñado.

Como se explico anteriormente, Quantum Gis es el programa que se utiliza como herramienta SIG, permitiendo la generación de capas temáticas, bases de datos georreferenciados y gran cantidad de herramientas de análisis, construcción de modelos y otras funciones de gran utilidad.

Esta herramienta nos permite utilizar los datos para generar las estadísticas y comparaciones de las distintas variedades.



### Estadísticas elaboradas a través del SIG:

A partir del QGis se trabajó con análisis espaciales de las variables determinadas en la digitalización, o sea cantidad de cuarteles y superficies que determinan los mismos y el dato aportado por la Dirección Provincial de Catastro en cuanto a la cantidad de propiedades que tiene su banco de información catastral rural.

Departamento	Superficie (ha)	% de Superficie	Nº de Cuarteles	Promedio (ha)
General Alvear	36226,66	6,16	22238	1,62
Malargüe	10744,33	1,83	2348	4,24
San Rafael	122293,80	20,79	45685	2,68
Guaymallén	11162,86	1,90	9521	1,17
Las Heras	19056,98	3,24	5223	3,64
Lavalle	49610,65	8,43	19101	2,60
Luján	41574,35	7,07	14086	2,95
Maipú	42972,25	7,30	27629	1,56
Tupungato	38965,47	6,62	13025	2,99
Tunuyán	36248,42	6,16	11983	3,02
San Carlos	41360,67	7,03	13882	2,98
Rivadavia	30712,97	5,22	13525	2,27
Junín	19272,81	3,28	11663	1,65
San Martín	60139,89	10,22	21668	2,78
Santa Rosa	25772,13	4,38	8735	2,95
La Paz	2185,85	0,37	995	2,20
TOTAL	588300,08	100	241307	2,44

Se han confeccionado las estadísticas de todos los departamentos de la Provincia, en función de las superficies desglosadas por Distritos y cultivo. Las mismas tienen el carácter de provisorias hasta tanto no se termine definitivamente con la verificación de la digitalización; no obstante pueden ser consultadas en la Página Web de EcoAtlas con un permiso de ingreso a los archivos otorgado a solicitud especial.

#### **14. Elaboración de cartografía temática a través de capas de información georeferenciada.**

Mapas temáticos resultantes de diversos tipos de análisis hechos con los datos cargados en las temáticas referenciadas.

Según la Asociación Internacional de Cartografía “un mapa temático persigue el objetivo de evocar en la mente del receptor del mensaje cartográfico una imagen precisa y clara del ambiente espacial del fenómeno”.

Par ello emplea diversas variables visuales o variables retinianas (forma, color, orientación, grano, valor y tamaño) que le permiten representar mediante objetos geométricos los fenómenos o entidades del mundo real. El empleo de estas variables visuales o retinianas se ajusta a dos aspectos significativos: el tipo de datos que se desee representar, es decir datos cuantitativos o cualitativos; y el tipo de implantación gráfica de los objetos geométricos, aspecto que depende de la escala de trabajo y define su implantación puntual, lineal o superficial.

Respecto del primer aspecto, es decir el tipo de datos que se utiliza para la elaboración de la CT, en este aporte vamos a recortar la exposición al empleo de datos cuantitativos. En este sentido “los mapas cuantitativos son el resultado de la aplicación de ciencias cuánticas y experimentales, con el apoyo principalmente en la estadística descriptiva”. Estos mapas generalmente representan datos que se miden en puntos o en áreas y muestran la localización, cuantificación y/o la distribución de los fenómenos sobre la superficie terrestre.

A continuación se ejemplifica la confección de cartografía temática realizada a partir de los datos obtenidos del Mapa Productivo de la Provincia de Mendoza.

##### **Mapas Temáticos de superficies y cuarteles:**

La metodología de trabajo consistió en:

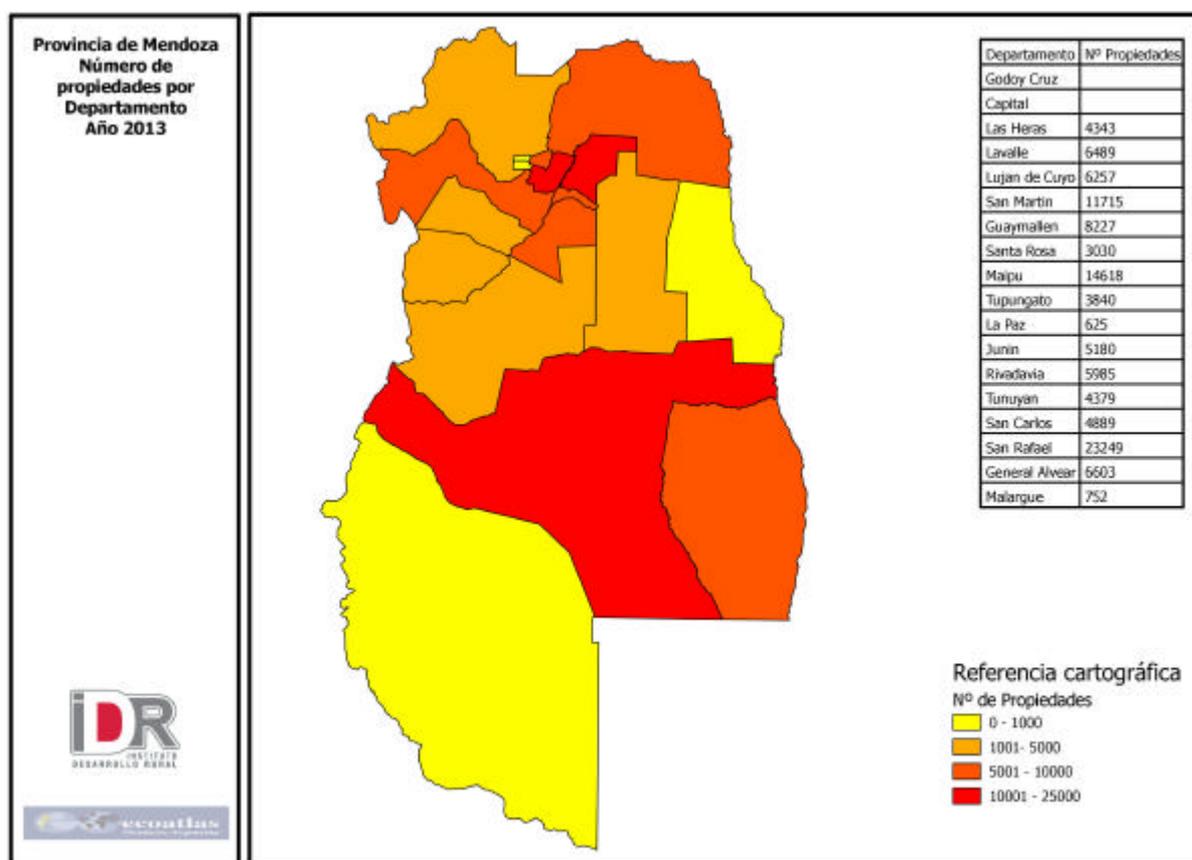
1. Elegir las variables a analizar: Número de propiedades y cuarteles por Departamento.
2. Determinar los “intervalos de clase” para la elaboración de las cartas temáticas.

Se utilizaron dos procedimientos diferentes:

Para la carta “Número de propiedades”, se elaboró un gráfico de barras a partir de los datos contenidos en la tabla, y luego se agrupó según “cortes naturales”, que

consiste en agrupar barras según la *homogeneidad* que estas presenten, dando como resultado distintos “grupos” de barras (las cuales poseen valores semejantes). De acuerdo a esta homogeneidad, se dispondrá de distintos grupos de barras, dando así los valores a utilizar para la carta.

Para la carta “Número de cuarteles”, se utilizó el método estadístico, que consiste en calcular la media y la desviación estándar para el conjunto de datos. Una vez obtenidos los resultados se sumó la media más la desviación, este es nuestro intervalo inicial, luego a este valor se le vuelve a sumar la media, y así sucesivamente hasta que quede contenido el valor máximo de nuestra tabla. El mismo procedimiento se realizó pero *restando* la media y la desviación para obtener los intervalos inferiores.



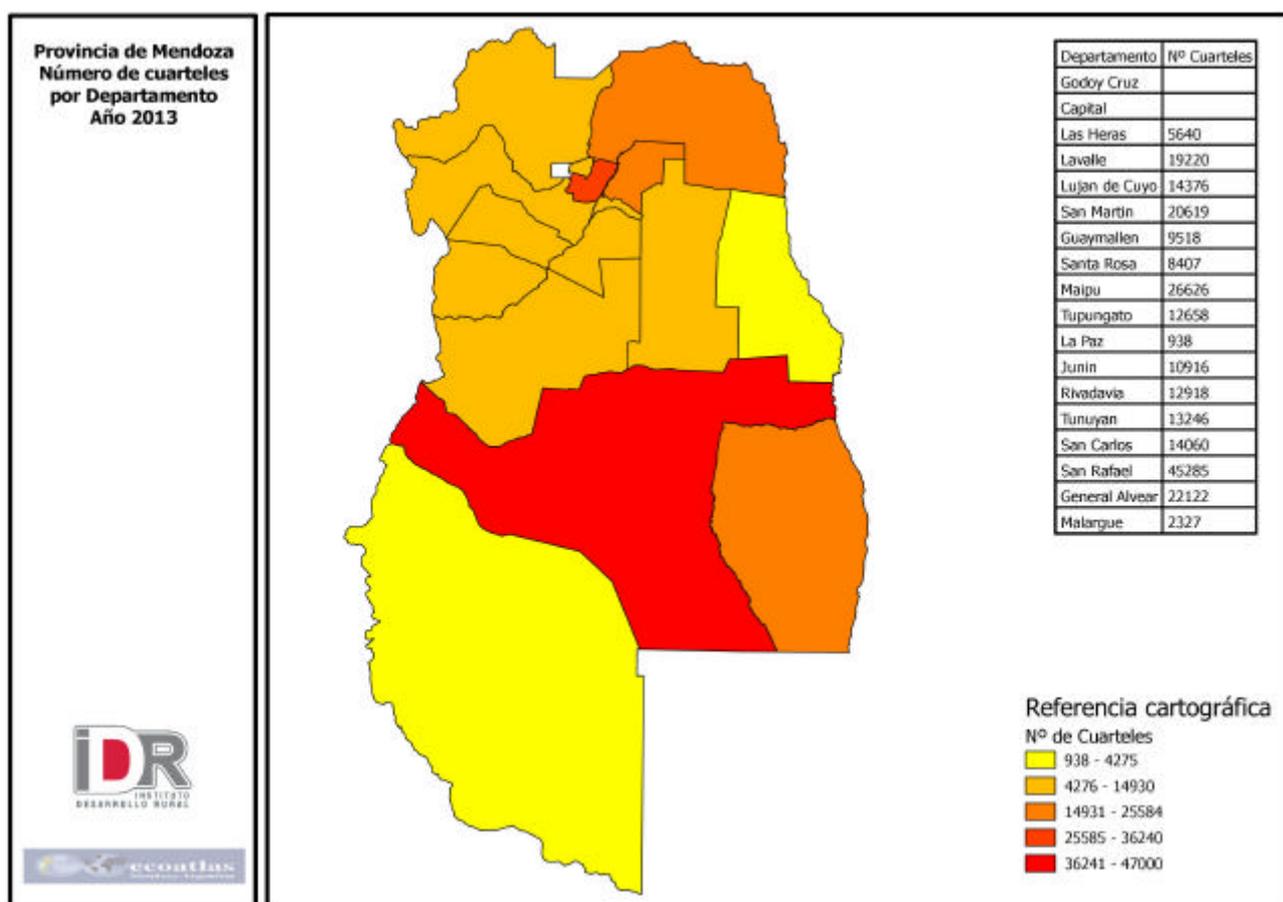
En la carta temática “Número de propiedades por Departamento” se pueden observar a grandes rasgos tres configuraciones espaciales:

En una *primera configuración* puede destacarse que del total de unidades espaciales, que en nuestro caso son departamentos, hay sólo dos que poseen entre 0 a 1000 propiedades, es decir, un muy bajo número de propiedades en relación a

los demás y están ubicados al este y norte del mapa; siendo estos La Paz y Malargüe.

La *segunda configuración* que podemos distinguir es la que posee valores intermedios de números de propiedades, oscilando entre 1001 y 10000. Cabe destacar que estas unidades espaciales se concentran mayoritariamente en el norte y centro de la provincia. Forman parte de este conjunto la mayor parte de los departamentos, tales como: Santa Rosa, San Carlos, Tupungato, Tunuyán, Las Heras, Lavalle, Luján de Cuyo, Guaymallén, Junín, Rivadavia y General Alvear.

Y por último la *tercer configuración espacial* que se puede describir es la que posee departamentos con el mayor número de propiedades, oscilando entre 10001 y 25000. Está geográficamente ubicada en el en el centro-norte y centro-sur de la provincia y está conformada por los departamentos de San Rafael, San Martín y Maipú.



En lo que a “Número de cuarteles” se refiere, podemos resaltar que en la mayoría de los casos esta variable coincide con la variable de la carta anterior; ya que podemos distinguir claramente tres configuraciones espaciales:

La *primer configuración* es la que posee los menores números de cuarteles, entre 938 y 4275. Son departamentos que están ubicados al este y norte de provincia; y son La Paz y Malargüe. Lo que coincide exactamente con la carta anterior.

En nuestra *segunda configuración* poseemos valores intermedios en cuanto a cantidad de cuarteles, y estos varían entre 4276 y 36240. También son los que se ubican en el centro-norte del mapa como en el caso anterior. Y forman parte de este conjunto la mayor parte de los departamentos, tales como: Santa Rosa, San Carlos, Tupungato, Tunuyán, Las Heras, Lavalle, Luján de Cuyo, Guaymallén, Junín, Rivadavia, General Alvear, y en este caso se suman los departamentos de San Martín y Maipú.

La *tercer configuración* es la que posee mayor número de cuarteles, siendo estos valores de casi 46.378 y está conformada únicamente por el departamento de San Rafael, ubicándose este en el centro-sur de la provincia.

Cabe aclarar que en ambos casos, no se tomó en cuenta a los departamentos de Ciudad y Godoy Cruz por ser estos netamente urbanos, quedando así fuera de nuestra área de estudios.

DEPTO	CANTIDAD DE CUARTELES	SUPERFICIE EN HECTÁREAS	SUPERFICIE MEDIA DE HAS POR CUARTEL
TUPUNGATO	13.264	51.236,21	3,87
SAN MARTÍN	22.329	72.243,06	3,23
GUAYMALLÉN	9.704	11.911,01	1,22
SAN RAFAEL	46.378	136.393,40	2,94

Cada uno de ellos muestra como varia la superficie promedio de las parcelas digitalizadas para cada departamento de acuerdo con la relación de superficie en hectáreas y cantidad de parcelas. Cabe destacar que por ejemplo San Rafael es uno de los departamentos que más hectáreas tiene bajo cultivo pero su promedio de superficie por parcela no es grande debido a que el número de parcelas es alto.

En el caso de Tupungato el tamaño promedio de las parcelas grande debido a que el número de parcelas para este departamento es menor por lo que la superficie que tiene cada parcela llega casi a las 4 has.

Por último hay que señalar que el promedio mencionado varía de acuerdo al departamento y a su concentración parcelaria, tipo de cultivo predominante, la zona urbanizada, etc.

### Mapas Temáticos de tormentas de Granizo:

A través de los datos aportados por la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas, se confeccionaron los mapas para tres tormentas en la Provincia.

TORMENTA GRANICERA - 15/01/2013			
PORCENTAJE DE DAÑO	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Menos de 50%	10883,6	4835	SUR
Más de 50%	4561,1	1835	

CULTIVOS CON MÁS DE 50% DE DAÑO			
ESPECIE	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Abandonado	938,1	342	SUR
Bosque	32,3	28	
Frutal	1015,1	665	
Hortalizas	436,6	248	
Natural	1070,2	63	
Olivo	25,4	23	
Otros	31,1	14	
Pastura	604,1	187	
Urbano	2,1	1	
Vid	400,9	260	
Vid Con Frutal	5,2	4	

CULTIVOS CON MENOS DE 50% DE DAÑO			
ESPECIE	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Abandonado	2362,7	902	SUR
Bosque	115,5	102	
Frutal	2747,1	1818	
Hortalizas	3087,7	1580	
Hortal. con Frutal	47,4	19	
Natural	1831,3	224	
Olivo	194,8	67	
Otros	167,7	114	
Pastura	2014,6	814	
Urbano	654,8	69	
Vid	1123,1	717	
Vid con Frutal	17,4	13	
Vid con Hortaliza	3,1	1	
Vid con Olivo	7,6	12	

TORMENTA GRANICERA - 30/01/2013			
PORCENTAJE DE DAÑO	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Menos de 50%	38528,8	14442	Este y Norte
50% a 85%	4880	2256	
Más de 85%	1220,5	465	

CULTIVOS CON MENOS DE 50% DE DAÑO			
ESPECIE	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Abandonado	7391,7	2581	Este y Norte
Bosque	113,3	102	
Frutal	1661,9	1141	
Hortalizas	4116,4	2603	
Hortalizas con Olivos	3,2	4	
Natural	6479,9	372	
Olivos	1658,8	987	
Olivos con Frutal	96,5	42	
Otros	282,2	289	
Pasturas	144,7	190	
Urbano	1073,8	174	
Vid	15105,3	5777	
Vid con Frutal	28,8	27	
Vid con Olivos	372,3	153	

CULTIVOS CON DAÑOS ENTRE 50% Y 85%			
ESPECIE	SUPERFICIE AFECTADA	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Abandonado	719,1	332	Este y Norte
Bosque	16,2	14	
Frutal	391,5	231	
Hortalizas	800,4	500	
Natural	477,8	32	
Olivos	355,6	209	
Olivos con Frutal	4,6	3	
Otros	21,2	19	
Pasturas	5,6	14	
Urbano	110,7	33	
Vid	1930	837	
Vid con Olivos	47,3	32	

CULTIVOS CON MÁS DE 85% DE DAÑO			
ESPECIE	SUPERFICIE AFECTADA	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Abandonado	203,1	69	Este y Norte
Bosque	9,4	8	
Frutal	18,9	14	
Hortalizas	362,5	157	
Natural	53,8	12	
Olivos	45,6	29	
Pasturas	0,8	3	
Urbano	1,3	1	
Vid	505,6	163	
Vid con Olivos	19,5	9	

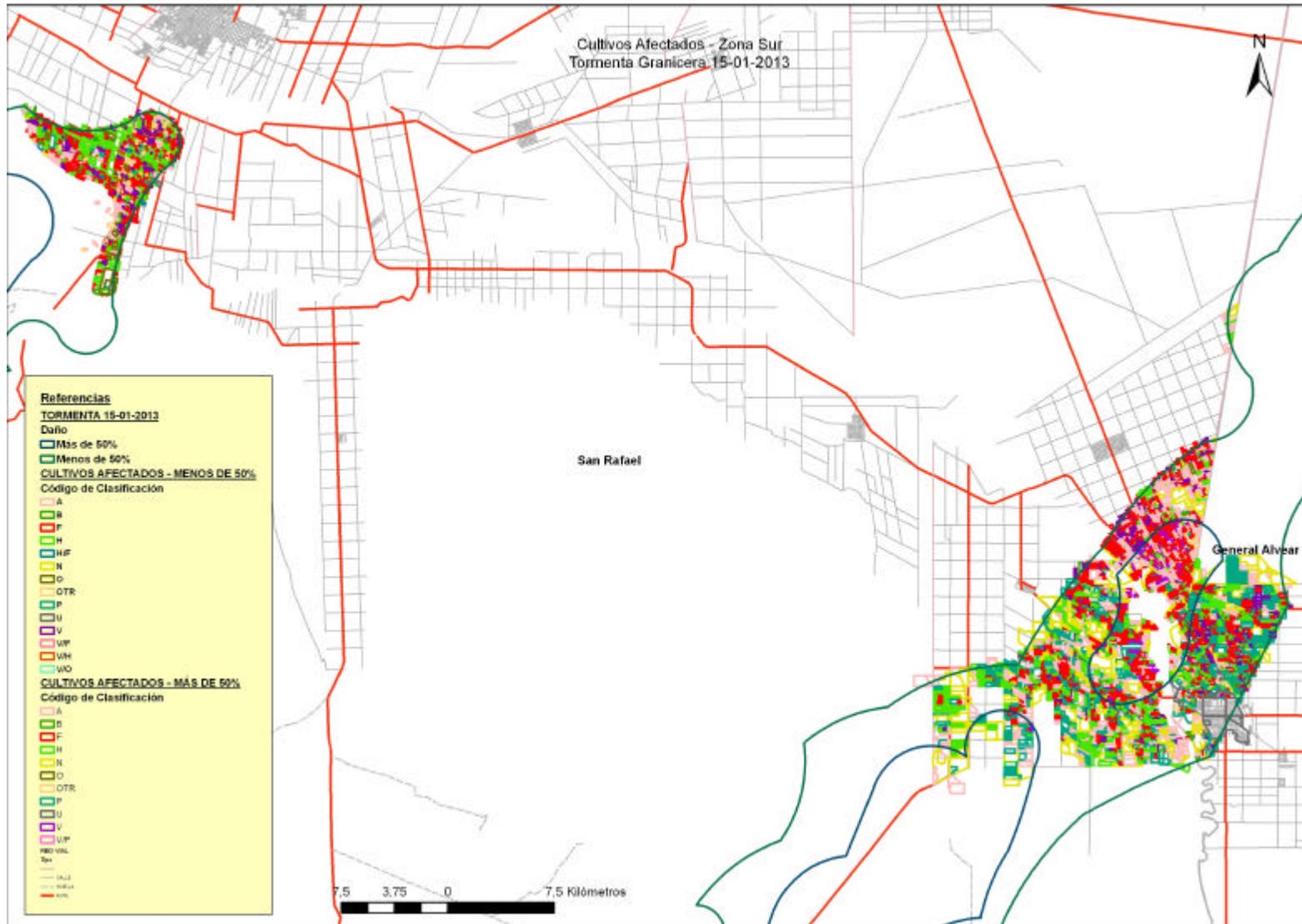
TORMENTA GRANICERA - 23/02/2013			
PORCENTAJE DE DAÑO	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Menos de 50%	18218,8	6241	Este
50% a 85%	7389,8	1443	
Más de 85%	928,8	252	

CULTIVOS CON MENOS DE 50% DE DAÑO			
ESPECIE	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Abandonado	2964,4	990	Este
Bosque	17,5	30	
Frutal	1133,7	611	
Hortalizas	1233,7	603	
Hortalizas con Olivos	1,8	1	
Natural	2917,4	201	
Olivos	1131,6	529	
Olivos con Frutal	36,4	12	
Otros	19,2	29	
Pasturas	103,1	111	
Urbano	58,7	17	
Vid	8452,4	3026	
Vid con Frutal	13,2	10	
Vid con Olivos	135,7	71	

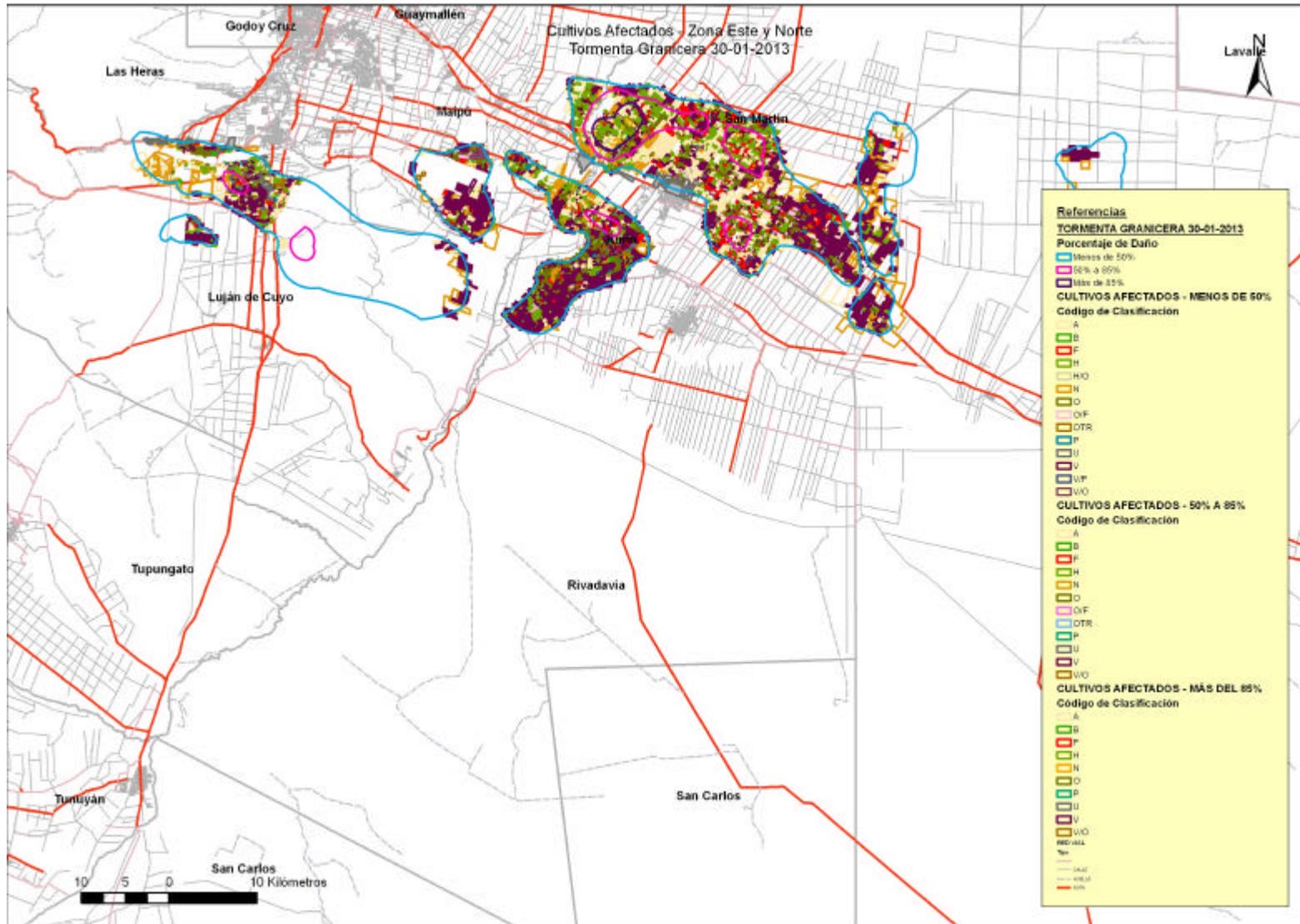
CULTIVOS CON DAÑO DE ENTRE 50% Y 85%			
ESPECIE	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Abandonado	1202	185	Este
Bosque	1,7	3	
Frutal	326,1	143	
Hortalizas	281,6	108	
Natural	2544,1	67	
Olivos	128,6	66	
Otros	0,4	4	
Pasturas	8,7	8	
Urbano	15,4	2	
Vid	2866,8	854	
Vid con Olivos	14,4	3	

CULTIVOS CON DAÑO CON MÁS DE 85%			
ESPECIE	SUPERFICIE AFECTADA (Ha.)	NÚMERO DE CUARTELES	ZONA
Abandonado	65,4	24	Este
Frutal	66,8	30	
Hortalizas	15,8	9	
Natural	176	8	
Olivos	45,4	17	
Vid	549,8	160	
Vid con Olivos	9,6	4	

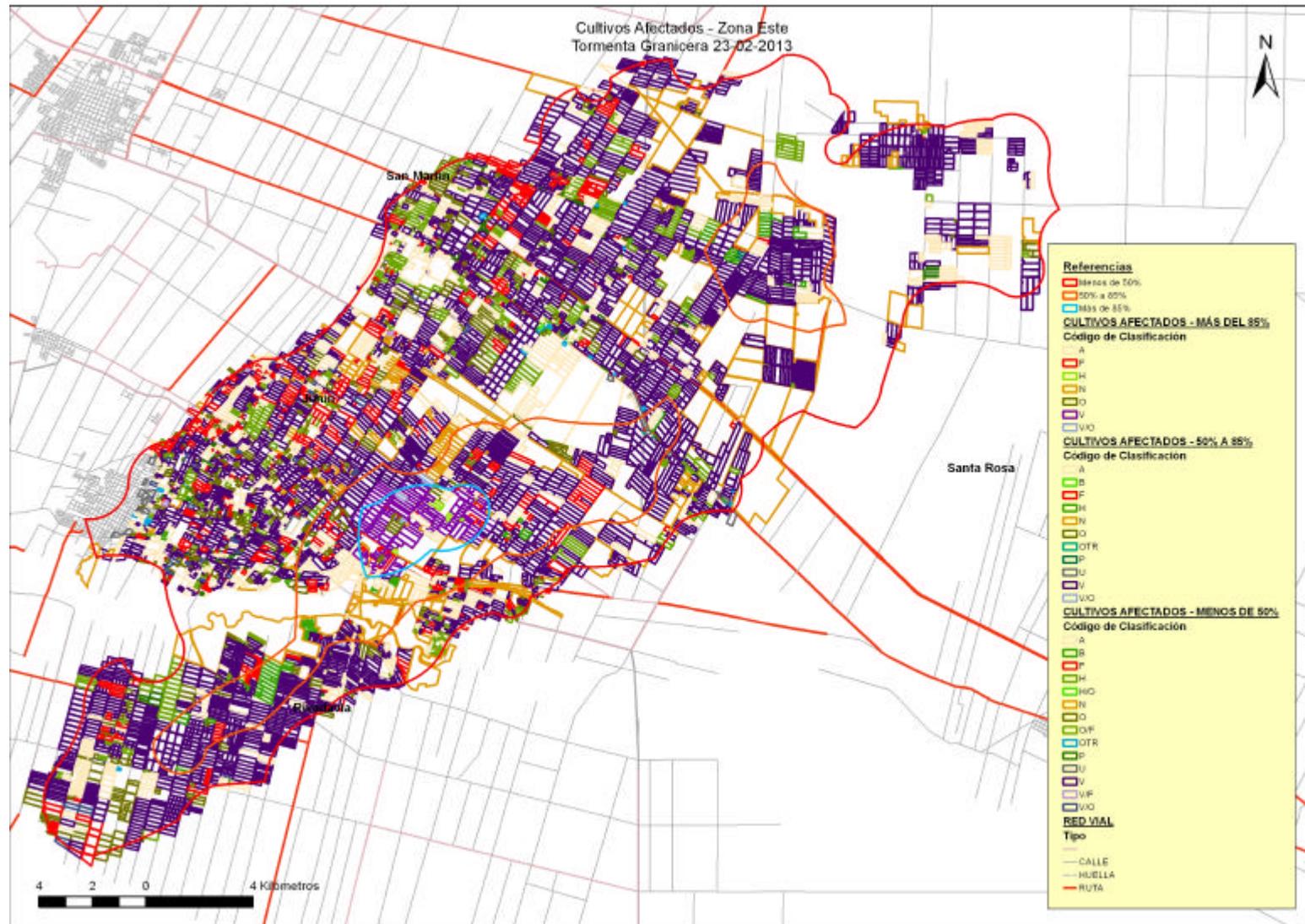
## Mapa temático de granizo: Fecha 15/01/2013



## Mapa temático de granizo: Fecha 30/01/2013



Mapa temático de granizo: Fecha 23/02/2013

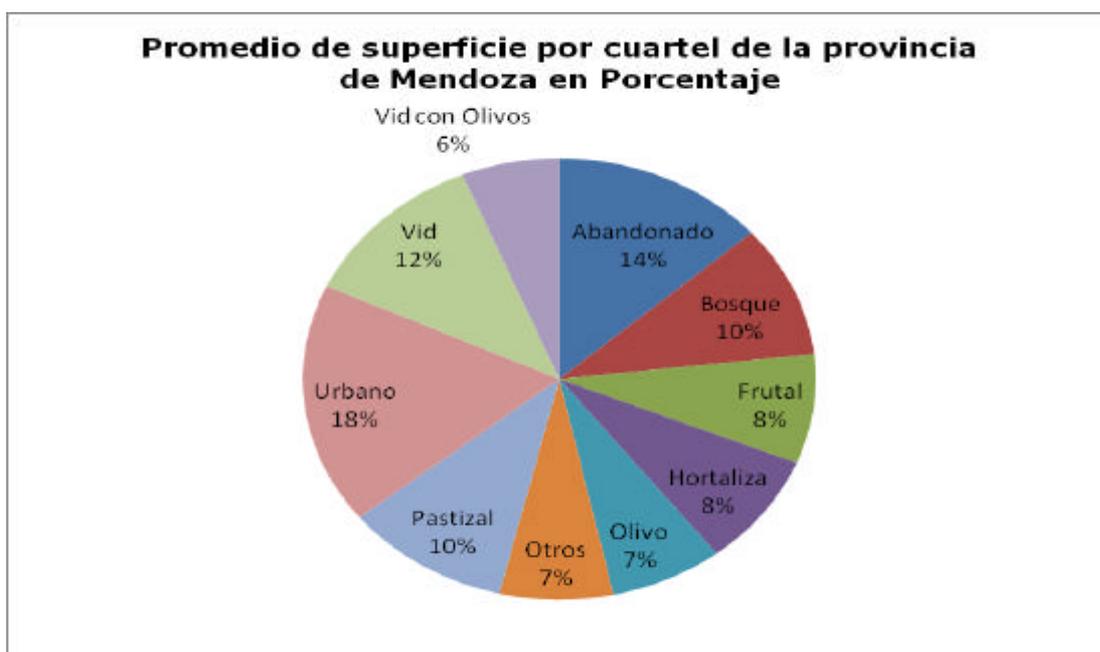


## 15. Interpretación de los resultados

### Estadísticas elaboradas a través del Sistema espacial:

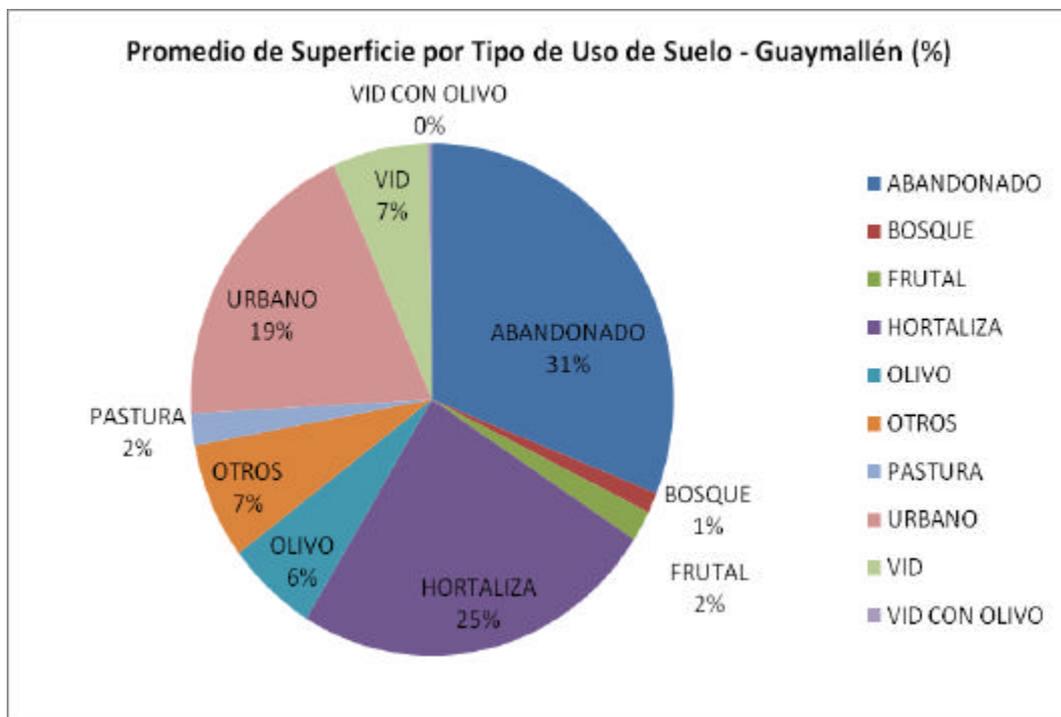
A partir del QGis se trabajó con análisis espaciales de las variables determinadas en la digitalización, o sea cantidad de cuarteles y superficies. No se consigna la superficie digitalizada de suelo natural.

Uso del suelo	Total Cuarteles Provinciales	Superficie (ha)	Promedio Sup. cuarteles	Porcentaje
Abandonado	41418	135547,18	3,39	23,04
Bosque	5694	13825,17	2,44	2,35
Frutales	30701	60826,43	2,01	10,34
Hortalizas	68758	139470,75	2,09	23,71
Olivos	10699	18468,09	1,78	3,14
Otros	5875	10422,96	1,80	1,77
Pastizal	12844	33473,03	2,63	5,69
Urbano	6116	27143,06	4,45	4,61
Vid	57532	146562,74	3,00	24,91
Vid con Olivos	1670	2560,67	1,55	0,44

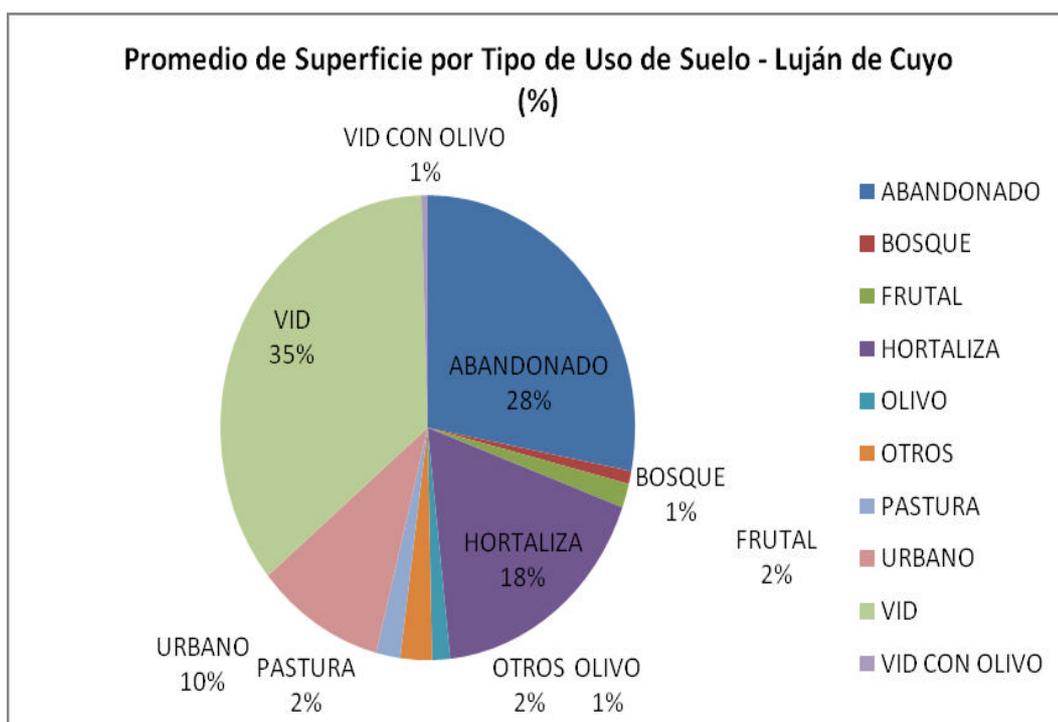


Se han confeccionado las estadísticas de todos los departamentos de la Provincia, en función de las superficies desglosadas por Distritos y cultivo. Las mismas tienen el carácter de provisorias hasta tanto no se termine definitivamente con la verificación de la digitalización; no obstante pueden ser consultadas en la Página Web de Ecoatlás con un permiso de ingreso a los archivos otorgado a solicitud especial.

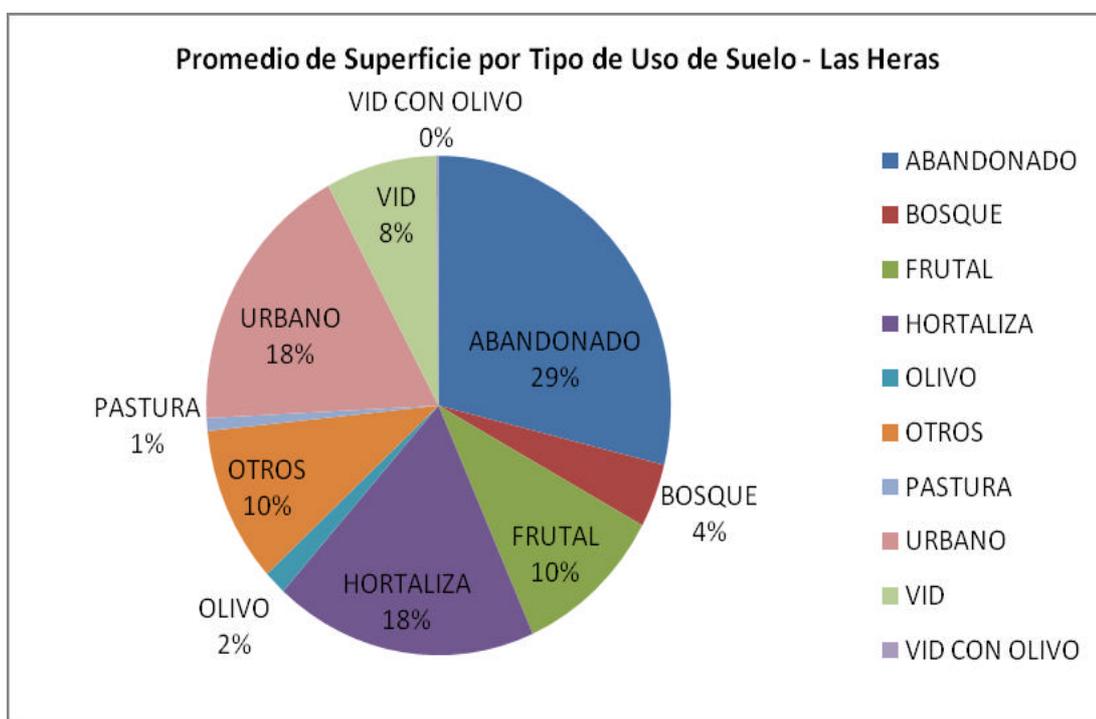
DEPARTAMENTO DE GUAYMALLÉN				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	3457	2419	31	1,43
B	143	121	1	1,18
F	216	197	2	1,10
H	2737	4115	25	0,67
O	676	629	6	1,08
OTR	839	810	8	1,04
P	224	153	2	1,47
U	2125	520	19	4,09
V	717	537	6	1,34
V/O	27	20	0	1,36
TOTAL	11163	9521	100	1,17



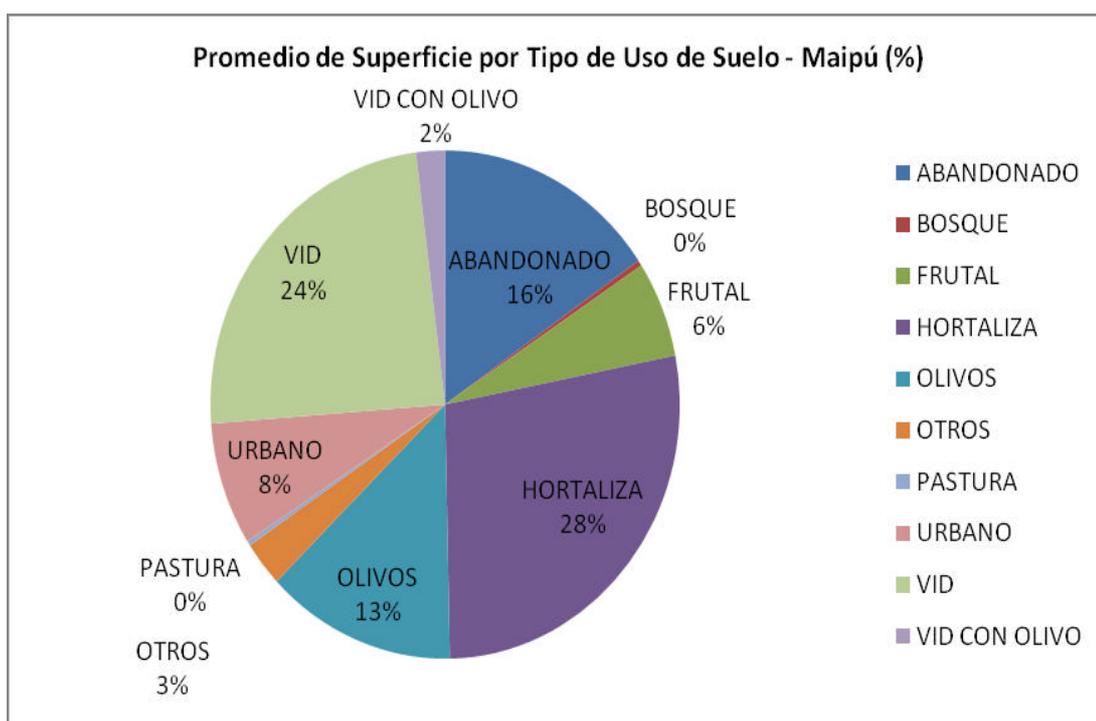
LUJÁN DE CUYO				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	11640	3768	28	3,09
B	373	200	1	1,87
F	696	352	2	1,98
H	7354	3195	18	2,30
O	583	333	1	1,75
OTR	1043	631	3	1,65
P	786	210	2	3,74
U	4139	763	10	5,42
V	14755	4463	35	3,31
V/O	205	171	0	1,20
TOTAL	41574	14086	100	2,95



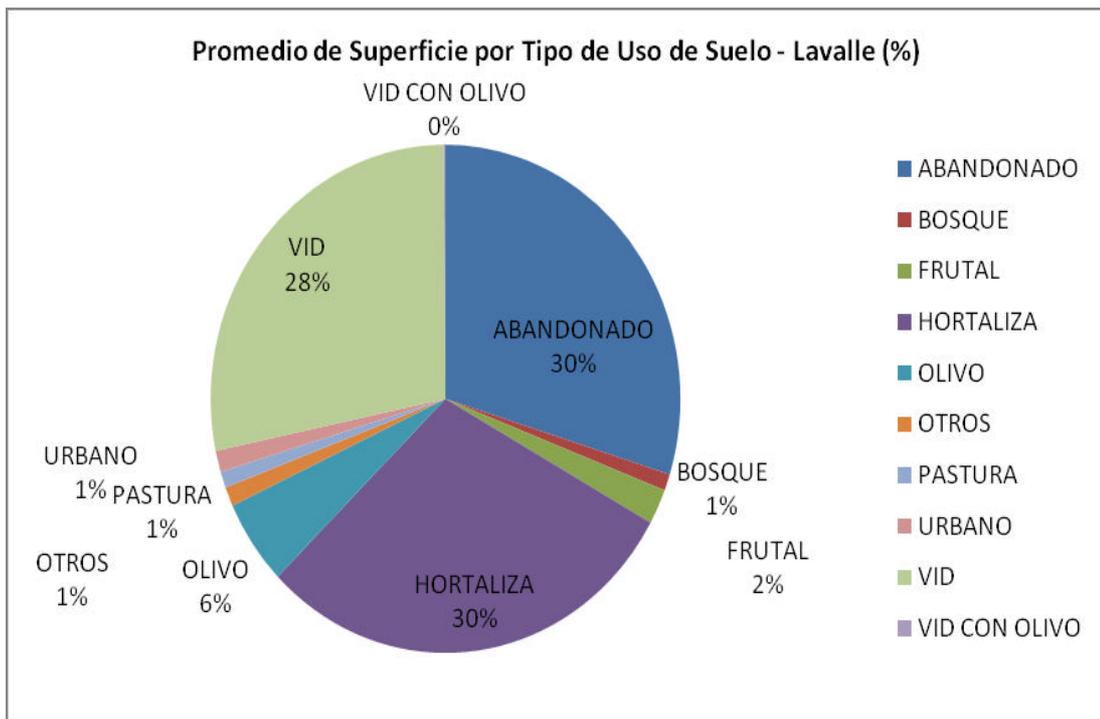
DEPARTAMENTO DE LAS HERAS				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	5492	1277	29	4,30
B	786	230	4	3,42
F	1980	211	10	9,38
H	3497	1615	18	2,17
O	297	185	2	1,61
OTR	1932	257	10	7,52
P	157	80	1	1,96
U	3413	643	18	5,31
V	1472	707	8	2,08
V/O	33	18	0	1,82
TOTAL	19057	5223	100	3,65



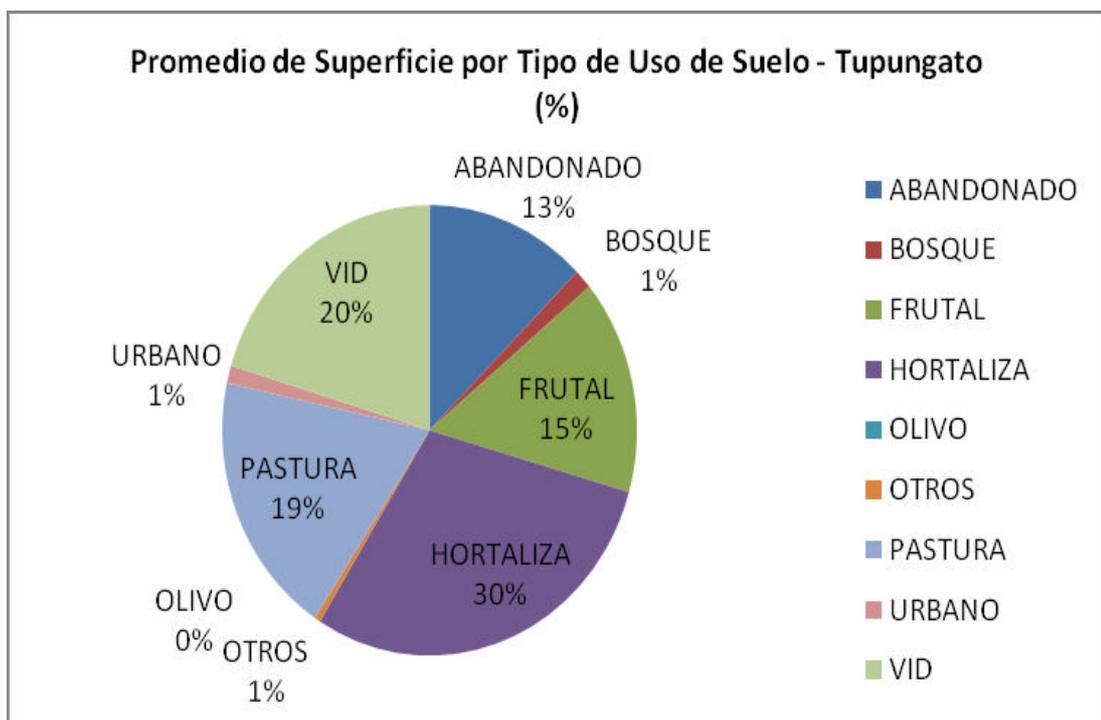
DEPARTAMENTO DE MAIPÚ				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE (Ha.)
A	6612	4305	15	1,54
B	160	189	0	0,85
F	2637	1905	6	1,38
H	11941	10100	28	1,18
O	5604	3643	13	1,54
OTR	1274	1110	3	1,15
P	120	169	0	0,71
U	3366	1405	8	2,40
V	10404	4312	24	2,41
V/O	854	491	2	1,74
TOTAL	42972	27629	100	1,56



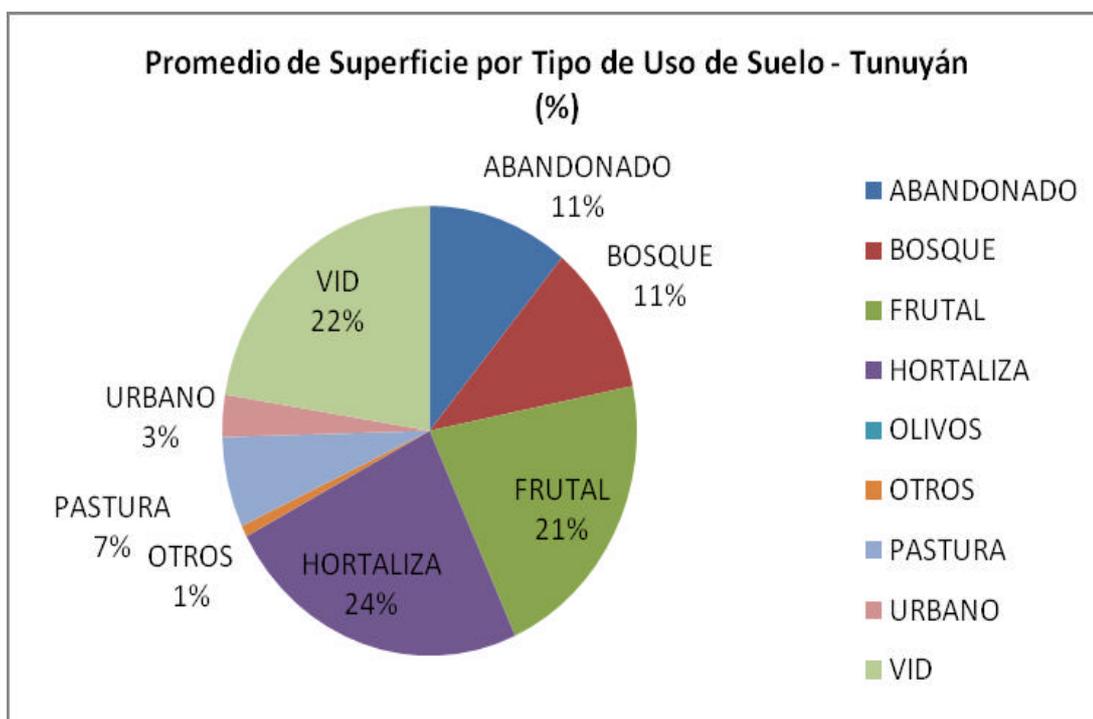
DEPARTAMENTO DE LAVALLE				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	14788	4141	30	3,57
B	516	256	1	2,02
F	1109	477	2	2,32
H	14687	6874	30	2,14
O	2690	1047	5	2,57
OTR	609	252	1	2,42
P	508	239	1	2,13
U	674	174	1	3,87
V	13967	5605	28	2,49
V/O	62	36	0	1,73
TOTAL	49611	19101	100	2,60



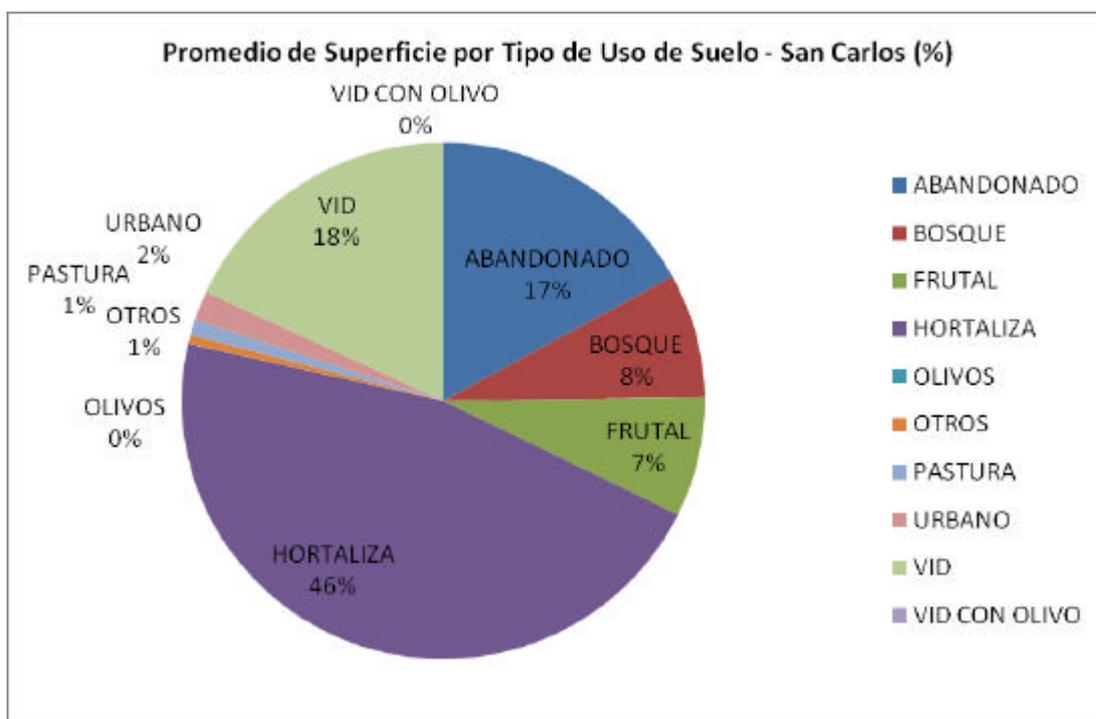
DEPARTAMENTO DE TUPUNGATO				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	4902	1205	13	4,07
B	548	268	1	2,05
F	6018	2448	15	2,46
H	11474	4637	29	2,47
O	4	1	0	3,51
OTR	175	217	0	0,81
P	7422	1538	19	4,83
U	484	119	1	4,07
V	7938	2592	20	3,06
V/O		0	0	0,00
TOTAL	38965	13025	100	2,99



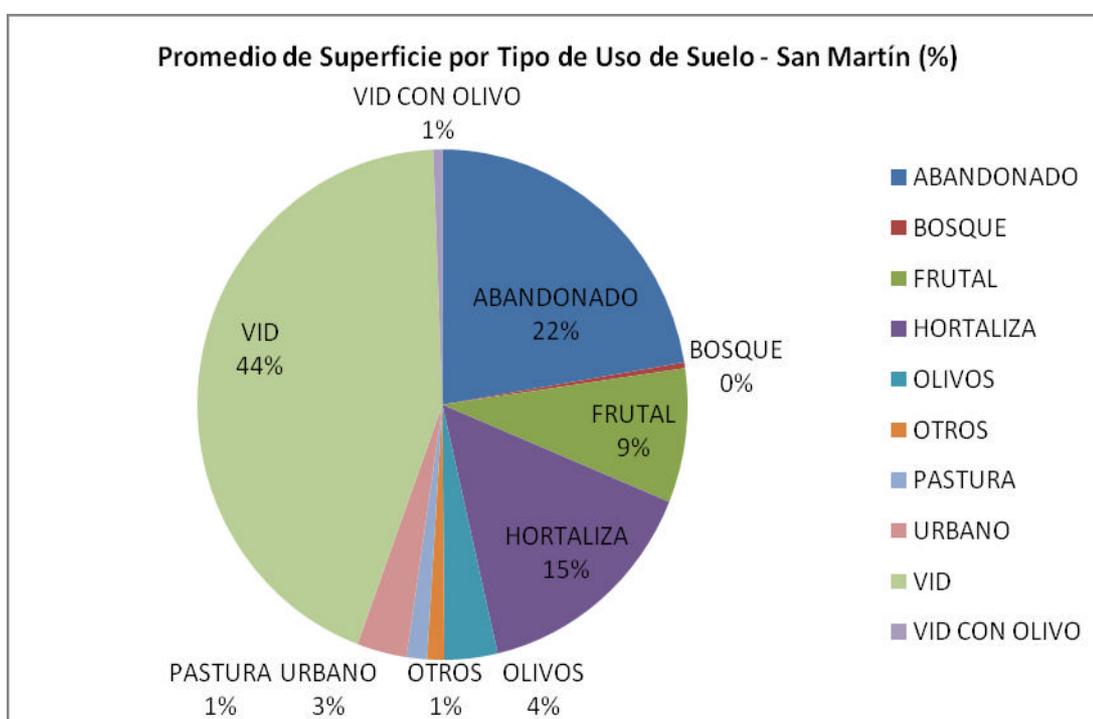
DEPARTAMENTO DE TUNUYÁN				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO
A	3993	1269	11	3,15
B	3911	1175	11	3,33
F	7769	2908	21	2,67
H	8697	3483	24	2,50
O			0	0,00
OTR	296	169	1	1,75
P	2359	636	7	3,71
U	1098	154	3	7,13
V	8126	2189	22	3,71
V/O		0	0	0,00
TOTAL	36248	11983	100	3,02



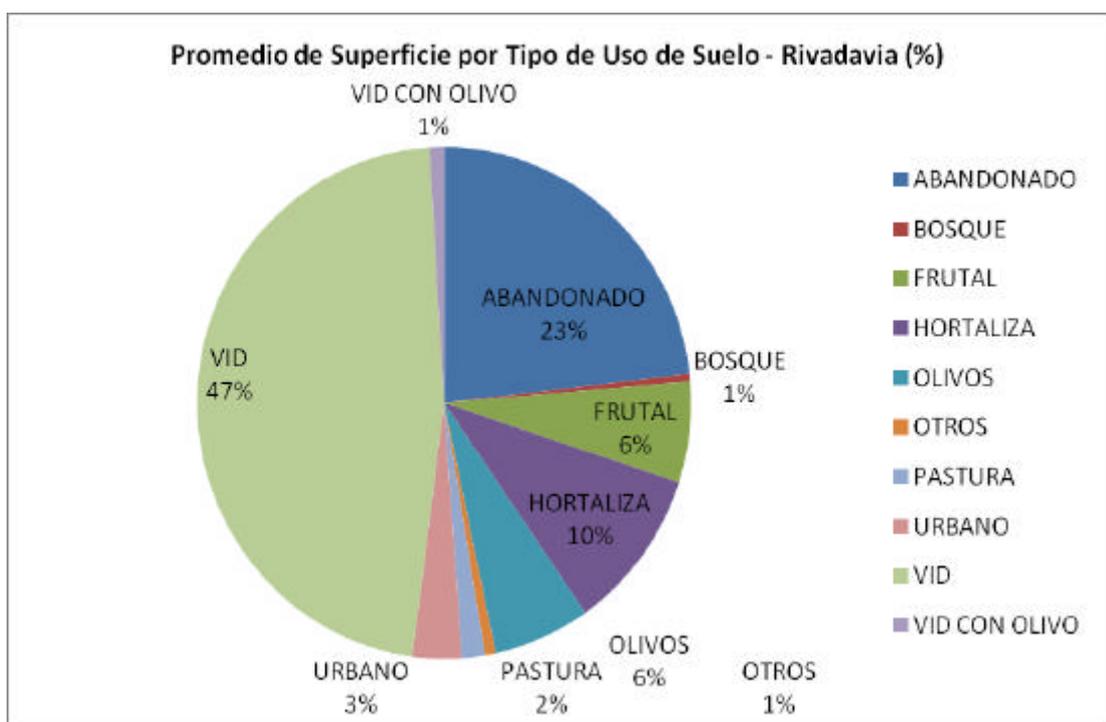
DEPARTAMENTO DE SAN CARLOS				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	7030	1805	17	3,89
B	3219	965	8	3,34
F	3103	1291	8	2,40
H	19135	6797	46	2,82
O	5	11	0	0,44
OTR	231	277	1	0,83
P	406	238	1	1,71
U	757	320	2	2,37
V	7474	2175	18	3,44
V/O	1	3	0	0,48
TOTAL	41361	13882	100	2,98



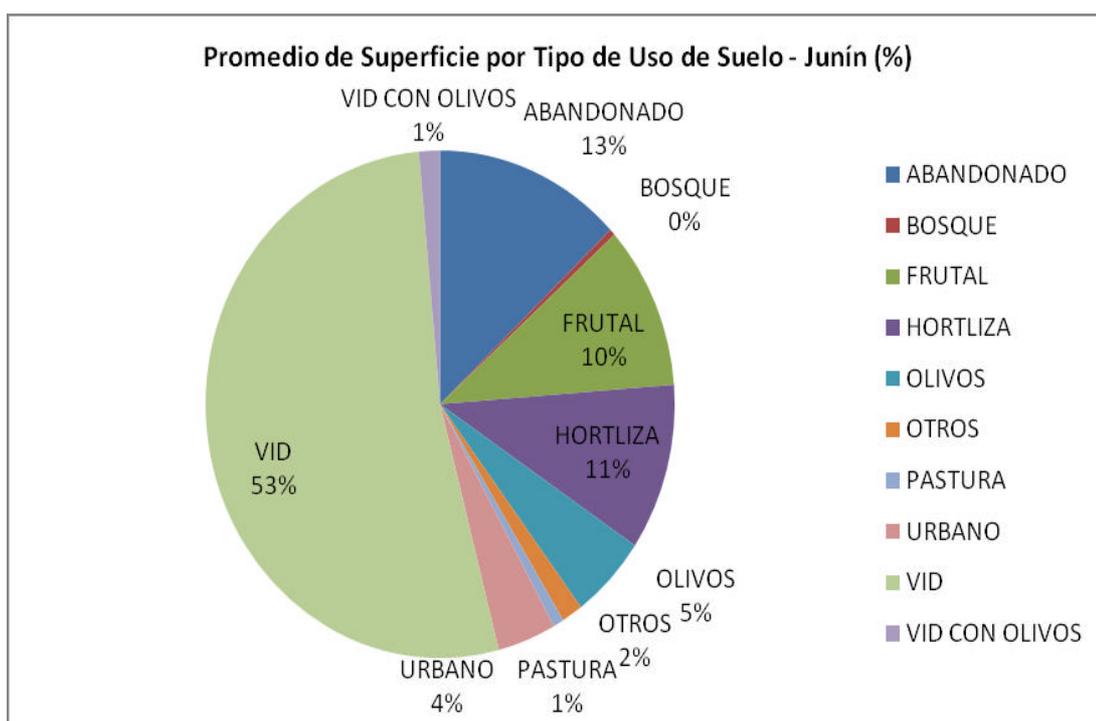
DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN				
USO DE SUELO	SUPERFICIE ( ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	13437	2633	22	5,10
B	219	172	0	1,27
F	5119	1427	9	3,59
H	9120	2753	15	3,31
O	2100	997	3	2,11
OTR	682	475	1	1,44
P	805	498	1	1,62
U	1977	265	3	7,46
V	26319	4871	44	5,40
V/O	362	208	1	1,74
TOTAL	60140	14299	100	4,21



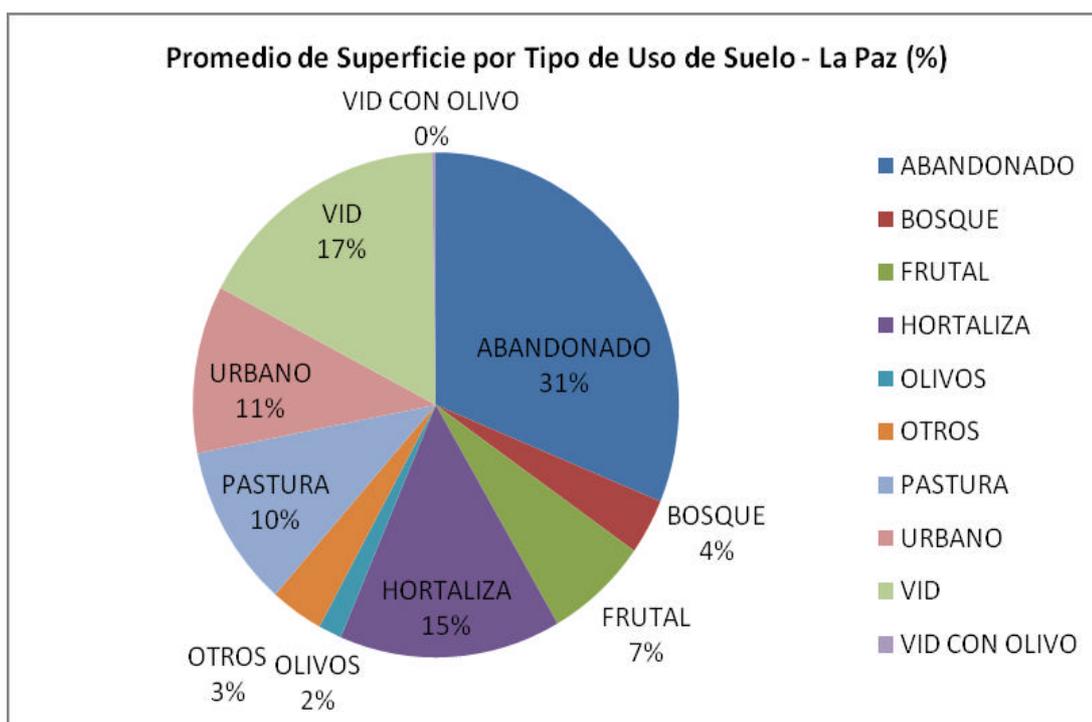
DEPARTAMENTO DE RIVADAVIA				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	7118	2057	23	3,46
B	146	155	0	0,94
F	1960	1156	6	1,70
H	3161	1769	10	1,79
O	1944	1042	6	1,87
OTR	216	165	1	1,31
P	463	389	2	1,19
U	981	235	3	4,17
V	14429	6379	47	2,26
V/O	295	178	1	1,66
TOTAL	30713	13525	100	2,27



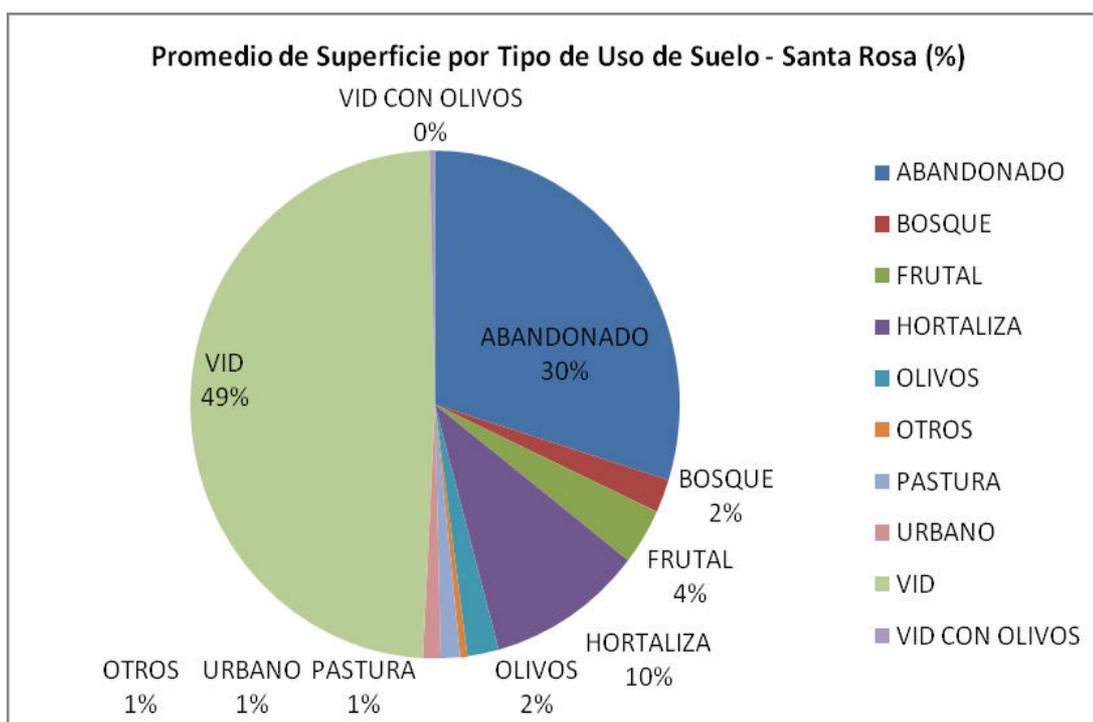
DEPARTAMENTO DE JUNÍN				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	2493	1601	13	1,56
B	79	91	0	0,86
F	2010	1497	10	1,34
H	2048	1576	11	1,30
O	1031	681	5	1,51
OTR	288	273	1	1,05
P	141	137	1	1,03
U	772	600	4	1,29
V	10132	5011	53	2,02
V/O	279	196	1	1,43
TOTAL	19273	11663	100	1,65



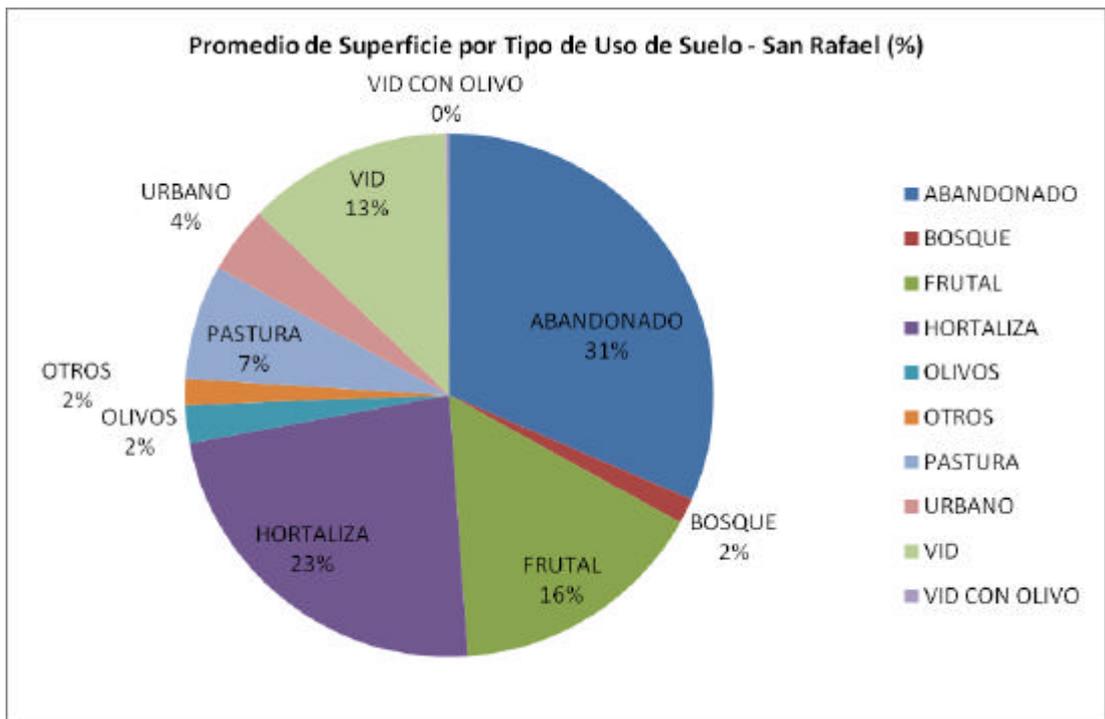
DEPARTAMENTO DE LA PAZ				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	683	207	31	3,30
B	78	38	4	2,05
F	150	103	7	1,45
H	323	236	15	1,37
O	34	43	2	0,79
OTR	77	18	4	4,30
P	228	127	10	1,79
U	235	19	11	12,38
V	373	197	17	1,89
V/O	6	7	0	0,80
TOTAL	2186	995	100	2,20



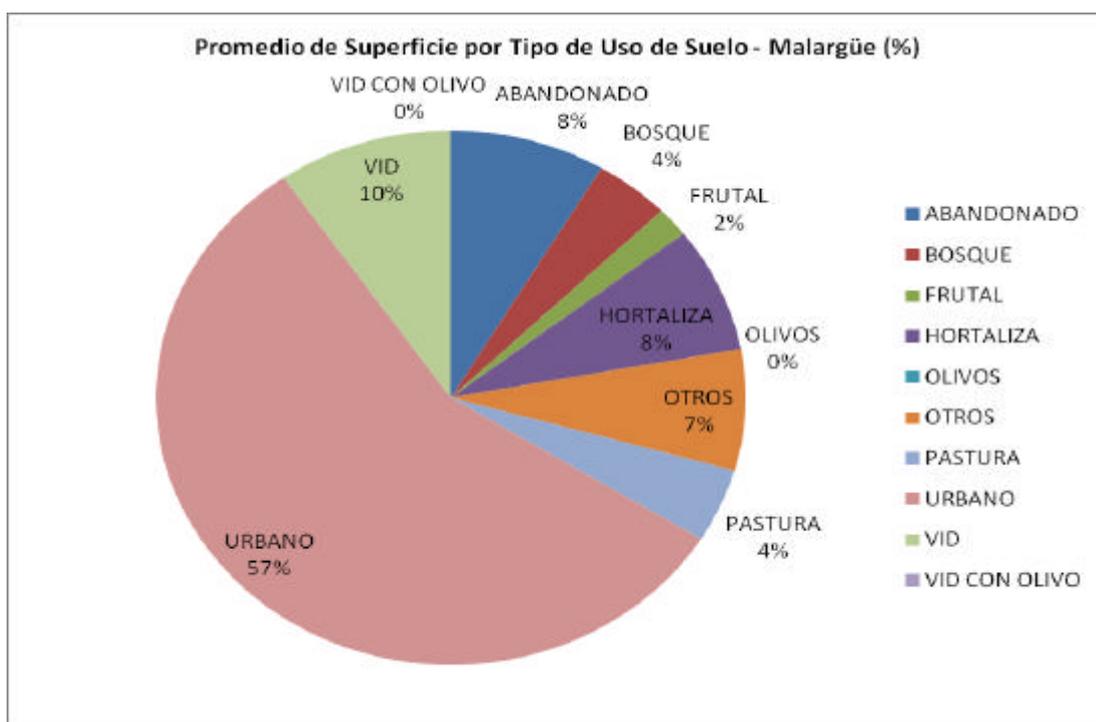
DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	N° DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	7680	1615	30	4,76
B	546	181	2	3,02
F	924	533	4	1,73
H	2654	1318	10	2,01
O	534	335	2	1,59
OTR	122	116	0	1,05
P	329	139	1	2,37
U	303	48	1	6,31
V	12588	4377	49	2,88
V/O	92	73	0	1,26
TOTAL	25772	8735	100	2,95



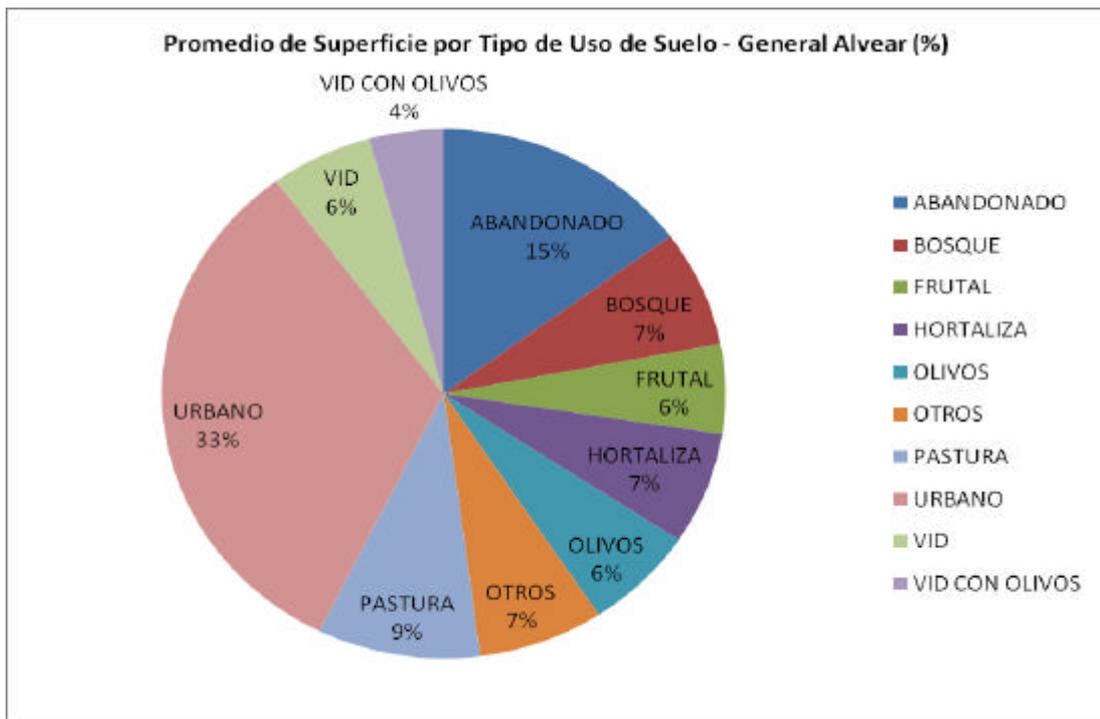
DEPARTAMENTO DE SAN RAFAEL				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	38511	10044	31	3,83
B	1895	1023	2	1,85
F	20840	10397	17	2,00
H	28339	12112	23	2,34
O	2834	1462	2	1,94
OTR	1975	768	2	2,57
P	8627	2725	7	3,17
U	5051	649	4	7,78
V	13942	6312	11	2,21
V/O	280	193	0	1,45
TOTAL	122294	45685	100	2,68



DEPARTAMENTO DE MALARGÜE				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	Nº DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	2143	410	20	5,23
B	693	273	6	2,54
F	11	10	0	1,10
H	6393	1369	59	4,67
O	0	0	0	0,00
OTR	449	100	4	4,49
P	461	168	4	2,74
U	589	17	5	34,65
V	6	1	0	5,88
V/O	0	0	0	0,00
TOTAL	10744	2348	100	4,58



DEPARTAMENTO DE GENERAL ALVEAR				
USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	N° DE CUARTELES	% DE SUPERFICIE	PROMEDIO DE SUPERFICIE
A	5569	1797	15	3,10
B	513	346	1	1,48
F	6286	5544	17	1,13
H	7913	5524	22	1,43
O	134	100	0	1,34
OTR	214	142	1	1,51
P	10436	5348	29	1,95
U	1179	174	3	6,78
V	3919	3191	11	1,23
V/O	64	72	0	0,89
TOTAL	36227	22238	100	1,63



## **16. Análisis y discusión de los resultados**

### **Corroboración de superficie cultivada con vid y frutal**

Teniendo presente los datos existentes del censo frutícola 2010 del IDR y los datos de viticultura del INV, se pudo comparar la superficie cultivada en la Provincia. Se procedió a comparar los resultados de la digitalización con los censos y relevamientos a los fines de comprobar la veracidad de la digitalización realizada. Las diferencias presentes son producto de distintos elementos que han incidido en dichas fallas.

La temporalidad de las imágenes: en este caso las imágenes satelitales utilizadas son del año 2006 principalmente por lo que en ocasiones no se han podido visualizar ciertos usos de suelo presentes por la temprana edad del cultivo, por cambios de uso o por erradicaciones posteriores.

Las confusiones: en este caso las diferencias se justifican por ciertos deslices ya que algunos usos de suelo vistos en la imagen satelital pueden llevar al error de interpretación.

Los cambios de uso del suelo: la temporalidad de las imágenes han incidido en este caso perjudicando la digitalización ya que no es posible advertir que determinados usos de suelo han sido modificados, mutando hacia otro tipo de cultivo, siendo abandonados o erradicados para la urbanización.

Digitalización en pantalla: la digitalización ha sido plasmada sobre los límites del cultivo sin incluir ningún tipo de edificación, callejones, ni playas descubiertas dentro de la finca, por lo que pueden existir diferencias en los valores medidos en la cartografía digital y los censos o relevamientos que no contemplan mediciones sino los datos brindados por el encuestado o los datos brindados al RUT por parte del interesado que inscribe su parcela cultivada.

Estos resultados previos son de gran ayuda para poder volver sobre el trabajo realizado y verificar la digitalización, en caso de que las diferencias estén fuera de los valores normales.

### Comparación superficie de Frutal

#### Censo frutícola 2010 Área Frutícola - IDR

Superficie frutales digitalizados	<b>77.815 ha</b>
Superficie frutales Censo Frutícola Provincial 2010	<b>75.568 ha</b>
Diferencia	<b>2,97 %</b>

### Comparación superficie de Vid

#### Datos INV

Datos	Digitalización	% Diferencia
Superficie vid digitalizada	<b>149.700 ha</b>	
Superficie vid INV 2010 – 2011	<b>155.062 ha</b>	<b>3,58 %</b>
Superficie vid INV 2011 - 2012	<b>157.204 ha</b>	<b>5,01 %</b>

En los próximos meses se trabajará con los datos de Distritos y manzanas rurales del territorio provincial. Estas manzanas rurales fueron generadas como una unidad menor de análisis para el caso de la comparación de los datos de frutales.

Para la vid se procederá a generar análisis de superficies a nivel departamental.

## 17. Validación con referentes de las temáticas

La validación del trabajo se ha comenzado a partir de presentaciones en donde han participado las instituciones involucradas en el proyecto y otras que serán potenciales usuarios del producto.

El día 22 de Agosto del corriente año, se realizó la presentación del Mapa Productivo en el encuentro organizado por el Sistema de Información Integrada Agropecuaria – SIIA, con la colaboración del Instituto de Desarrollo Rural – IDR y el Instituto Nacional de Vitivinicultura – INV. Las jornadas se realizaron en la Universidad Nacional de Cuyo edificio CICUNC y las presentaciones:

- Presentación plataforma IDE del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación
- Mapa Productivo de Mendoza
- Proyecto: Sistema de Georreferenciación Vitivinícola
- CONAE (Utilización de Imágenes SPOT)
- Seguimiento en campo de las tormentas de granizo (DACC)
- Sistematización de registro en base a Dirección de Industrias (DlyC-IDR)
- Experiencia con SMS
- Experiencia IDE de Catamarca

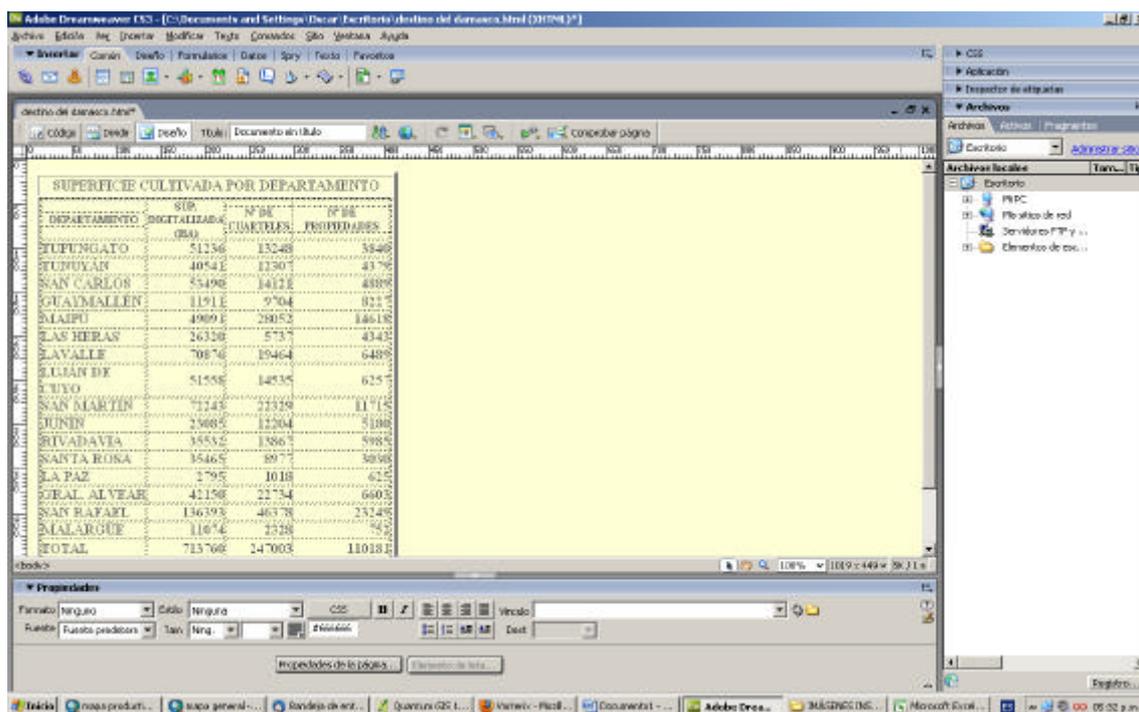
El día 6 de Septiembre del corriente año, se presentó el proyecto en el marco del “1º Taller de Atlas de la Provincia de Mendoza – ANIDA”, organizado por el Instituto Geográfico Nacional – IGN y la Facultad de Filosofía y Letras de la UNC. En esta oportunidad los disertantes fueron el Instituto Geográfico Nacional – IGN con ANIDA y Ecoatlas con el Mapa Productivo.

Cabe destacar que en ambas presentaciones, los participantes fueron Técnicos y Profesionales de las Instituciones que trabajan en las temáticas relacionadas a la Infraestructura de Datos Espaciales IDE y con las actividades que se desarrollan en el territorio de la Provincia.

Se pretende validar el trabajo, a partir de reuniones del tipo descritas, en las oportunidades que se gestionen o presenten por invitación de los interesados. A esto se le suma las presentaciones que se realizarán en los Municipios de la Provincia, que son potenciales usuarios del Mapa Productivo.

## 18. Elaboración de planillas HTML para la representación de datos

Con la ayuda del programa Adobe DreamWeaver, se generará un documento de formato HTML que contendrá (en una plantilla), la información obtenida a través de los cuarteles georreferenciados y que se mostrará a través del servidor de mapas web donde la información referenciada se encuentra alojada.



## 19. Carga de datos en el Servidor de Mapas

Los datos digitalizados almacenados en la base de datos **PostgreSQL** con soporte espacial **PostGIS** son accesibles sólo desde clientes (programas) que cuentan con soporte espacial **PostGIS**. Esta modalidad de acceso es adecuada para entornos de trabajo locales donde se cuentan con redes de alta velocidad, siendo este el caso de IDR donde los puestos de digitalización cuentan con enlaces ethernet de 1 Gigabit conectados al servidor de base de datos. Dada la necesidad de publicar las capas de información a través de Internet es que resultan mas convenientes la implementación de protocolos livianos **OGC (WMS y WFS)**. La herramienta seleccionada para dar este soporte es **Geoserver**, el cual es un servidor de código abierto escrito en **Java** que permite a los usuarios compartir y editar datos geospaciales. Ha sido diseñado pensando en la **interoperabilidad** para publicar datos espaciales usando **estándares abiertos**. **GeoServer** sirve de implementación de referencia del estándar Open Geospatial Consortium (**OGC**) Web Feature Service (**WFS**), y también implementa las especificaciones de Web Map Service (**WMS**) y Web Coverage Service (**WCS**).

Entre las principales características de Geoserver se pueden citar algunas como:

- Enteramente compatible con las especificaciones WMS, WCS y WFS
- Fácil utilización a través de la herramienta de administración web
- Soporte amplio de formatos de entrada PostGIS, Shapefile, ArcSDE y Oracle. VFP, MySQL, MapInfo y WFS en cascada
- Soporte de formatos de salida tales como JPEG, GIF, PNG, SVG y GML
- Imágenes con antialiasing
- Soporte completo de SLD, como definiciones del usuario (POST y GET), y como uso de configuración de estilos
- Soporte para edición de datos de banco de datos individuales a través del protocolo WFS transactional profile (WFS-T)
- Basado en servlets Java (JEE), puede funcionar en cualquier servlet contenedor

geobases 8080/geoserver/web/ Identificado como admin. [Cerrar sesión](#)

## GeoServer

### Bienvenido

Este GeoServer pertenece a Instituto de Desarrollo Rural.

**Servidor**

- Estado del servidor
- Logs de GeoServer
- Información de contacto
- Acerca de GeoServer

**Datos**

- Privatización de capas
- Espacios de trabajo
- Almacenes de datos
- Capas
- Grupos de capas
- Estilos

**Servicios**

- WCS
- WFS
- WPS

**Settings**

- Global
- JAI
- Coverage Access

**Tile Caching**

- Tile Layers
- Caching Defaults
- Orbits
- Del. Quota

**Seguridad**

- Settings
- Authentication
- Passwords
- Users, Groups, Roles
- Seguridad de los datos
- Seguridad de los servicios

**Declaro**

**Capacidades del servicio**

WCS	1.0.0
	1.1.1
WFS	1.0.0
	1.1.0
	2.0.0
WMS	1.1.1
	1.3.0
TMS	1.0.0
WMS-C	1.1.1
WMST	1.0.0

30 Capas [Agregar capas](#)  
 30 Almacenes [Agregar almacenes](#)  
 7 Espacios de trabajo [Agregar espacio de trabajo](#)

Strong cryptography available

Esta instancia de GeoServer está ejecutando la versión 2.2.2. Para más información por favor contacte con el administrador.

geobases 8080/geoserver/web/?wicket:bookmarkablePage=org.geoserver.web.datastore.DataAccessEditPage&storeId=mapa\_productivo\_mendoza Identificado como admin. [Cerrar sesión](#)

## GeoServer

### Editar un origen de datos vectoriales

Dada un origen de datos vectorial existente

PostGIS  
PostGIS Database

**Información básica del almacén**

espacio de trabajo \*

Nombre del origen de datos \*

Descripción

Habilitado

**Parámetros de conexión**

host \*

port \*

database

schema

user \*

password

Espacio de referencias \*

Expose primary keys

max connections

min connections

fetch size

connection timeout

validate connections

[Guardar](#)

geobases 8.090/geoserver/web/?id=it:bookmarkablePage=org.geoserver.web.daba.resource.ResourceConfigurationPage&name=it:cultivos\_view&view=...

Identificado como admin [Cerrar sesión](#)

## GeoServer

### Editar capa

Editar los datos de la capa e la información de publicación

**it.geosolutions:cultivos\_view**

Configure el recurso y la información de publicación para esta capa

Datos **Publicación** Dimensiones Tile Caching

#### Información básica del recurso

Nombre

Título

Resumen

#### Palabras clave

Palabras clave actuales  
  [Eliminar seleccionados](#)

Nueva palabra clave

Vocabulario  
 [Add Keyword](#)

#### Vínculos a metadatos

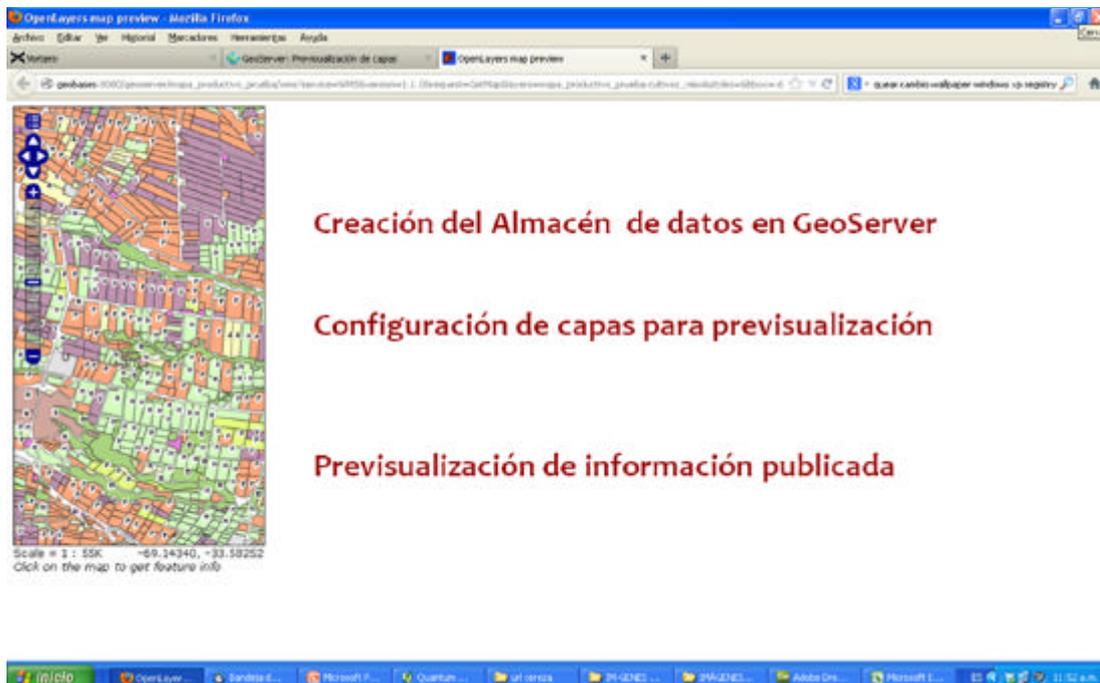
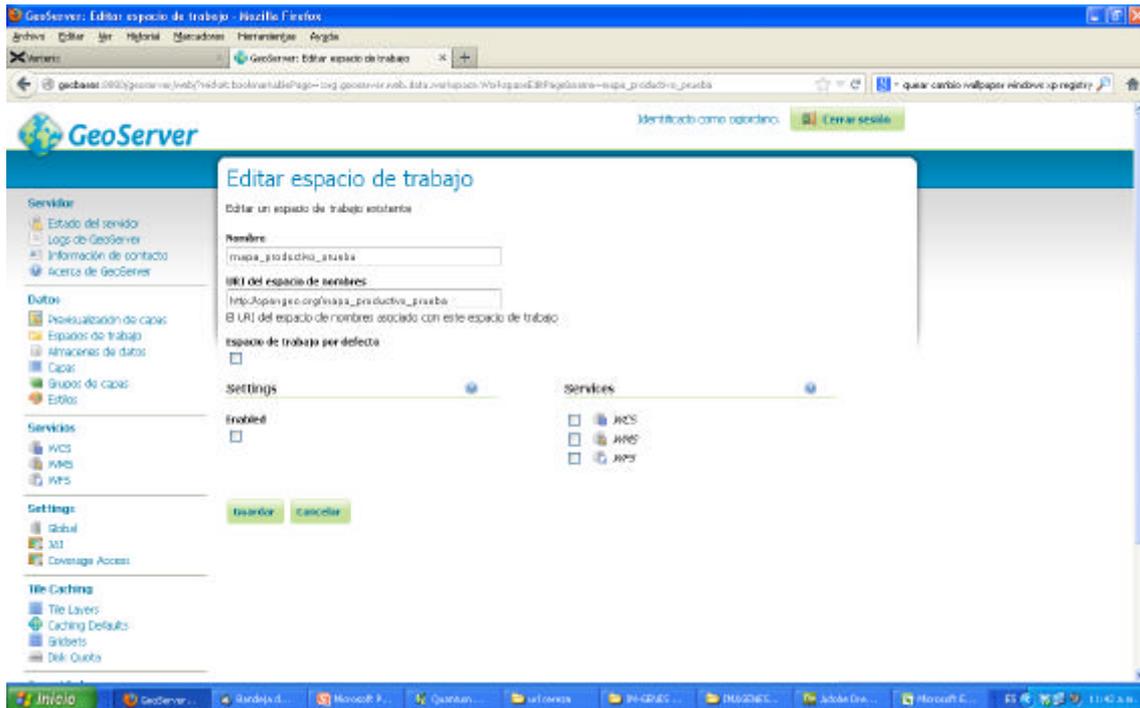
No hay vínculos de metadatos hasta el momento

[Agregar vínculos](#) Note only XDC and XDCII metadata links show up in WMS 1.1.1 capabilities

#### Sistema de referencia de coordenadas

SRS nativo  
 EPSG:4328

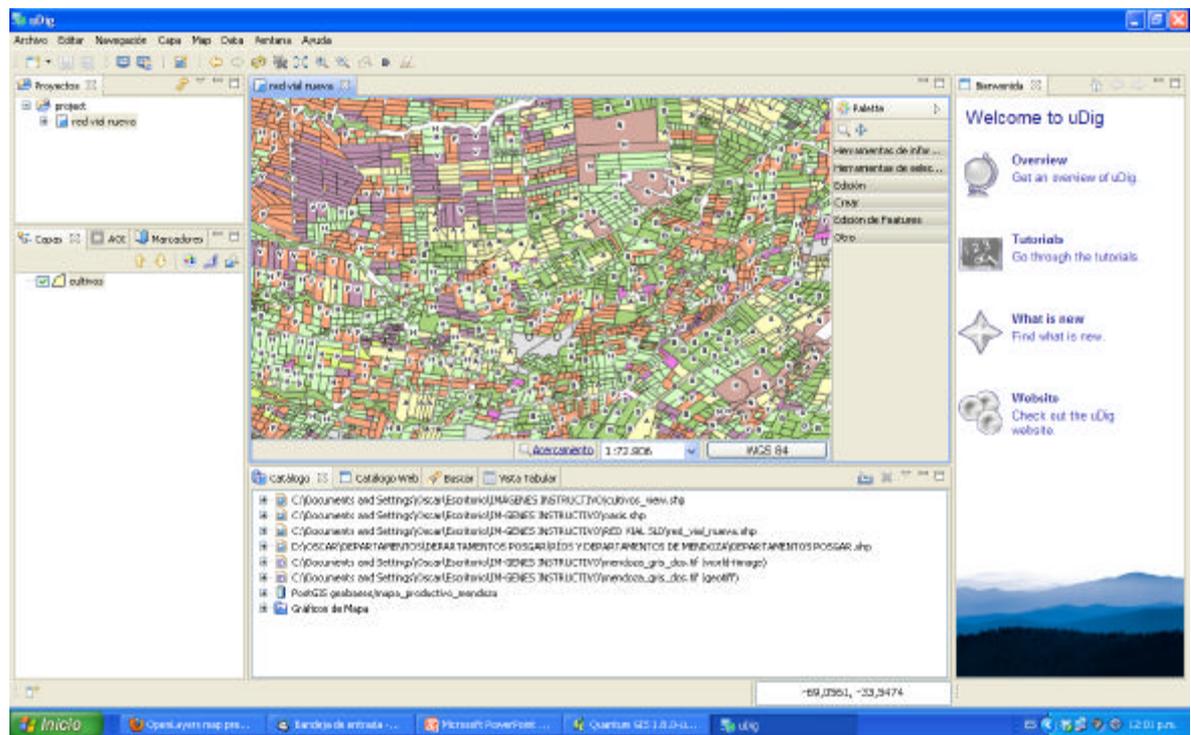
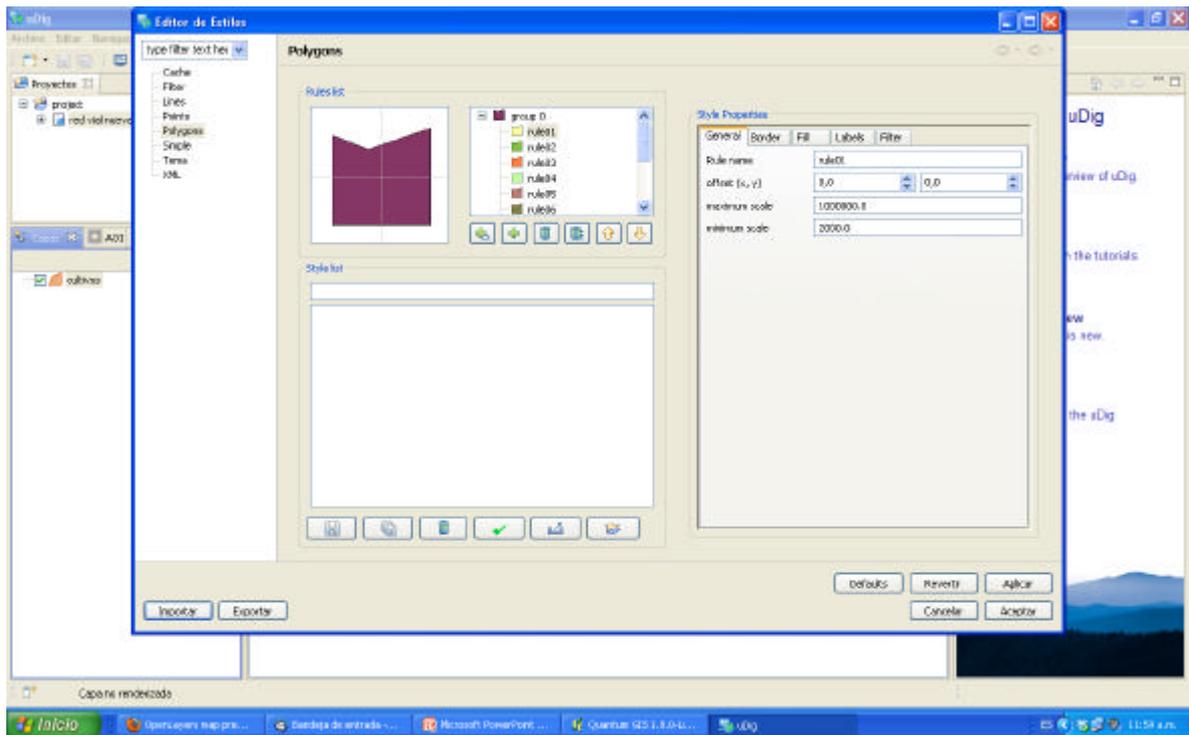
SRS declarado  
 EPSG:4328



**Creación del Almacén de datos en GeoServer**

**Configuración de capas para previsualización**

**Previsualización de información publicada**



## 20. Publicación de los resultados

La publicación del trabajo, se ha organizado de la siguiente forma:

- a- Difusión periodística
- b- Difusión a Funcionarios, autoridades y representantes de las Entidades que conforman el Consejo Asesor del IDR como: Cámaras Agropecuarias, Asociaciones de Productores, Sociedades Rurales, etc.
- c- Difusión en el ámbito institucional y educativo: autoridades, Técnicos y Profesionales de la Universidad Nac. de Cuyo, instituciones Técnicas Nacionales, Provinciales y Municipales, IDERA, SIIA, ANIDA, etc.

a- La difusión periodística del Proyecto, se ha programado para el mes de Noviembre de 2013 en adelante. Esta tarea es realizada por el Área de Difusión del IDR.

A continuación se detallan los medios escritos, radiales y televisivos. Diario Los Andes, Fincas, Biocénico, Suplemento Económico: avisos publicitarios

Red de radios FM: en toda la provincia: emisión de micros producidos por el IDR

Revista Campo Andino: publicación de notas extensas, bimestral.

Programas radiales en AM: (Nihuil, LV8, LV10) lectura de gacetillas de prensa, entrevistas en flashes informativos

Publicaciones extras: revista 13º

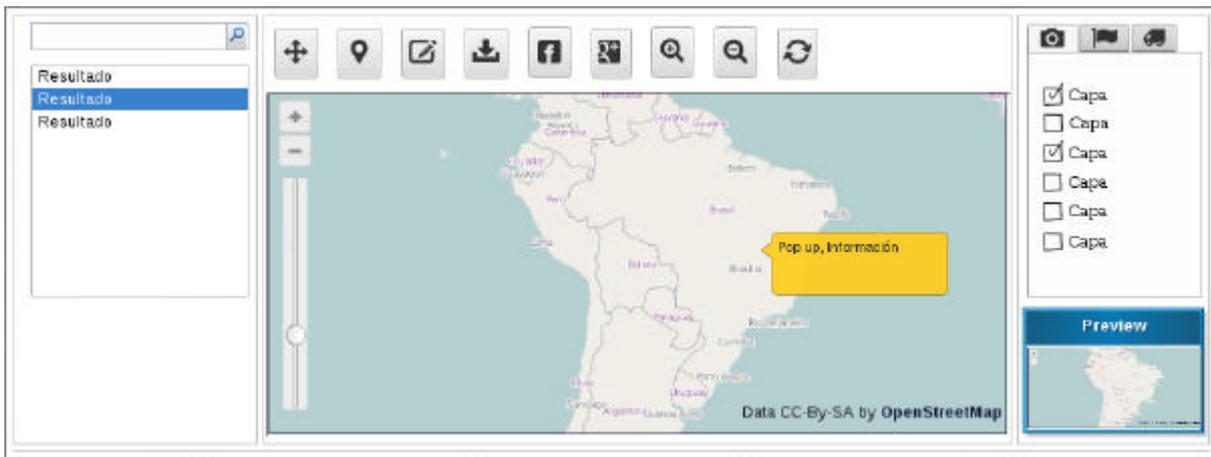
Canal Rural: entrevistas y lectura de información especializada

b- Difusión a Funcionarios y Autoridades del IDR: se ha programado realizar la presentación del Proyecto para la segunda semana del mes de Noviembre de 2013.

Cabe destacar que el Presidente del IDR es el Ing. Agr. Cristian Correa Subsecretario de Programación Agroalimentaria y Gestión de la Calidad del Ministerio de Producción, Tecnología e Innovación.

c- En el ámbito educativo se ha confirmado la presentación en la Universidad Champagnat, y de la Facultad de Agronomía de la UNC. A esta reunión se invitarán a Profesores de la Facultad de Ciencias Agrarias y a las Áreas de Desarrollo Económico de Municipios de la Provincia.

## 21. Diseño Web



Geoserver permitirá visualizar la información digitalizada vía Internet mediante la utilización de programas que soporten los protocolos OGC (WMS y WFS vectorial). Para complementar dichos métodos de acceso se está desarrollando un visualizador liviano de capas accesible vía web HTML5 y móviles mediante JQuery Mobile. Este visualizador está basado en la librería JavaScript OpenLayers y en el framework para desarrollo de aplicaciones web Zend PHP. La implementación considera la utilización de GeoServer cómo proveedor de información, de esta forma se aceleran los tiempos de desarrollo. Uno de los aspectos centrales del visualizador es la simplicidad en la jerarquización de la información y despliegue simple de gran cantidad de capas. En forma posterior se podrán incorporar módulos de geoprocésamiento. El aspecto gráfico podrá ser ajustado mediante la utilización de hojas de estilos web (CSS3).

Paralelamente se ha diseñado un visualizador web que permite observar los distintos tipos de cultivos por cuartel y a la vez superponerlo con distintas capas de información geográfica con la finalidad de lograr interpretaciones y análisis para futuros estudios sobre esta temática, además de convertirse en una herramienta de gran valor para la toma de decisiones dentro del ámbito agrícola.

Este visualizador ha sido diseñado no solo teniendo presente las distintas capas de información cartográfica, sino también mostrando distintos análisis estadísticos complementarios a los mapas presentados, en estos se observan los valores obtenidos en la digitalización y en los relevamientos a campo. Además se manifiesta la información interna de cada layer a través de los metadatos sintetizando los aspectos básicos del dato.

