

MILTON CENCIO DEMARIA

# INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

## Visualizadores de mapas y geoservicios de organismos públicos

Una guía para conocerlos, usarlos y lograr su mejor aprovechamiento usando la aplicación *gvSIG*, un software gratuito y bajo licencia GPL

Texto presentado en las *1as Jornadas de Tecnologías Libres de información Geográfica y Datos Abiertos* y *3as Jornadas de gvSIG Uruguay*, realizadas en Montevideo en Octubre de 2014. La presentación se puede ver en: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_MTfqJhjwbg](https://www.youtube.com/watch?v=_MTfqJhjwbg)>

**Montevideo, agosto de 2014**  
(revisión de octubre de 2014)

Todos los nombres propios de programas, aplicaciones informáticas, equipos, sistemas operativos y en general, todos los elementos de hardware o software que se citan en este texto, son marcas registradas de las respectivas empresas u organizaciones.

<b>INDICE DEL CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Presentación.....	7
Introducción .....	7
Propósitos del libro.....	9
Organización del texto.....	10
1.1 Antecedentes legislativos y técnicos de la creación de estos servicios. ....	11
2. 1 Servicios presentados en el libro .....	13
2.1.1 AGESIC IDE.....	13
2.1.1.1 Visualizador de AGESIC .....	13
2.1.1.2 Shapefiles (archivos vectoriales) de AGESIC .....	15
2.1.2 CANELONES – Intendencia del Departamento.....	16
2.1.2.1 Visualizador .....	17
2.1.2.2 Shapefiles .....	17
2.1.2.3 Comuna Earth.....	18
2.1.3 CONEAT (Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra).....	18
2.1.4 DINAMA - DINOT (Dirección Nacional del Medio Ambiente, Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial, ambas del MVOTMA, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente).....	19
2.1.4.1 Sistema de Información Ambiental.....	20
2.1.4.1.1 Unidades paisajísticas .....	20
2.1.4.1.2 Zonas Ornitoecológicas .....	21
2.1.4.1.3 Dendroflora .....	21
2.1.4.1.4 Biozonas Tetrápodos.....	22
2.1.4.1.5 Vegetación.....	22
2.1.4.1.6 Funcionales .....	22
2.1.4.1.7 Macrozonificación .....	23
2.1.4.1.8 Ambientes Acuáticos.....	23
2.1.4.1.9 Vegetación costera.....	23
2.1.4.1.10 Playas.....	24
2.1.4.1.11 Áreas Protegidas (AP).....	24
2.1.4.1.12 Actividades antrópicas .....	24
2.1.4.1.13 Sitios de disposición final .....	25
2.1.4.1.14 Cobertura de la tierra.....	26
2.1.4.1.15 Hidrografía .....	26
2.1.4.1.16 Monitoreo.....	26
2.1.4.2 Inventario Nacional de Ordenamiento Territorial:.....	27
2.1.4.3 Cartografía del Hábitat social.....	28
2.1.4.4 Mapa de la Cobertura del Suelo:.....	29
2.1.4.5 Sistema de Información Territorial:.....	29
2.1.5 DINAMIGE (Dirección Nacional de Minería y Geología del Ministerio de Industria, Energía y Minería). Visualizador Geológico Minero .....	30
2.1.6 INE (Instituto Nacional de Estadística) .....	31
2.1.7 MIDES (Ministerio de Desarrollo Social) .....	32
2.1.8 Mapas energéticos del Uruguay. DNE (Dirección Nacional de Energía del Ministerio	

de Industria, Energía y Minería) .....	35
2.1.9 MINTURD (Ministerio de Turismo y Deporte).....	36
2.1.10 MONTEVIDEO (Intendencia del departamento) .....	37
2.1.10.1 Cartografía Base.....	39
2.1.10.2 Información Catastral .....	39
2.1.10.3 Zonificaciones .....	39
2.1.10.4 Servicios Municipales.....	40
2.1.10.5 Información Vial.....	40
2.1.10.6 Sociales y Culturales.....	40
2.1.10.7 Información Geodésica .....	40
2.1.10.8 Medio Ambiente.....	40
2.1.10.9 Mapa Geológico.....	40
2.1.10.10 Información Censal .....	41
2.1.10.11 Presupuesto Participativo .....	41
2.1.10.12 Canelones y San José (datos IDE). .....	41
2.1.10.13 Geoservicios .....	41
2.1.11 RENARE (Dirección General de Recursos Naturales del MGAP) .....	42
2.1.11.1 Cuencas de manejo y conservación de suelo .....	42
2.1.11.2 Carta aptitud cultivos de verano de secano .....	43
2.1.11.3 Uso del suelo con imágenes Landsat 2007-2009 .....	43
2.1.11.4 Suelos prioridad forestal.....	43
2.1.11.5 Relevamiento Forestal zona este - Año 2004 .....	44
2.1.11.6 Cobertura de la Tierra.....	44
2.1.11.7 Geoservicios de RENARE.....	44
2.1.12 SGM (Servicio Geográfico Militar) .....	45
2.1.12.1 Primer visualizador .....	46
2.1.12.2 Fotografías Aéreas.....	46
2.1.12.3 Cartografía Básica SGM.....	46
2.1.12.4 Plan Cartográfico 1:25000.....	47
2.1.12.5 Capitales departamentales 1:10000.....	47
2.1.12.6 Centros poblados 1:10000 .....	47
2.1.12.7 Cartografía temática .....	48
2.1.12.8 SOHMA.....	48
2.1.12.9 Segundo visualizador del SGM .....	48
2.1.12.10 Geoservicios WMS y WFS del SGM.....	48
2.1.12.11 Cartografía 1:50 000 del SGM .....	49
2.1.13 SICA (Servicio de Información del Censo Agropecuario – MGAP).....	51
2.1.14 SIGRAS (Servicio de Información de la Unidad de Agroclima y Sistemas de Información del INIA, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias).....	52
2.1.14.1 Cartografía Básica .....	53
2.1.14.2 Suelos .....	53
2.1.14.3 Estadísticas climáticas.....	53
2.1.14.4 Balance Hídrico para los suelos del Uruguay .....	53
2.1.14.5 Índice de Vegetación Normalizado (NDVI). .....	54

2.1.14.6 Consultas y obtención de shapefiles .....	54
2.1.15 SINAIE (Sistema Nacional de Emergencias).....	54
2.1.16 SNIG (Servicio Nacional de Información Ganadera del MGAP).....	55
2.1.16.1 Visualizador .....	55
2.1.16.2 Otra información geográfica del SNIG .....	55
2.1.17 SUELOS del MGAP (Compendio de Suelos, de la División Suelos y Aguas del MGAP) .....	56
2.1.17.1 Documento de Introducción .....	57
2.1.17.2 Clasificación de Suelos del Uruguay .....	58
2.1.17.3 Carta de Reconocimientos de Suelos del Uruguay .....	58
2.1.17.4 Generalidades de las Unidades de Suelo.....	59
2.1.17.5 Suelos dominantes y asociados.....	59
2.1.18 Mapa Cultural del Uruguay, Ministerio de Educación y Cultura .....	60
2.1.18.1 Industrias culturales .....	60
2.1.18.2 Instituciones culturales.....	60
2.1.18.3 Fiestas tradicionales .....	60
2.1.18.4 Ferias del libro .....	60
2.1.19 Mapa Consular del Ministerio de Relaciones Exteriores .....	60
2.1.20 Geoportal de la Dirección General de Catastro.....	61
2.1.21 MALDONADO Intendencia del departamento .....	63
2.1.22 RIVERA Intendencia del departamento .....	64
2.1.23 MTOP - Portal del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.....	65
2.1.24 Atlas Cartográfico del Uruguay (Servicio Geográfico Militar) .....	66
2.1.25 gvSIG Batoví PLAN CEIBAL .....	68
2.2 Información complementaria sobre los servicios .....	69
2.2.1 Otros recursos de información de base espacial o geográfica .....	69
2.2.1.1 Dirección Nacional de Topografía (DNT) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) .....	69
2.2.1.2 Instituto Nacional de Colonización .....	74
2.2.2 Recomendación sobre actualización de datos .....	74
3.1 Materias informadas en las capas .....	75
3.1.1 Geología .....	75
3.1.2a Suelos – Cobertura, uso .....	76
3.1.2b Suelos - Productividad - Grupos de suelos CONEAT .....	76
3.1.3 Catastro de las parcelas rurales y urbanas .....	77
3.1.4 Infraestructura (carreteras y caminos, vías férreas, puertos, aeropuertos .....	79
3.1.5 Minería .....	79
3.1.6 Climatología .....	79
3.1.7 Demografía.....	79
3.2.1 Temática abarcada por los servicios y campos no atendidos.....	80
3.5 Conceptos generales y sugerencias de trabajo .....	80
3.5.1 Conocer el estilo de los nombres en la aplicación. ....	80
3.5.2 Modificar o agregar información en una tabla. ....	81
3.5.3 Interpretar correctamente las condicionantes de la información .....	81
3.5.4 Consulta del archivo prj y reconocimiento de datos referidos al sistema de coordenadas ...	81

3.5.5 Ordenamiento de los registros al incorporar campos en una tabla .....	82
3.5.6 Ordenamiento de los campos para ejecutar un geoproceto, como el de juntar capas .....	82
3.5.7 Operaciones en gvSIG - Configuración del gvSIG más conveniente.....	83
3.5.8 Obtención de un archivo dbf .....	83
4 Recursos para bajar la información y manejarla con una aplicación SIG .....	83
4.1 Geoservicios .....	83
4.1.1 Generalidades de cada servicio (WFS, WMS, WCS, CSW, KML).....	84
5.1 ¿Por qué trabajar con un sistema de información geográfica, y precisamente el <i>gvSIG</i> ? .....	84
5.2.1 Escala del mapa .....	85
6 Sistemas de Proyecciones y de Coordenadas de Referencia .....	86
6.1 Coordenadas UTM .....	87
6.2 Conversión de coordenadas de sistemas distintos .....	89
7 Vocabulario .....	90
7.1 Geoservicios OGC .....	90
7.2 Metadatos. ....	91
7.3 Nodo periférico .....	91
7.4 Servidor de Mapas.....	91
7.5 Acrónimos y siglas .....	92
8 Materiales de lectura recomendables .....	94
8.1 Geología y Suelos.....	94
8.2 Infraestructura de Datos Espaciales .....	95
8.3 Sistemas de Información Geográfica .....	95
8.4 Glosarios de Información Geográfica de la empresa ESRI.....	95
9 Demostración de posibilidades de trabajo con un SIG .....	95
9.1 Vistas de un proyecto construido en gvSIG .....	95
10 Epílogo.....	98
11 Índice de figuras.....	116

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Visualizadores de mapas y geoservicios de organismos públicos del Uruguay  
Una guía para conocerlos, usarlos y lograr su mejor aprovechamiento usando la aplicación *gvSIG*, un software gratuito y bajo licencia GPL

### Presentación

En alguna tarea de investigación alguien podría preguntarse: ¿Qué localidades del país incrementaron en mayor porcentaje su población entre 1996 y 2011? ¿Hay campos con índice de productividad mayor a 150 y área superior a las 900 ha en el departamento de Río Negro? ¿En qué manzanas de la ciudad de Montevideo la población supera las 400 personas? ¿Cuántos votos recibieron los diversos partidos en las elecciones departamentales del 2010? ¿En qué lugares es navegable un determinado curso de agua? ¿Cuáles son los puntos más altos en el territorio del departamento de Cerro Largo? ¿Dónde hay algún festival tradicional en el mes de julio? ¿En qué paraje del departamento de Artigas se encuentra el inmueble rural empadronado con el número 889? ¿Qué tipo de pavimento tiene determinado camino o carretera? ¿Cuál es el recorrido de las redes de transmisión eléctrica de UTE? ¿Sobre qué inmuebles tiene asignados derechos de explotación determinada empresa minera? Si la respuesta a estas interrogantes no es por la vía de un texto o planilla sino mediante la representación del dato sobre un mapa, en el que además podemos visualizar mucha otra información complementaria, entonces el contenido de la respuesta es mucho más claro, inteligible y aprovechable.

Ayudar a obtener ese formato de respuestas es lo que pretendemos en este libro, partiendo de la información de libre acceso que los ministerios, sus direcciones y servicios especializados, las empresas públicas, las intendencias, las entidades autónomas, en fin, el Estado en todas sus expresiones, pone a nuestra disposición en dos modalidades: los visualizadores de mapas y los geoservicios, a los que recientemente un excelente trabajo del Servicio Geográfico Militar incorporó una tercera técnica, el libro electrónico que, como tal, sólo admite su lectura.

Cabe aquí una nota: el texto que leerán no ha sido elaborado por un profesional sino por un amante de la ciencia geográfica y un rastreador muy curioso de la información geográfica digitalizada, en especial la de Uruguay. Si alguien con formación académica tiene la buena disposición de acercarse a este humildísimo trabajo, el autor estimaría mucho que fuese tolerante con algún concepto desajustado del extremo rigor científico, y que tuviese la cortesía de enviar sus observaciones a la dirección dispuesta para estos efectos:

<infogeocencio@adinet.com.uy>.

### Introducción

Inicialmente conoceremos a qué información geográfica podemos acceder en forma rápida y cómoda desde los diversos *visualizadores de mapas* que muchas entidades públicas de los niveles nacional y departamental gestionan en nuestro país. Luego veremos cómo podemos bajar alguna de esa información para procesarla y analizarla en nuestro equipo, mediante una aplicación del tipo SIG o sea un *Servicio de Información Geográfica* (también es usual designarlos como GIS, por las siglas en inglés de *Geographic Information System*). En estas aplicaciones, de las que hay varias muy buenas y de uso libre, enriqueceremos notablemente el manejo y la consulta de los datos geográficos y agilizaremos mucho la operación al no trabajar conectados a internet.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

En otros casos, quizás nos interese trasladar la información para estudiarla sobre las imágenes de *Google Earth*.

La mejor forma de empezar a conocer los recursos que en materia de información geográfica digitalizada ofrece Uruguay es ingresar a algunos de los servicios y recorrerlo, entrar en cuanta capa (*layer*, información agrupada) nos interese, cliqueando sobre ella; utilizar las herramientas de búsqueda, cambiar la escala de representación, aprender a medir distancias y áreas, interpretar el sistema de coordenadas que utiliza, ver los nombres geográficos que contiene, en fin, empezar a “intimar” con la aplicación.

Un lugar desde donde se facilita el acceso a muchos visualizadores de mapas es este:

<<http://ide.uy/wps/wcm/connect/pvgeo/geoportal/inicio/herramientas/visualizadores-de-mapas/visualizadores-de-mapas>> Es conveniente ingresar regularmente en él para conocer algún nuevo servicio.

Desde el inicio debemos saber que una forma de mejorar la visualización, agrandando la escala del mapa, es ubicarnos sobre el área que nos interesa ver con más detalles, sostener el botón principal del mouse sobre lo que será el ángulo superior izquierdo del área a ampliar y arrastrarlo hasta el ángulo inferior derecho, donde lo soltamos. En general, los servicios también permiten reducir o agrandar la escala mediante la rueda central del mouse o moviendo la barra de desplazamiento de escala, ubicada en alguno de los lados de la pantalla y que se presenta en alguna de estas formas o similares:

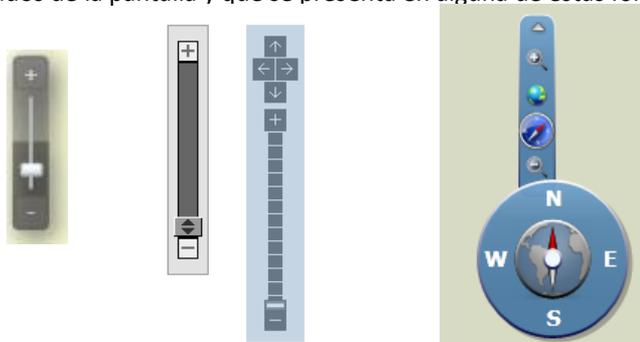


Fig. 1

### Barras de desplazamiento de la escala de diversos visualizadores

Algunas herramientas, como la última de la muestra que antecede, permiten, además de modificar la escala de representación del mapa, rotar su presentación en pantalla. El cambio de escala lo hacemos moviendo el cursor de la barra en el sentido de disminuir la escala (vemos más territorio, con menos detalles, sobre la pantalla) o aumentarla (vemos menos territorio, pero con más detalles). Probando y ejercitándonos aprenderemos a usar este recurso.

También es necesario que nos familiaricemos con las herramientas de navegación, esto es, las necesarias para recorrer el mapa, así como debemos aprender a acomodar la visualización y ejecutar la búsqueda de información en función de nuestros intereses.

La información que se nos presenta en pantalla corresponde a la capa que está habilitada, también referida como la *capa activa*, y que seleccionamos desde la tabla de capas.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Otra herramienta muy útil es la de *identificación* de un elemento, generalmente distinguida con una letra *i*, que funciona así: habilitamos la capa que comprende al objeto que nos interesa identificar, cargamos la herramienta indicada y clickeamos sobre el elemento.

Se debe tener presente que en estos servidores de mapas hay muchos recursos escondidos, los que algunas veces conoceremos clickeando con el botón secundario del mouse sobre un elemento de una capa activa, o sobre el nombre de las capas.

Operando sobre los visualizadores de mapas, y según el equipo con que trabajemos y la conexión a internet de que dispongamos, será más o menos rápida la respuesta del servidor a nuestros requerimientos, por eso, a veces tenemos que armarnos de paciencia... hasta que mejoremos el equipo o aprendamos a bajar la información y despegarnos de la red.

Para empezar, les sugerimos ingresar en el visualizador de información geográfica de AGESIC, la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento, en esta dirección

<<http://idevisualizador.agesic.gub.uy/>>

y conocer después el de RENARE, la Dirección de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), en

<[http://www.renare.gub.uy/suelos/map\\_separate-legend.phtml](http://www.renare.gub.uy/suelos/map_separate-legend.phtml)>

Muy pronto habrán hecho una primera comprobación: no es posible “buscar” un objeto específico sino en muy pocas capas, y también son pocos los objetos que podemos “identificar” al clickear sobre ellos. Ya veremos cómo, llevando la información a un Sistema de Información Geográfica como el *gvSIG* u otro de uso libre, estas acciones las podemos ejecutar sobre cualquiera de las capas y acotar notablemente los resultados, por la vía de definir varios parámetros para la búsqueda o selección de elementos.

Por último no olvidar que los servicios que presentaremos están en constante proceso de evolución y mejora, por lo que, cuando algún tópico de la información geográfica nos es de particular interés, debemos acceder regularmente a los servicios que lo ofrecen para constatar la incorporación y actualización de datos.

### Propósitos del libro

1 – Divulgar el acceso a los servicios de información geográfica digital, tanto si conforman o no la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) que gestiona AGESIC. En Uruguay algunos tienen ya varios años de existencia, muchos han establecido niveles de muy destacada calidad y muestran un esfuerzo por su permanente actualización y superación.

2 – Facilitar la consulta de los materiales mediante una descripción detallada de su contenido, y analizar la forma de cargar información tomada de diversos de estos servicios en una aplicación de tipo Servicio de Información Geográfica, como el ya referidos *gvSIG* u otras, o en *Google Earth*.

3 – Explicar cómo procesar esta información desde un software SIG, que enriquece las posibilidades de análisis, búsqueda, graficación de datos y otras utilidades, con respecto a las disponibles en los recursos de visualización de mapas de los diversos organismos públicos.

4 – Presentar un manual que no está orientado a los profesionales especializados en las áreas de que tratan las aplicaciones que se presentan (geografía, economía, demografía, recursos naturales, infraestructura, estadística, servicios de salud, geología, turismo, climatología, catastro, energía, ecología, etc.) sino a quienes, sin una formación académica en tales ciencias, necesitan hacer uso de materiales vinculados a las mismas, como ocurre a periodistas, investigadores, estudiantes y docentes

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

de todos los niveles y otras especialidades, productores agrarios o industriales, en fin, a cualquiera no especializado en la materia sobre la que necesita investigar algo en su relación con nuestro territorio. Con ese objetivo es que, además de presentar los servicios de información geográfica disponibles en el país, ofrecemos algunas notas sobre materias como geodesia, sistemas de proyección, coordenadas de referencia, etc., como forma de traer a la memoria conocimientos que el lector tiene o de interesarlo en adquirirlos, porque le harán alcanzar un mejor aprovechamiento de estos servicios.

### Organización del texto

El libro se presenta organizado en estas áreas temáticas:

1 – Antecedentes legislativos y técnicos de la creación de estos servicios, orientación general y coordinación de los que conforman la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Uruguay. Referencias a los recursos de información geográfica que no están integrados a la IDE.

2 – Nómina de servicios que serán estudiados en el texto, con análisis somero de su creación, dirección, propósitos, presentación en pantalla, contenido, evolución, soporte técnico y nivel de actualización de sus datos. Se hará referencia a toda información que puede complementar y ayudar a interpretar la que brindan esos servicios, como por ejemplo estadísticas, archivos digitalizados de documentos gráficos tales como planos de mensura, registros históricos de datos climáticos, informes técnicos, relevamientos censales y otros. Siempre que los haya, citaremos especialmente e indicaremos cómo consultar los trabajos de investigación -y sus referencias metodológicas- de los creadores de la información contenida en las capas estudiadas o de entidades y técnicos especializados.

3 – Análisis de las materias que son objeto de tratamiento en las capas (*layers*) de información de los diversos servicios, con referencias a su origen, contenido, escalas de visualización, calidad, presentación y posibilidades de búsqueda, con indicación de los servicios que las ofrecen y sus niveles de calidad y actualización, y referencias a materiales accesibles en la web que describen la materia en cuestión. Hacemos también un resumen de las dificultades que pueden presentarse, por ejemplo, en los nombres geográficos, cuando aparecen caracteres extraños en lugar de vocales acentuadas o letras ñe, y algunas sugerencias para superarlas.

4 – Descripción de las diversas formas en que está disponible mucha de la información geográfica del Uruguay para descargarla y manejarla desde el *gvSIG* instalado en nuestro equipo, enumerando desde los *shapefiles* –la forma más cómoda y segura– hasta los diversos *geoservicios* normalizados, que se distinguen con las siglas WMS, WFS, CSW, WCS. Veremos las características, ventajas y desventajas de cada una de estas técnicas.

5 – Una introducción al uso de aplicaciones SIG, con especial dedicación al sistema *gvSIG*, creado por la Conserjería de Infraestructuras y Transporte de la Generalitat de Valencia y sostenido por una Asociación de usuarios, describiendo su operación y la forma en que puede utilizarse en él la información de los servicios analizados.

6– Algunas consideraciones sobre los sistemas de proyección y coordenadas de referencia (*Spatial Reference System* –SRS–o *Coordinate Reference System* –CRS–), e indicaciones sobre conversión de coordenadas, tabla de códigos EPSG y notas técnicas de ayuda en estas materias.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

7 - Vocabulario y significado de acrónimos, un apartado muy necesario atendiendo a la abundancia de expresiones técnicas y formas siglares referidas a aplicaciones informáticas, entidades administrativas, organismos internacionales, etc.

8 - Materiales de lectura recomendables, una pequeña lista de los que más han aprovechado al autor en su necesidad de incursionar en áreas tan diversas del conocimiento como las comprendidas en los materiales y servicios que aquí se presentan.

9 - Demostración de las posibilidades de trabajo con el *gvSIG*, describiendo la construcción de diversas vistas de un proyecto con materiales de uso libre de los citados en este libro, y principalmente referidos al departamento de San José.

### 1.1 Antecedentes legislativos y técnicos de la creación de estos servicios.

La creación de la *Infraestructura de Datos Espaciales* en Uruguay ha sido un proceso evolutivo en el que participaron diversas instituciones, que surge con la sanción del decreto del Poder Ejecutivo del 16 de junio de 2006, donde se considera la necesidad de crear un Plan Nacional de Catastro y la coordinación de la Infraestructura de Datos Espaciales a nivel nacional.

La Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay (IDEuy), es una iniciativa de Presidencia, alojada en AGESIC, y que busca poner en funcionamiento un marco de políticas, disposiciones institucionales, tecnologías, datos y personal para que sea posible compartir y utilizar con eficacia la información geográfica.

Otra fundamentación para el establecimiento de un servicio de información geográfica es el mandato legal, como en el caso del *Inventario Nacional de Ordenamiento Territorial* y el *Sistema Nacional de Información Territorial*, creados por los artículos 78 y 79 de la Ley 18308. En el caso del *Inventario*, la norma dispone que *la información contenida en el Inventario estará disponible para consulta por parte de las instituciones interesadas y del público en general*. Veinte años atrás se daría cumplimiento a ella editando algún material impreso, pero hoy se impone la digitalización, que además universaliza el acceso.

Un material destacado para conocer los recursos técnicos, la orientación general y coordinación de la *Infraestructura de Datos Espaciales* (IDE) del Uruguay, es el informe del *Primer Congreso Uruguayo de Infraestructura de Datos Espaciales - Contribuyendo al desarrollo de una red regional 2010*, al que en adelante referiremos como *I Congreso*.... Se puede descargar desde:

<<http://ide.uy/wps/wcm/connect/pvgeo/geoportal/inicio/documentacion/publicaciones/publicaciones>>  
De allí surge que la información geográfica digital se ha tornado un elemento de vital importancia para la toma de decisiones en un mundo cada vez más complejo e informatizado, y cuando los requerimientos de información que se pueda ubicar y medir sobre la superficie terrestre son también mayores. La implantación de las IDE, a tales efectos, es una tendencia tanto en el mundo desarrollado como en América Latina, lo que viene dando buenos resultados y que forma parte de estrategias de gobierno electrónico y modernización del Estado.

Algunos de los servicios que analizamos acá no están técnicamente integrados a la IDE que gestiona AGESIC, como es el caso de la aplicación SICA (*Sistema de Información del Censo Agropecuario*) del MGAP, o el *Compendio de Suelos* del mismo Ministerio, pero se trata siempre de trabajos con información geográfica digitalizada muy destacada y valiosa, y por ello los tratamos.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

AGESIC es la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento. Tiene como objetivo procurar la mejora de los servicios al ciudadano, utilizando las posibilidades que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Fue creada en diciembre de 2005 con la denominación de Agencia para el Desarrollo de Gobierno Electrónico (Artículo 72 - Ley Nº17.930) y su funcionamiento fue reglamentado en junio de 2006 (Decreto 205/006). En octubre de 2006 es denominada con su nombre actual (Artículo 54 - Ley Nº 18.046). Sus actividades comienzan con la primera Reunión del Consejo de Dirección el 24 de julio de 2006.

Dice la norma citada de su creación:

*“Créase la Agencia para el Desarrollo del Gobierno Electrónico que funcionará con autonomía técnica y se comunicará con el Poder Ejecutivo a través de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto.*

*Su objetivo será procurar la mejora de los servicios del ciudadano, utilizando las posibilidades que brindan las tecnologías de la información y las comunicaciones. Los cometidos asignados por el Decreto 225/000, de 8 de agosto de 2000, así como sus complementarios y modificativos, serán reasignados a esta Agencia.*

*Tendrá un Consejo Directivo Honorario encargado de diseñar las líneas generales de acción y evaluar el desempeño y resultados obtenidos. Estará integrado por seis miembros designados por el Presidente de la República, uno de los cuales actuará en representación de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto.*

*Asimismo tendrá un Consejo Asesor Honorario, compuesto por siete miembros nombrados anualmente por el Presidente de la República, a propuesta del Consejo Directivo Honorario, elegidos entre los Jerarcas del sector Informática de los organismos estatales.*

*La estructura operativa permanente de esta Agencia será provista por la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, que le asignará para el cumplimiento de sus objetivos los recursos necesarios de los previstos en el Artículo 456 de la presente ley.*

*También podrá disponer para su funcionamiento, de otras partidas que se le asignen o de cualquier otro financiamiento que reciba para cumplir los programas de sus competencias.”*

IDEuy – (Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay) consiste en

*Redes cooperativas de intercambio entre productores y usuarios de Información Geográfica, que utilizando las tecnologías actuales a través de Internet, permiten compartir la información producida por ellos”. Está estructurada en forma distribuida e interconectada con un nodo central gestionado por AGESIC y nodos periféricos en los organismos participantes. (Definición del Grupo de Trabajo IDE Uruguay, 2006).*

Un hecho llamativo es que dentro de la IDEuy hay algunos servicios, muy pocos, que no ofrecen su información geográfica elaborada en el mismo sistema de proyección y coordenadas que utiliza la mayoría, lo que imposibilita trabajar con esa cartografía junto a cualquiera de las demás, salvo que cambiemos previamente la proyección de los elementos vectoriales de las capas para hacerlas concordar, lo que no siempre es fácil.

Desde el geoportal de IDEuy, <<http://ide.uy/>>se facilita el acceso a los visualizadores de mapas gestionados por organismos del gobierno nacional, empresas públicas, administraciones departamentales, etc., así como a los geoservicios que esas entidades ofrecen, a los metadatos de la

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

información geográfica y a una documentación muy importante para quienes nos interesamos en esos recursos.

Una presentación de la IDE de Uruguay se encuentra en:

<http://ide.uy/wps/wcm/connect/pvgeo/geoportal/inicio/>

### 2 Servicios de información geográfica digitalizada del Uruguay

#### 2.1 Servicios presentados en el libro

##### 2.1.1 AGESIC IDE

La Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento, AGESIC, con una función rectora en el área de la información digitalizada y en la implantación de la Infraestructura de Datos Espaciales en el país, pone a disposición de los usuarios dos recursos muy importantes: un visualizador de mapas que cubre algunos temas muy especializados, y por otra parte un conjunto de archivos, conocidos como *shapefiles*, que permiten trasladar la información geográfica a una aplicación como el *gvSIG*, donde podemos ampliar el contenido, consolidarla con información de otro origen, analizarla, graficarla, en fin, procesarla de mil formas.

Recientemente, esta Agencia ha establecido un sitio desde el cual facilita el acceso a muchos de los servicios de información geográfica disponible en las entidades públicas de Uruguay y a las Infraestructuras de Datos Espaciales de otros países sudamericanos. Su dirección es:

[http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/680/1/agesic/links\\_de\\_interes.html](http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/680/1/agesic/links_de_interes.html)

##### 2.1.1.1 Visualizador de AGESIC

<http://idevisualizador.agesic.gub.uy/>

Las capas que presenta el visualizador en lo concerniente a la infraestructura existente en el país (carreteras, caminería, amanzanamientos urbanos, vías férreas, etc.) son las usadas en los demás servicios que presentaremos, pero el contenido del visualizador de AGESIC en cuanto a relieve del terreno, geología y clasificación y uso del suelo es muy destacado. También en cuanto a la infraestructura vial nos brinda mucha información al gestionar la identificación (usando la herramienta **i**) de una ruta o camino, en cuanto a su número, tipo, tipo y estado del pavimento, cantidad de carriles, fecha del relevamiento y transitabilidad. Estos datos surgen de un recorrido efectuado por técnicos del MTOP por todo el país, y tal información no se halla en otros servicios salvo el geoportal del MTOP, como veremos, y los archivos vectoriales o *shapes* de AGESIC la contienen.

Este servicio de visualización está en pleno proceso de desarrollo, presenta una versión que anuncia nuevas funcionalidades y mayores campos de búsqueda, y su dirección acepta sugerencias para agregar o corregir información, que se deben dirigir a: [soporte@agesic.gub.uy](mailto:soporte@agesic.gub.uy)

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY



Fig. 2

Pantalla del visualizador geográfico de AGESIC

Una vez cargado el visualizador se indican al pie y a la derecha de la pantalla las coordenadas geográficas, con décimas de segundo, con respecto a la posición del puntero. Haciendo clic con el botón derecho sobre una capa se accede a un resumen de información sobre la misma, muy explicativo e incluyendo en algún caso referencias complementarias sobre el punto.

Clickeando sobre el ícono (XY) se obtienen las coordenadas geográficas y UTM de un punto cualquiera, aunque no lo deja señalado. Las coordenadas UTM, que nos muestran dos valores, x e y muy grandes que son metros en lugar de los grados, minutos, segundos (y eventualmente fracciones de segundo) clásicos de las coordenadas geográficas, las explicamos en el parágrafo 6.1, y es importante entenderlas desde que empezamos a trabajar sobre información geográfica. No todas las aplicaciones nos muestran las coordenadas de un punto en las dos modalidades, por lo que, en el mismo lugar señalado, presentamos las herramientas usuales para determinar una conociendo la otra.

La aplicación presenta los textos con vocales acentuadas y la letra "ñ" con símbolos extraños. Por ejemplo, el arroyo Ñaquiñá del departamento de Artigas, está rotulado de esta forma: Ñ'AQUIÑÁ. Extraño, ¿no? El tema de estos caracteres extraños, las dificultades que crean al usuario y la forma de superarlas, lo tratamos en el parágrafo 5.2.2.

La resolución de las capas con información catastral es muy clara, con una tipografía perfectamente legible, y el número de padrón siempre está a la vista, aunque la información catastral puede estar en algún momento desactualizada con respecto a lo que registra la DGC.

El visualizador no indica la escala, y por tanto, tampoco se puede establecer desde el teclado. La escala solo se establece en 1:7M, 1:3M, 1:2M, 1:867K, 1:433K, 1:217K, 1:108K, 1:54K, 1:27K, 1:14K, 1:6771, 1:3386, 1:1693, legible desde la barra ubicada a la izquierda de la pantalla. (M = millones, K = miles).

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### 2.1.1.2 Shapefiles (archivos vectoriales) de AGESIC

Los *shapefiles* de las capas de AGESIC están comprendidos en el Conjunto de Datos Provisorios (CDP), que se bajan desde: <<http://descarga-cdp-ide.agesic.gub.uy>>

La información también se presenta en formato *raster* (imagen en mapa de bits) pero nos interesa ampliar los comentarios sobre las imágenes vectoriales que proporcionan los *shapefiles*, por ser un recurso muy poderoso para análisis y selección de la información, proyectándola desde el gvSIG, nuestro SIG preferido.

Un *shapefile* en esencia es un archivo que define los vectores o magnitudes que configuran un polígono, una línea o un punto en relación a un sistema de coordenadas que proyecta, en una superficie plana, determinada área geográfica de la Tierra.

En el servidor de vectoriales de AGESIC vemos una carpeta para cada departamento y una rotulada Uruguay. La información de cada departamento se agrupa en archivos comprimidos, rotulados con el nombre del departamento, de esta forma:

Artigas RURAL.rar  
Artigas Urbano.rar  
Artigas Catastro 2013 04 15.zip

La carpeta **Rural** tiene los archivos que listamos a continuación, todos los cuales tienen tres extensiones distintas, esto es, dbf, shp y shx, que contienen, en su orden, la tabla de datos de la capa, las geometrías de las mismas y el índice con que se manejan los datos. Los archivos se inician con el código de dos dígitos de los departamentos (01, Montevideo, y luego los restantes en orden alfabético: 02 Artigas, 03 Canelones etc., ajustado a la codificación del Instituto Nacional de Estadística, INE.). Esta es la nómina de *shapefiles* de la carpeta:

<b>Capa</b>	<b>contenido</b>
bolsón	información catastral en proceso de revisión
cam_dig	trazado de la caminería departamental, los corredores internacionales y las rutas primarias, secundarias y terciarias
curvas	curvas de nivel cada 10 metros
departamento	límites del área del departamento
hidro_pg	lagunas, islas, masas de agua
hidro_pl	cursos de agua (ríos, arroyos, cañadas, zanjas)
loc_pg	área que ocupan las localidades del departamento, con su delimitación e indicación de sus nombres
loc_pt	señala, con un punto, las localidades del departamento, incluso las que carecen de un nombre (lugares, parajes, etc.)
orog_pg	polígonos que señalan masas del relieve
orog_pl	masas orográficas (cuchillas, sierras), incluso las innominadas
orog_pt	puntos de señalización de objetos orográficos destacadas (cerros, elevaciones muy señaladas), incluso con sus nombres.
parcelas	parcelas de inmuebles rurales, identificadas por número de padrón y, en algunos casos, el número de padrón anterior del que se segregó, con indicación de la sección catastral a que corresponden, su área en

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

usosuelo hectáreas y metros cuadrados, y la lámina y cuadrícula del parcelario rural de la Dirección General de Catastro  
vías polígonos de áreas ocupadas por bosque nativo, eucaliptus, montes de abrigo y otros eucaliptus, y pino  
trazado de las líneas ferroviarias

La carpeta **Urbano** contiene los archivos que listamos a continuación, también con las tres extensiones ya indicadas bajo el mismo nombre, y también antepuesto el código numérico del departamento. El contenido de la capa se limita a la información comprendida dentro del área de las localidades del departamento.

<b>Capa</b>	<b>contenido</b>
Curvas	curvas de nivel cada 2 metros
Ejes	ejes de las vías de tránsito en las localidades, con su nombre si tienen
esp_libres	espacios libres en las diversas localidades
hidro_pl	cursos de agua en los espacios urbanos
manza_pg	polígono correspondiente a las manzanas en áreas urbanizadas
manza_pl	líneas de delimitación de las manzanas
parcelas	polígonos que conforman las parcelas (padrones) de las zonas urbanizadas, con indicación de los números de padrón, de solar y de manzana, y el nombre de la localidad correspondiente
num_puertas	numeración de puertas en las zonas urbanizadas
vías	trazado de líneas ferroviarias en áreas urbanizadas

El archivo **Catastro 2013 04 15** contiene el empadronamiento de inmuebles rurales (adjudicación de número de padrón a las parcelas) hasta abril de 2013, más actualizado que el contenido en RURAL, a la vez que está incorporando información sobre los planos de mensura debidamente inscriptos de cada padrón.

### 2.1.2 CANELONES – Intendencia del Departamento

La Intendencia de Canelones es pionera entre los gobiernos departamentales del interior de la República que implantan un sistema de información geográfica.

Las diversas técnicas en que se presenta la información se ofrecen en:

<<https://www.imcanelones.gub.uy/?q=node/525>>

El contenido de cada servicio es este:

<b>Servicio</b>	<b>Modalidad de la información</b>
Mapas en línea	Visualizador geográfico
<i>Comuna Earth</i> (CE)	Información departamental presentada en <i>Google Earth</i>
Información geográfica	<i>Shapefiles</i> de varias capas de información

El más destacado es sin duda *Comuna Earth*, que además da la impresión de estar en pleno proceso de desarrollo. Haremos una síntesis de cada uno.

### 2.1.2.1 Visualizador

<<http://www.imcanelones.gub.uy/?q=node/525>>

Este servicio de la Intendencia de Canelones es una edición sobre *Google Map Maker*, con el destaque del área del departamento.

La navegación es mejor si operamos sobre el mapa ampliado, recurriendo a la herramienta situada abajo y a la izquierda de la pantalla rotulada *Ver Mapa Básico en un mapa más grande*.

El sistema es útil para el direccionamiento y ruteo entre dos puntos, una aplicación propia del *Google Map Maker*. Para establecer los puntos de partida y de arribo se cliquea con el botón secundario sobre uno y se señala RUTA DESDE AQUI, luego en el otro marcando RUTA HASTA AQUI. Sobre la imagen de *Google* se nos marca la ruta seleccionada y a la izquierda de la pantalla se presenta el detalle del recorrido.

### 2.1.2.2 Shapefiles

<<https://www.imcanelones.gub.uy/?q=node/531>>

Las capas de los **shapefiles** corresponden a estos elementos geográficos del departamento:

#### MAPA 1

Centros Poblados  
Ejes Caminería Rural  
Límite Departamental  
Localidades  
Principales cursos de agua  
Secciones Judiciales  
Secciones Policiales  
Vías Férreas

#### MAPA 2

Ejes de Calles  
Límite Juntas Locales  
Límite Microrregiones  
Localidades Catastrales  
Localidades INE  
Rutas Nacionales

Al cargar los *shapefiles* en un SIG como *gvSIG* por ejemplo, se arman en pantalla dos mapas del departamento, uno a la izquierda y otro a la derecha. En la lista de capas que antecede, señalamos como MAPA 1 las que componen el mapa de la izquierda y MAPA 2 el de la derecha.

Si queremos proyectar los mapas de la Intendencia de Canelones sobre, por ejemplo, la cartografía de ese departamento que ofrece AGESIC, sólo las capas del MAPA 2 concuerdan.

En cuanto a la información que ofrecen los *shapes*, comentamos que, por ejemplo, el territorio del departamento de Canelones, como los de Montevideo y Maldonado, está totalmente municipalizado, incluida la capital departamental, y suponemos que la delimitación de los municipios del departamento es la que muestra la capa *Juntas Locales*, lo que corroboramos al mirar el mapa de los municipios en la página principal de la Intendencia.

La información de estos archivos no agrega nada a la que proporciona AGESIC, salvo las secciones judiciales y los presuntos municipios, pero podemos en todo caso complementar las del MAPA 2 con capas de otro origen. Además el archivo *prj* que identifica el sistema de proyección y coordenadas de las cartas, por lo menos en el *shape* de la caminería rural, tiene información errónea.

Lamentablemente las capas creadas por el servicio, como Microrregiones, no tienen una simbología que las identifique y carecen de un complemento documental que las defina. O sea, vemos un mapa del departamento de Canelones con siete territorios delimitados denominados Microrregiones y cuando recurrimos a la tabla de datos nos enteramos que... tienen asignado un número del uno al siete y ahí

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

termina todo. ¿En qué se distingue cada región? ¿Qué particular actividad, estructura o paisaje predomina en cada una? ¿Qué área ocupa cada una? Se averigua...

### 2.1.2.3 Comuna Earth

<<https://www.imcanelones.gub.uy/?q=node/527>>

Por suerte, todas las faltas que señalamos en los *shapefiles* están superadas en el contenido del servicio rotulado *Comuna Earth*, y quizás pronto aquellos archivos incorporen toda la información de este. Cuando cliqueamos sobre el nombre de esta aplicación, se nos presenta: 1) un sitio desde el cual bajar la aplicación *Google Earth* (GE), un clásico para "viajar" por el mundo que difícilmente no esté instalado en algún equipo; 2) otro sitio para descargar el *archivo de inicio*, y 3) un sencillo *Manual de Uso*.

Si ya disponemos del *Google Earth* o luego de bajarlo e instalarlo, el *archivo de inicio* abre el GE y carga en él los archivos con la información producida por la Intendencia de Canelones, que se agregan a la carpeta *Mis Lugares*. De paso, cuando salimos del GE, es importante que aceptemos guardar tal información para no tener que reprocesar la carga desde el *archivo de inicio* cuando queramos volver a consultarla.

¿Qué información nos aporta *Comuna Earth*? Lo mejor para entender qué información nos brinda es ingresar en la aplicación y desde el panel de *Lugares*, a la izquierda de la pantalla, abrir *Comuna Canaria* y ya en ella, desde *Actualizar* vemos las diferentes capas que agrupan los datos.

El *Manual de Uso* no tiene referencias al contenido de cada capa, por lo que debemos ingresar en ellas para averiguarlo. En la solapa *Servicios estatales*, por ejemplo, se puede localizar las escuelas y jardines públicos, los liceos y centros de estudio de UTU. En otras, la jurisdicción de los gobiernos locales, la zonificación del departamento, etc.

Sería interesante que se introdujera en el Manual un capítulo que ayudase en la búsqueda, o sea, que si defino un elemento que necesito localizar, por ejemplo, escuelas de UTU, me indique en qué capa debo buscarlo, y que resumiera el contenido de todas ellas.

### 2.1.3 CONEAT (Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra)

<<http://www.prenader.gub.uy/coneat/viewer.htm?Title=CONeAT%20Digital>>

Desde el servidor de PRENADER (Proyecto de Manejo de los Recursos Naturales y Desarrollo del Riego) se ofrece el acceso para visualización y consulta de la cartografía que contiene todo el parcelario rural, modelos de relieve, caminería y grupos de suelos CONEAT, una clasificación agroeconómica de todo el catastro rural de la República.

Para conocer qué son los grupos de suelos CONEAT, la historia de su procesamiento, la normativa legal que regula el punto, se puede recurrir a:

<[http://www.prenader.gub.uy/coneat/doc/doc\\_coneat.htm](http://www.prenader.gub.uy/coneat/doc/doc_coneat.htm)>

Este servicio, uno de los más especializados, tiene una particularidad que no deja de llamar la atención: sólo se puede visualizar desde el *Internet Explorer* de *Windows*. Y algo más curioso aún, es que se pudo visualizar desde *Mozilla* durante mucho tiempo, hasta que un día, chau! Si no se recurre a las herramientas de Bill Gates no puede verse, así de sencillo.

Las consultas pueden efectuarse respecto a varios padrones del mismo departamento, en cuyo caso se enumeran separados por un espacio.

En esta dirección se obtiene el *shape* con grupos CONEAT

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

<<http://www.cebra.com.uy/renare/informacion-geografica/mapas-e-informacion/carta-grupo-suelos-coneat/>>

Y también se pueden obtener desde el servicio SIGRAS del INIA, en el que se incluye mucho más información de interés agronómico para cada grupo de suelos.

En la figura 25 reproducimos la información gráfica que produce este servicio al formular una consulta referida a determinado inmueble, que identificamos con departamento y padrón.

Junto a tal información gráfica, agrega un informe que reproduce la descripción técnica de cada grupo representado en el croquis.

Por otra parte, la visualización de los grupos de suelos CONEAT es material disponible en otros servicios que veremos aquí, como DINAMA y RENARE.

### **2.1.4 DINAMA - DINOT (Dirección Nacional del Medio Ambiente - Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial, ambas del MVOTMA, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente).**

Los servicios de información geográfica de diversas Direcciones de ese Ministerio son de los mejor implantados y más regularmente actualizados, por lo que no dudamos de que, cuando el material que está leyendo esté editado, mucho de su contenido habrá sido modificado, sin duda para mejorarlo. Ocurre que muchas de las áreas temáticas que abarca la información geográfica de estas entidades son de permanente evolución y cambio, por lo que la puesta al día de los datos es vital para la investigación o la simple consulta.

La presentación los servicios gestionados por entidades del MVOTMA se hace desde:

<<http://www.mvotma.gub.uy/sit.html>>

En DINAMA y DINOT: 1) existen cinco visualizadores de información geográfica; 2) se cuenta con geoservicios WMS, los que descargan una imagen que no permite consultas pero posibilitan el bajar una serie de datos sobre un SIG como *gvSIG*, o sobre *Google Earth*; 3) la Normativa de Ordenamiento Territorial está disponible en WFS y *shapefiles*, y 4) por último, según dice DINOT, *se ha elaborado y se mantiene actualizado, un catálogo que brinda información sobre los datos geográficos de uso más frecuente en ordenamiento territorial. Incluye una breve descripción de los datos, la identificación de la Institución que lo genera y la manera de acceder a los mismos.* Todo muy prometedor, pero el catálogo está fechado en el año 2011 y no está, en absoluto, actualizado, hecho comprobable bajándolo desde: <<http://www.mvotma.gub.uy/sit.html>>, en la pestaña rotulada *Información sobre como acceder a datos en formato shapefile: catálogo de datos SIT.*

En estos comentarios hacemos siempre referencia a DINAMA, pero dada la estructura compleja de las direcciones del MVOTMA y el trabajo coordinado de más de una en determinadas áreas, puede que en algún caso la gestión del servicio que analizamos no corresponda parcial o totalmente a esa Dirección, más cuando vemos alguna referencia a un Sistema Nacional de Información Ambiental, que, según parece viendo aquí: <<http://www.mvotma.gub.uy/ambiente-territorio-y-agua/conoce/sisnia.html>>, tiene incumbencia en lo medioambiental y en lo territorial.

Toda la información de que allí se dispone, en todos sus formatos (WMS, WFS, *shapefiles*, KMZ) está enunciada en: <<http://www.dinama.gub.uy/sia/dinot/>>. Como vemos, un sitio en que participan ambas Direcciones.

Los *shapefiles* corresponden a las mismas capas de Normativa de Ordenamiento Territorial que se ofrecen en WFS, pero todo el restante material de DINAMA sólo se puede recorrer en los visualizadores

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

o bajándolo por los geoservicios WMS, lo cual es muy lamentable considerando la especificidad de las materias que tratan y las limitaciones que imponen tales técnicas.

Los servidores desde donde descargar los geoservicios WMS funcionan correctamente, pero la densidad de la información contenida hace que la recepción de los datos sea un proceso no muy ágil. Veremos primeramente los recursos que ofrecen los visualizadores y luego lo disponible en WMS y WFS.

En los visualizadores podemos introducir el denominador de la relación 1: de la escala de representación cartográfica, digitando cualquier valor en la caja del indicador, arriba a la izquierda.

### 2.1.4.1 Sistema de Información Ambiental

<<http://www.dinama.gub.uy/sia/sia/map.phtml>>

Fuera de las capas de información general equivalentes a las generadas por AGESIC-IDE (infraestructura vial, límites administrativos, hidrografía, localidades, etc.), este visualizador de información geográfica nos la ofrece amplísima en estas áreas:

<b>Ecosistemas</b>	<b>Sitios de Disposición Final</b>
<b>Áreas Protegidas</b>	<b>Actividades antrópicas</b>
<b>Cobertura de la Tierra</b>	<b>Monitoreo de aire y agua</b>

Con respecto a los ecosistemas, la especialidad de este servicio es demostrar los existentes en el país y nos presenta estos sistemas naturales:

<b>Unidades Paisajísticas</b>	<b>Funcionales</b>
<b>Zonas Ornitoecológicas</b>	<b>Macrozonificación</b>
<b>Dendroflora</b>	<b>Ambientes Acuáticos</b>
<b>Biozonas Tetrápodos</b>	<b>Vegetación costera</b>
<b>Vegetación</b>	<b>Playas</b>

Con respecto a las capas de esta agrupación, la Dirección advierte que su información *no puede ser considerada como oficial ya que no fue elaborada, controlada, ni avalada por la DINAMA. La misma se pone a disposición con el consentimiento de los autores.*

Lamentablemente, y siendo amplísima la información aquí contenida, la búsqueda de objetos mapeados actualmente sólo se puede ejecutar con respecto a departamentos, centros poblados o padrones de áreas protegidas. A continuación comentamos el contenido y los recursos de los agrupamientos de capas que componen esta riquísima fuente de información.

#### 2.1.4.1.1 Unidades paisajísticas

Con respecto a las doce unidades que están representadas en esta capa, y sin perjuicio de la información breve que obtenemos al cliquear sobre una determinada con la herramienta de identificación, podemos consultar *AMBIENTES NATURALES Y AGRARIOS DEL URUGUAY*, autoría de Inés Gazzano y Daniella Bresciano y disponible en este sitio de la Facultad de Agronomía de UDELAR:

<<http://www.fagro.edu.uy/~ambiental/ecologia/Bibliografia/Unidad%201%20-%20Ambiente,%20agricultura%20y%20agronom%eda/>>

En este trabajo se sintetizan los ecosistemas predominantes en cada unidad, sus usos agropecuarios primarios y asociados, los problemas identificados en el área y sus causas. Se busca la determinación, descripción y evaluación del estado de conservación de los distintos hábitats naturales de Uruguay a partir de la interpretación ecológica del paisaje.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

La simbología muy clara y la información citada hacen muy precisa la introducción en la materia para los no especializados.

### 2.1.4.1.2 Zonas Ornitoecológicas

Clasificación de Eduardo Arballo y Jorge L. Cravino en un trabajo elaborado en 1999 con el nombre de *Aves del Uruguay en Manual Ornitológico. Struthioniformes a Gruiformes*.

Los autores toman como indicadores a las aves para definir estas áreas, tomando como unidades ornitoecológicas de base la *Carta esquemática de Vegetación Natural* de Sganga. Se introducen modificaciones de acuerdo a la interrelación entre las comunidades vegetales y las diversas especies de aves, incorporándose además la interacción del medio físico (marino, costero, bosques, praderas, etc.). La herramienta para identificar nos trae una pequeña ficha que sólo contiene el nombre de la zona.

### 2.1.4.1.3 Dendroflora

Aquí se nos presenta la regionalización establecida en la *Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Opción Botánica -GEOGRAFÍA FLORÍSTICA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS DE URUGUAY: PROPUESTA PARA LA DELIMITACIÓN DE DENDROFLORAS* - Por Iván Grela. (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA)-Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República).

En estas regiones establece *hotspots* definidos en base a especies únicas y a la concentración de especies típicas de la flora a la que pertenecen. Estas áreas resultan de la recopilación de información presente en los herbarios del país (3081 muestras), así como en datos de campo del autor y bibliográficos (4397 registros) obteniéndose la distribución de 185 especies a una resolución espacial de 625 km<sup>2</sup>, el área de las cartas 1:50000 del SGM.

Sostiene el autor que

*la hipótesis principal de este trabajo es que existen en Uruguay regiones dendroflorísticas (determinadas por la congruencia en los rangos geográficos de al menos dos especies) a través de las cuales puede vincularse a la flora del Uruguay a provincias fitogeográficas diferentes a la Provincia Pampeana propuesta por Cabrera y Willink (1973) y Morrone (2001).*

*Los objetivos principales son, en primer lugar detectar esos patrones y delimitar sus áreas y a partir de ellos, esclarecer los vínculos florísticos a nivel continental y regional, con la eventual reformulación de la posición fitogeográfica del Uruguay.*

*Como objetivos secundarios se plantea la presentación de los mapas de distribución geográfica en Uruguay de las especies que componen su flora arbórea, y la detección y delimitación de puntos de alta diversidad o hotspots como áreas a ser tenidas en cuenta para el establecimiento de programas de conservación.*

La tesis está disponible en

[http://tecrenat.fcien.edu.uy/Cursos/reconcimiento\\_de\\_flora/Materiales\\_del\\_curso.htm](http://tecrenat.fcien.edu.uy/Cursos/reconcimiento_de_flora/Materiales_del_curso.htm)

(Tecnatura en Gestión de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Facultad de Ciencias de UDELAR), buscarlo como *GEOGRAFÍA FLORÍSTICA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS DE URUGUAY: PROPUESTA PARA LA DELIMITACIÓN DE DENDROFLORAS* (Grela, 2004).

Queremos destacar que es un material muy indicado para iniciarnos en el conocimiento del rico patrimonio natural constituido por nuestra flora arbórea.

### 2.1.4.1.4 Biozonas Tetrápodos

Este trabajo fue elaborado por Alejandro Brazeiro y un grupo de investigadores en el año 2008, con el nombre de *Prioridades geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay*, e identifica y jerarquiza áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay. Presenta una zonificación de tetrápodos en base a la distribución geográfica de mamíferos, aves, reptiles y anfibios a una resolución espacial de 625 km<sup>2</sup>, identificando así bio-regiones (término que usa el autor) en función de la similitud taxonómica.

El objeto de la investigación es demostrar que *aún se está a tiempo de proteger una muestra representativa de toda la biodiversidad biológica del país y de manera eficiente, concentrando los esfuerzos de conservación en los sitios prioritarios detectados*.

El trabajo está incluido en la relatoría de la Mesa 3 de la 6ª Jornada Ambiental de la Red Temática de Medio Ambiente, y se puede descargar desde aquí:

<[www.universidadur.edu.uy/retema/archivos/Brazeiro.pdf](http://www.universidadur.edu.uy/retema/archivos/Brazeiro.pdf)>

El visualizador de DINAMA se limita a mostrar las seis bio-regiones del territorio del país que reconoce el autor (Oeste, Centro Norte, Noreste, Norte, Sur y Sur Sureste) que a su vez comprenden doce sub-regiones. Por tanto, para conocer e interpretar los datos relevados con respecto a los grupos indicadores (mamíferos, anfibios y reptiles) en base a las principales colecciones científicas del país, debemos recurrir al informe que señalamos antes. Y hay un resumen muy claro de la investigación, elaborado por el responsable del trabajo, que se puede bajar desde:

<[www.universidadur.edu.uy/retema/archivos/Relatoria\\_SNAP.pdf](http://www.universidadur.edu.uy/retema/archivos/Relatoria_SNAP.pdf)>

### 2.1.4.1.5 Vegetación

La capa grafica las catorce divisiones del paisaje de vegetación natural que se identifican en el trabajo de Juan C. Sganga sobre vegetación del Uruguay, elaborado en el año 1994 con el nombre de *Contribución de los estudios edafológicos al conocimiento de la vegetación en la República Oriental del Uruguay* en el Boletín Técnico 13: 3-12 del MGAP.

La comunidad vegetal característica y dominante en nuestro territorio es la pradera o herbazal, y debido a que los déficit hídricos de nuestro clima son mejor tolerados por los pastos que por los árboles, se presenta un ordenamiento de las diferentes comunidades vegetales con énfasis en praderas.

### 2.1.4.1.6 Funcionales

Esta temática trata la descripción de los tipos de relaciones entre el funcionamiento de la vegetación y las variables ambientales y de uso del suelo. La definición de los tipos funcionales está tomada de *Caracterización funcional de la vegetación del Uruguay mediante el uso de sensores remotos.*, Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, opción Ecología, de Santiago Baeza, Alice Altesor y José M. Paruelo, Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), Facultad de Ciencias, Universidad de la República, 2007. El trabajo puede consultarse desde:

< [http://pastizales.fcien.edu.uy/Documentos/Maestrias/Tesis\\_Baeza.pdf](http://pastizales.fcien.edu.uy/Documentos/Maestrias/Tesis_Baeza.pdf)>

Los autores caracterizan los ecosistemas del Uruguay en base a tres atributos derivados de la curva estacional del IVN (Índice de Vegetación Normalizado) a partir de 20 años de imágenes de los satélites NOAA/AVHRR (1981-2000). De acuerdo al comportamiento de los tres atributos, cada porción del territorio uruguayo se clasificó como un tipo funcional de ecosistema (TFE) identificando 6 TFE que difieren significativamente entre sí. La variación espacial de los tres atributos utilizados se asocia

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

principalmente a las regiones geomorfológicas y a los patrones de uso del suelo, y no a las variables climáticas.

El área de cada tipo funcional de ecosistema se establece, como en otras capas de esta aplicación, sobre los polígonos de las trescientas cartas 1:50 000 del SGM

### 2.1.4.1.7 Macrozonificación

Se trata de una macrozonificación preliminar de los ecosistemas terrestres presentes en el Uruguay que se incluyó en la *Estrategia nacional de diversidad biológica*, teniendo en cuenta la ubicación topográfica y pertenencia a cuenca hidrográfica, la geología, la geomorfología, las asociaciones de suelos dominantes y la cobertura vegetal.

Este trabajo fue elaborado por Ricardo Cayssials y publicado en *Propuesta de estrategia nacional para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica del Uruguay* en el año 1999, Proyecto URU/96/G31, y se puede descargar desde el sitio del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD): <https://www.cbd.int/doc/world/uy/uy-nbsap-01-es.pdf>

De acuerdo a las características geológicas y geomorfológicas propias así como a las asociaciones de suelos dominantes y la cobertura vegetal, pueden definirse trece unidades cuyas características están definidas en la página 22 y siguientes del trabajo citado.

### 2.1.4.1.8 Ambientes Acuáticos

La información contenida en esta capa fue creada por el proyecto binacional FREPLATA, involucrando información de Argentina y Uruguay sobre el Río de la Plata y su Frente Marítimo. El área es caracterizada por su salinidad (superior a 25 ups) y profundidad (hasta 50 metros).

Se identifican y están demarcadas en la capa seis áreas acuáticas, desde el ambiente continental en el Río de la Plata frente a Colonia y San José, hasta el mar abierto.

Programa de Acción Estratégico de FREPLATA, disponible en:

<http://www.freplata.org/documentos>

La investigación que sustenta esta información es el trabajo de Brazeiro A., Acha M., Mianzan H., Gómez-Erache M., Fernández, V. 2003. *Áreas prioritarias para la conservación y manejo de la integridad biológica del Río de la Plata y su Frente Marítimo*. E1-2.2. Proyecto FREPLATA PNUD/GEF/RLA99/G31.

### 2.1.4.1.9 Vegetación costera

La información de esta capa surge del trabajo *Distribución Espacial de la Vegetación Costera del Litoral Platense y Atlántico Uruguayo*, de César Fagúndez y Felipe Lezama - Sección Ecología de la Facultad de Ciencias-UDELAR -Montevideo-Uruguay -Diciembre 2005, que se puede consultar en:

<http://elgateado.free.fr/mesdocuments/fagundezlezama.pdf>. Los objetivos de la investigación fueron: 1) elaborar una clasificación fisonómica de la vegetación costera a partir de referencias bibliográficas y observaciones de campo, y 2) determinar la distribución espacial de las diferentes formaciones vegetales del litoral platense uruguayo, con estos resultados según las categorías del estado de conservación de la UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza:

#### EN PELIGRO

Bosques psamófilos  
Herbazales rupícolas  
Matorrales espinosos  
Bañados ácidos

#### INSUFICIENTEMENTE CONOCIDAS

Matorrales mesófilos  
Calagualares

#### FUERA DE PELIGRO

Matorrales ribereños

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### VULNERABLES

Bosques hidrófilos  
Bosques ribereños  
Matorrales de candela  
Pastizales hidrófilos  
Herbazales psamófilos  
Estepas psamófilas

Caraguatales  
Césped ribereño  
Juncales  
Pajonales  
Totorales  
Hunquillares

### RARAS

Espartillares psamófilos  
Pastizales costeros  
Espartillar

El informe de los investigadores explica la metodología aplicada y contiene la descripción de cada formación, que se enriquece con fotografías, por lo que resulta imprescindible para apreciar la calidad de la información ofrecida por esta capa.

#### 2.1.4.1.10 Playas.

En esta capa se señalan todos los sitios de playas habilitadas, no sólo sobre el Rio de la Plata y el Océano, sino que incluye las interiores, sobre los ríos Negro, Uruguay y otros. Se trata simplemente de una marca en la ubicación de cada playa, que se identifica con la herramienta correspondiente.

#### 2.1.4.1.11 Áreas Protegidas (AP)

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SNAP) de Uruguay es una herramienta que permite armonizar el cuidado del ambiente, en particular de la diversidad biológica, con el desarrollo económico y social del país. Incluye áreas representativas de los ambientes naturales del Uruguay, como ríos, sierras, montes, humedales, pastizales, quebradas, zonas marinas, zonas costeras e islas, así como los valores culturales asociadas a éstos. Fue establecido por la Ley No 17234 del 22 de febrero de 2000, reglamentada por Decreto Nº 52/005 de 16 de febrero de 2005.

En esta aplicación se nos muestran los sitios donde están ubicadas las AP, que podemos ver como puntos o con una delimitación de su área, y a la vez con simbología diferencial para distinguir las que ya están incorporadas al Sistema, las que están en proceso de ingreso y las que están en trámite de elaboración o estudio para luego gestionar, eventualmente, su ingreso. De las primeras podemos hacer que se nos muestren las parcelas (padrones) que componen el Área.

Para ampliar la información, la herramienta de identificación nos traerá el nombre del Área, los números de los decretos que dispusieron su incorporación, la categoría del Área (paisaje protegido, área de manejo de hábitats y/o especies, parque nacional, monumento natural), y la superficie que abarca.

En el sitio web del SNAP podemos ampliar los datos de cualquier de las áreas protegidas que componen el Sistema, y nos ofrece además un folleto descriptivo muy bien presentado y pronto para ser impreso.

La dirección es:

<[www.snap.gub.uy/](http://www.snap.gub.uy/)>

#### 2.1.4.1.12 Actividades antrópicas

El adjetivo antrópico no figura en el diccionario de la RAE; *Wikipedia* lo define como *lo relativo (por estar asociado, influido, ser perteneciente o incluso contemporáneo) al hombre entendido como especie*

*humana o ser humano. Se utiliza sobre todo en contextos científicos (biología, ciencias de la Tierra, física y cosmología).*

En este agrupamiento de capas se muestran los sitios de **disposición final** o sea, de descargas de una planta o sistema de alcantarillado hacia la red pública o cuerpo receptor; las **industrias** y los emprendimientos que provocan descargas de gran volumen (lácteas, cárnicas, curtiduría), los sitios de **descargas domiciliarias** y las áreas de **forestación**.

Con respecto a las plantas industriales, al identificarlas con la herramienta correspondiente se nos presenta una planilla con el nombre de la empresa, su actividad industrial, su emplazamiento y las coordenadas de este (en ROU-USAMS).

En la capa **Forestación** se identifican estas siete modalidades: bosque costero, bosque nativo, eucaliptus, montes de abrigo y otros eucaliptus, parque, pino, y salicáceas.

Por último, se registran los segmentos censales del Censo de Población y Vivienda de 2004, señalando de cada uno la población y la densidad demográfica por km<sup>2</sup>. Los segmentos representan, dentro de un departamento, el área censal intermedia entre la sección censal y la zona censal, siendo esta la de superficie más reducida (una manzana en zonas urbanizadas). (Ver el parágrafo **2.1.6 INE**).

### **2.1.4.1.13 Sitios de disposición final**

No es ajustado el título de este agrupamiento de capas, por cuanto ya vimos que el concepto que la califica es objeto de una capa del agrupamiento que analizamos antes; en este se repite aquella capa y se incorporan otras de una marcada heterogeneidad, desde estaciones ferroviarias hasta información seleccionada del Censo General Agropecuario del año 2000 (año que la aplicación no indica), información geológica, etc.

Con respecto a la capa **Padrones** no hallamos ninguna nota explicativa. Señala parcelas rurales en áreas inmediatas a las plantas de localidades del interior del país. La única información que logramos usando la respectiva herramienta, es el número del padrón de la parcela señalada.

En cuanto a las capas de información del **Censo Agropecuario del año 2000**, estructuradas en función de las Áreas de Enumeración del relevamiento, comprenden estos ítems: tierras improductivas, campo natural, bosques artificiales, bosques viñedos, huerta, frutos cítricos y cereales.

De cada uno de tales conceptos se informa el porcentaje que representa en la superficie censada de cada una de las *Áreas de Enumeración*. El porcentaje se muestra en la planilla de información, erróneamente, por ejemplo, como *HA Campo Natural*, en lugar de *% de Campo Natural*.

Tales Áreas de Enumeración aquí se señalan como *segmentos*, y de ellas se indica también su superficie (curiosamente, en metros cuadrados) y la superficie censada en hectáreas.

La capa **Unidades de Suelo** identifica las noventa y nueve unidades reconocidas en la *Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay a escala 1:1.000.000 (MGAP, Dirección de Suelos y Fertilizantes, Altamirano y colaboradores, 1976)*. Al identificar cualquiera de los polígonos que componen las diversas unidades, nos muestra la superficie (nuevamente en metros cuadrados) y la codificación que aplica la *Carta* citada, un material que merece destaque en nuestro análisis de la información de la materia Geología, en el parágrafo **3.1.1**, y que se puede descargar desde: <<http://www.cebra.com.uy/renare/mapa/cartas-de-suelos/>>

La capa **Grupos de Suelos CONEAT** no ofrece mayor utilidad, sólo identifica el código que distingue los grupos, que se muestran con símbolos diferenciales de color.

### 2.1.4.1.14 Cobertura de la tierra

Este agrupamiento de capas es prácticamente el mismo que se analiza en **2.1.4.4**, el servicio de otro visualizador de DINAMA que se denomina precisamente **Mapa de la Cobertura del Suelo**. La única diferencia es que dos capas del que comentamos, en el otro están incorporadas en otras, o sea, no se muestran por separado. Por lo dicho, y con respecto a esta materia, transmitimos al lector al parágrafo citado.

### 2.1.4.1.15 Hidrografía

Usualmente la capa así rotulada, en la generalidad de las aplicaciones que conocemos sólo muestra los cursos de agua -ríos y arroyos- y los espejos de agua, básicamente lagos y lagunas, pero este visualizador agrega las cuencas hidrográficas y los humedales.

Las cuencas identificadas son Laguna Merín, Océano Atlántico, Río Negro, Río Santa Lucía, Río Uruguay y Río de la Plata. Dentro de estas se reconocen diversas sub-cuencas, y al identificarlas se nos muestra su área en kilómetros cuadrados.

Los humedales están claramente identificados y delimitados, y también se señala el área que abarcan.

### 2.1.4.1.16 Monitoreo

Con respecto a la calidad ambiental, esta capa señala la ubicación de las estaciones de medición de la calidad del aire y el agua. La información que se recaba al identificar cualquiera de las estaciones es su ubicación y el código que las distingue. En las que analizan la calidad del aire, además, indica qué entidad las opera y si son de tipo manual o automático.

Lo importante al tratar el amplio temario que define la calidad ambiental, es acceder a los datos recabados por las estaciones de medición, que por supuesto no registra el visualizador de las estaciones. Sólo hemos hallado el sitio desde donde consultar tales datos con respecto a la zona de los alrededores de Fray Bentos (Río Negro):

<<http://www.dinama.gub.uy/monitoreoLitoral/monitoreo.php>>

Al ingresar a esta aplicación se nos presenta un mapa de la zona desde la isla Filomena hasta las Cañas y señala las estaciones de monitoreo establecidas en el río y en tierra firme.

Luego de ingresar al sitio, para formular consultas se debe indicar un período de tiempo, con un máximo de 50 días. Respecto a la calidad del aire, informa sobre las mediciones de estos elementos:

**CO** (monóxido de carbono), **NO2** (dióxido de nitrógeno), **PM10** (material particulado menor a 10 micras), **SO2** (dióxido de azufre) y **TRS** (compuestos reducidos de azufre total).

Se puede consultar con respecto a más de un elemento, seleccionándolos sujetando la tecla *Control*. Los resultados de la consulta se presentan en una planilla y puede agregarse un gráfico de puntos.

No hemos localizado los sitios, que quizás no estén aún implementados, desde los que se pueda recabar información sobre calidad del agua y/o sobre otras áreas geográficas del país, fuera de los alrededores de Fray Bentos. Entendemos que se haya priorizado esta región para las consultas públicas debido a la relevancia y destaque que tiene por estar allí la planta de UPM y consecuentemente por nuestro relacionamiento con Argentina.

Más abajo presentamos una copia del informe sobre mediciones de monóxido de carbono en los días 20 al 27 de mayo de 2014. Vemos que el valor mínimo del día 23 no se muestra porque estaba por debajo del límite de detección, y los días 26 y 27 aún no estaban ingresados a la fecha de la consulta, que fue el día 28.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Finalmente recomendamos acceder a los visualizadores de DINAMA con regularidad a quienes interesen estos temas, atendiendo a la permanente actualización de su contenido.

### Monitoreo de la calidad ambiental - Fray Bentos y el entorno

#### Datos obtenidos entre las fechas 20/5/2014 y 27/5/2014

AIRE

CO

Monóxido de Carbono

CO				
1 de 1 estaciones 				
Ciudad de Fray Bentos (Aire) (Medido por BOTNIA)				
Fecha	Promedio diario	Nro. de valores promediados	Valor mínimo diario	Valor máximo diario
2014-5-20	163.29	22	135.76	185.08
2014-5-21	222.10	23	153.71	445.05
2014-5-22	244.32	23	140.37	589.67
2014-5-23	227.05	23	<LD*	638.57
2014-5-24	190.00	23	128.71	760.36
2014-5-25	177.39	20	134.29	456.51
2014-5-26	Sin datos	0	Sin datos	Sin datos
2014-5-27	Sin datos	0	Sin datos	Sin datos
 0 - 8 de 8 días [Aclaraciones tablas]				
* por debajo del Límite de detección				

Fig. 3  
Mediciones de monóxido de carbono (CO) en una estación de monitoreo

### 2.1.4.2 Inventario Nacional de Ordenamiento Territorial:

<<http://www.dinama.gub.uy/sia/dinot/inot/visorinteractivo.aspx>>

Esta es posiblemente la aplicación más compleja de DINAMA-DINOT. Existe un *Manual de Usuario* que se descarga desde la pantalla de Ayuda que a su vez se activa desde la herramienta ? situada en la barra de la izquierda.

El *Inventario* es un instrumento creado por el artículo 78 de la Ley N° 18308, conocida como Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS).

Por ser la normativa sobre ordenamiento territorial de gran volumen y permanente crecimiento, esta aplicación es relativamente compleja para usarla y el *Manual* es muy útil para quienes deban introducirse en esa frondosa selva. No olvidar que en esta materia hay regulaciones implantadas por leyes nacionales y decretos del Poder Ejecutivo, muchas otras dictadas por los gobiernos departamentales, y a no dudar que pronto, los municipios, nuestro novel tercer nivel de gobierno y administración, también incursionarán en el tema.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

El acceso a la información está muy bien estructurado, desde la calificación de los llamados Instrumentos de Ordenamiento Territorial (IOT) que pueden ser normas, estudios, proyectos, etc., hasta la presentación de la ficha completa del instrumento que nos interesa, y desde esta, generalmente, acceder al documento original.

En la parte superior izquierda de la pantalla, junto al selector del tipo de mapa base sobre el que se desplegará la información, hay tres herramientas para seleccionar las capas en función de las entidades que contienen, que son: 1) los instrumentos de ordenamiento territorial aprobados, 2) los instrumentos de ordenamiento territorial en elaboración y 3) los estudios territoriales.



Herramienta *Identificar*

El proceso de consulta, una vez que hemos seleccionado el tipo de instrumento que nos interesa y activamos las capas de contenido, consiste en tomar la herramienta *Identificar* y clickear con ella sobre el área geográfica de nuestro interés. A través de la pantalla de *elementos identificados* que se abre arriba a la derecha, vamos ampliando la información sobre el recurso hallado, primeramente viendo la ficha completa y eventualmente, accediendo al documento original.

### 2.1.4.3 Cartografía del Hábitat social

<<http://www.dinama.gub.uy/sia/dinot/silverlight/chs/>>

Según los gestores de este servicio, se trata de una aplicación que busca aportar a la coordinación territorial de las políticas urbanas y sociales. Abarca la localización e información de: 1) conjuntos habitacionales de promoción pública de todo el país financiados por MVOTMA, MEVIR, BHU e Intendencias; 2) asentamientos irregulares y 3) una selección de la expresión territorial de los principales indicadores socioeconómicos de la población.

Los Conjuntos Habitacionales (CH) se muestran con diversa simbología según se trate de los creados por el propio MVOTMA y las entidades antecesoras (INVE, etc.) o que operan en relación con el Ministerio - como MEVIR-, por el Banco Hipotecario del Uruguay (BHU) o las intendencias departamentales.

A su vez, los CH del Ministerio se desglosan en construcciones para activos o pasivos (jubilados, pensionistas), financiaciones a cooperativas, préstamos para refacción, operaciones del Programa de Integración de Asentamientos Irregulares (PIAI), en fin, las diversas modalidades de gestión de los Complejos.

Los asentamientos irregulares son los identificados en el relevamiento 2006 del INE, y sus datos actualizados con información del PIAI y del informe Couriel – Cecilio. Este último documento está contenido en el Informe de *Desarrollo Humano en Uruguay 2005*, accesible desde este sitio de Presidencia de la República:

<[http://archivo.presidencia.gub.uy/\\_Web/noticias/2005/06/2005061503.htm](http://archivo.presidencia.gub.uy/_Web/noticias/2005/06/2005061503.htm)>

La aplicación muestra los asentamientos irregulares de todo el país y la ficha que se abre al identificarlos con la herramienta correspondiente señala el nombre del agrupamiento de viviendas, el número de estas que lo componen y la cantidad de hogares y de personas relevados allí.

Por último contamos con un área de información estadística de población y vivienda que comprende **1)** la población de las localidades censales relevadas en el Censo 2011, **2)** la variación de esa población de acuerdo a los censos practicados entre 1963 y 2011, **3)** el mismo dato con respecto a Montevideo, **4)** la densidad de vivienda en los censos 2004 y 2011 por zonas censales y por segmentos censales en los mismos censos y el de 1996, **5)** la variación de población entre 1996 con respecto a 2004 y 2011 y entre

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

2004 y 2011, y **6**) la tasa de crecimiento de la población entre 1996 con respecto a 2004 y 2011 y entre los últimos censos referidos.

La simbología de estos valores estadísticos es muy clara tanto cuando se representa sobre los segmentos censales como sobre las zonas, considerando que estas son, en las áreas urbanizadas, las manzanas, el área censal más reducida establecida por el INE.

Siempre lamentamos que esta información, tan bien elaborada, no se nos ofrezca en formatos más aprovechables como los *shapefiles*. Incluso en los plúmbes WMS, sólo se accede a los CH y los asentamientos, pero no a las aportaciones estadísticas que terminamos de destacar.

### 2.1.4.4 Mapa de la Cobertura del Suelo:

<<http://sit.mvotma.gub.uy/silverlight/Cobertura/>>

Dice la gestión de este servicio que

*Una eficiente evaluación de la cobertura de la tierra y la habilidad de monitorear sus cambios son actividades fundamentales para el manejo sostenible del territorio. El Mapa de Cobertura del Suelo fue realizado por DINAMA, DINOT y RENARE, de acuerdo al sistema de clasificación denominado "Land Cover Classification System" (LCCS), desarrollado por la Global Land Cover Network (GLCN) de FAO. Esta aplicación facilita la visualización y comparación de clases de cobertura de la tierra.*

El visualizador presenta dos agrupamientos de capas que identifican dos clasificaciones: la del 2008 y la del 2011. Es de notar que hay veces en que se dificulta desplegar o simplemente no se despliegan las capas del año 2011.

Sobre el complejo y meticuloso sistema de clasificación de la FAO en que se basa la información de esta aplicación de DINAMA, hay un manual en idioma español, de más de doscientas páginas y extremadamente detallista de todos los parámetros que determinan las clases de cobertura que identifica. Está en:

<[http://www.glcn.org/pub\\_5\\_en.jsp](http://www.glcn.org/pub_5_en.jsp)>

### 2.1.4.5 Sistema de Información Territorial:

<<http://sit.mvotma.gub.uy/silverlight/sit/>>

El *Sistema* fue creado por el artículo 79 de la Ley N° 18308, Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS).

La Ayuda de esta aplicación es un breve instructivo sobre su contenido, cómo navegar sobre los mapas, cómo formular una consulta, etc.

Los agrupamientos de capas de este visualizador están tratados en otros servicios, incluyendo otros de la propia DINAMA. Por ejemplo, el contenido de *Ordenamiento Territorial* es el mismo que analizamos en **2.1.4.2 Inventario Nacional de Ordenamiento Territorial**, *Hábitat* en este, es igual al visualizador que analizamos en **2.1.4.3 Cartografía del Hábitat social**, el de *Ambiente* es el mismo de la aplicación que estudiamos en **2.1.4.1 Sistema de Información Ambiental** y así los demás.

En fin, en todo caso si nuestro interés es la normativa establecida en el país regulando una materia tan vasta como el ordenamiento territorial, este visualizador nos permite operar sobre esa y otras materias sin cambiar de sitio.

### 2.1.5 DINAMIGE (Dirección Nacional de Minería y Geología del Ministerio de Industria, Energía y Minería). Visualizador Geológico Minero.

<<http://visualizadorgeominero.dinamige.gub.uy>>

Este visualizador es netamente especializado en la temática de la Dirección que lo gestiona: minería y geología, y cuenta por supuesto con las capas necesarias de caminería, hidrografía, catastro y demás que componen lo básico de la infraestructura de datos espaciales. El sitio ofrece un manual del usuario, en formato pdf, de 38 páginas, cuya lectura no deja un punto del amplísimo servicio sin explicación para el más lego usuario. Una vez cargado el visualizador, cliqueando sobre el símbolo de ayuda en la barra de herramientas, arriba y a la derecha de la pantalla, (?), podemos descargar el manual citado.

En lo referente a la minería, la información está estructurada en el *Catastro Minero*, cuyas capas contienen información sobre:

**pedimentos otorgados**  
**reserva minera**  
**servidumbres**

**pedimentos en trámite**  
**zonas de exclusión**  
**canteras de obra pública**

La información incluye el número de la parcela (padrón) afectado, el área de la afectación, la empresa titular del derecho, el tipo de concesión (prospección, exploración, extracción, explotación, etc.) y otras referencias a la documentación administrativa de la concesión. Las herramientas de búsqueda ofrecen amplitud de recursos para localizar, por ejemplo, un expediente, del que nos presentará una planilla de datos con las parcelas y el área que abarca, la fecha de otorgamiento y de caducidad del título, el derecho que asigna el título, la empresa titular, etc., así como nos destacará, dentro del mapa, el área afectada por el título.

La información geológica de este visualizador reconoce las sesenta y una unidades configuradas en la *Carta Geológica del Uruguay, 1985*, escala 1:500.000, elaborada por la propia Dirección que gestiona este servicio.

Se puede bajar la *Carta* y su *Memoria*, ambos en formato pdf, desde este sitio:

<<http://www.dinamige.gub.uy/web/mineria-y-geologia/-/carta-geologica-del-uruguay-a-escala-1-500-000>>

Usando la herramienta **i** sobre cualquier unidad geológica, se obtiene a su respecto la información indicada en este ejemplo:

<b>Nombre de la unidad</b>	Formación Libertad
<b>Código</b>	Q1_I
<b>EON</b>	Fanerozoico
<b>ERA</b>	Cenozoico
<b>SISTEMA</b>	Cuaternario
<b>SERIE</b>	Pleistoceno
<b>LITOLOGIA</b>	Lodolitas, loees y fangolitas con porcentaje variable de arenas y arcillas, de color pardo a pardo rojizo. Sedimentación continental peri desértica

Para acceder a los servicios WMS y WFS y bajar los archivos que contienen las capas de este servicio, ésta es la dirección:

<<http://www.dinamige.gub.uy/web/mineria-y-geologia/-/sistema-de-informacion-geografica>>.

Tener presente que el geoservicio WMS nos trae una imagen, como una foto, de la que no podemos analizar o seleccionar datos, y que nos obliga a trabajar conectados a internet, mientras que si optamos

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

por aprovechar el geoservicio WFS, en *gvSIG* lo copiamos rápidamente como shapefile, con lo que lo mantendremos en nuestro disco y nos posibilitará usar una amplísima gama de herramientas de búsqueda, análisis y presentación gráfica de los datos.

### 2.1.6 INE (Instituto Nacional de Estadística)

Este Instituto nos ofrece dos servicios de información geográfica: los shapefiles de los polígonos que definen los diecinueve departamentos y sus secciones, segmentos y zonas censales, y unos hermosos mapas de los departamentos con la delimitación de esas áreas y de sus localidades censales, en formato pdf, con la posibilidad de buscar por su nombre cualquier elemento geográfico. Por otra parte, los datos del Censo de Población y Vivienda de 2011, en lo que se denomina Marco Censal 2011, se presentan en forma de planillas, con la información de todas las áreas censales, que el Instituto define así:

**Departamento Censal:** Coincide con los límites político- administrativos de los departamentos del país.

**Sección Censal:** Cada departamento se divide en secciones censales, porciones importantes de territorio que pueden incluir áreas amanzanadas y no amanzanadas. Sus límites corresponden a los de las Secciones Judiciales vigentes en el Censo del año 1963; al haberse registrado cambios en los límites de las Secciones Judiciales, la coincidencia actual entre ambas divisiones es parcial.

**Segmento Censal:** Cada Sección Censal se subdivide en segmentos censales. En localidades censales ó áreas amanzanadas es un conjunto de manzanas. En áreas no amanzanadas es una porción de territorio que agrupa unidades menores con límites físicos reconocibles en el terreno y que puede comprender, además, núcleos poblados

**Zona Censal:** Es la menor unidad censal identificable. En localidades censales ó áreas amanzanadas generalmente coincide con una manzana. En áreas no amanzanadas corresponde a porciones de territorio definidas por límites naturales o artificiales de fácil reconocimiento (cursos de agua, carreteras, caminos vecinales, vías férreas). Cada departamento contiene:

DEPARTAMENTO		AREAS CENSALES		
Código INE	Nombre	SECCIONES	SEGMENTOS	ZONAS
01	MONTEVIDEO	26	1062	13606
02	ARTIGAS	10	105	1806
03	CANELONES	18	646	12614
04	CERRO LARGO	12	178	2415
05	COLONIA	14	223	3954
06	DURAZNO	13	140	1900
07	FLORES	6	50	819
08	FLORIDA	13	157	2313
09	LAVALLEJA	13	115	1658
10	MALDONADO	9	283	6838
11	PAYSANDU	12	202	3296
12	RIO NEGRO	12	94	1665
13	RIVERA	9	126	2149
14	ROCHA	10	166	3291
15	SALTO	11	185	2550
16	SAN JOSE	7	147	2597
17	SORIANO	14	134	2120

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

18	TACUAREMBO	14	167	2151
19	TREINTA Y TRES	9	121	1995
	<b>Totales del país:</b>	<b>232</b>	<b>4301</b>	<b>69737</b>

Para la correcta interpretación de los resultados de este relevamiento debe accederse al trabajo rotulado *Diccionario de Variables*, en esta dirección:

<<http://www.ine.gub.uy/censos2011/microdatos/micromacro.html>>

Los *shapefiles* que presentan la cartografía de todas las áreas censales están en:

<<http://www.ine.gub.uy/mapas/mapas2011/inicio.html>>

Lamentablemente el INE presenta los *shapefiles* sólo con los polígonos y la identificación de las diversas áreas censales, pero sin mostrar sobre ellos los resultados del relevamiento del 2011, por lo que, si queremos ver mapas que contengan los resultados, deberemos crearlos, armándonos de paciencia y trabajando con sumo cuidado. Con respecto a las zonas censales podemos utilizar el recurso de *gvSIG* que nos permite *unir tablas*, en este caso la del Marco con datos del relevamiento y la del *shape* de las zonas. Esto porque la información está listada en una única tabla, precisamente por zonas censales, pero si queremos igual presentación por departamentos, secciones o segmentos censales, deberemos hacer la sumatoria por cada una de esas áreas y crear las tablas necesarias.

Cuando queramos trasladar la información de los resultados censales a las bases de datos de los *shapefiles* y verlos en *gvSIG*, es importantísimo tener en cuenta una advertencia que ya hicimos: lo primero, en la tabla "dbf" del *shape*, introducir una columna a la izquierda, que rotularemos ORDEN,N,6,0 (campo denominado ORDEN, de tipo numérico, con seis posiciones, sin decimales), que llenaremos en forma secuencial desde 1 hasta el final, asignando un número a cada fila (registro) y entonces **grabar**. Después que agregamos los campos y registros que nos interesan, prestando mucha atención al hecho de que los registros que incorporamos estén en el mismo orden que la tabla original, y para lo cual pudimos haber reordenado la tabla varias veces y en distintas formas, y antes de volver a grabarla, debemos ordenarla nuevamente en función del campo ORDEN, en forma ascendente. Si no hacemos el trabajo cuidando ese punto, veremos cualquier cosa en cualquier lugar. Hagan la prueba, siempre podrán reordenar la tabla en función del campo que crearon.

Nosotros hicimos ese trabajo de incorporar los datos del Censo 2011 en las tablas de base de datos de los *shapefiles*, y en las ilustraciones al final del texto mostramos algunas vistas de esos materiales.

### 2.1.7 MIDES (Ministerio de Desarrollo Social)

<<http://mapas.infamilia.gub.uy:8080/Uruguay/map.phtml>>

Vale la pena conocer este servicio que, a nivel nacional, presenta la más amplia información en las áreas educacional (escuelas, liceos, escuelas de UTU, centros MEC, etc.), sanitaria (hospitales, policlínicas, centros de salud), de asistencia social (centros CAIF, centros juveniles, Programa de Atención a Personas en Situación de Calle, etc.) y otras vinculadas a estas, junto a una amplia gama de capas de la infraestructura física del país, incluyendo una detallada presentación de las zonas urbanizadas.

También es destacada la función de búsqueda que podemos ejecutar tanto por direcciones de calle y número, por padrón catastral o por manzana y solar, tanto de Montevideo como de localidades del interior, así como por servicios (escuelas, liceos, centros de salud, etc.).

La herramienta de identificación de elementos aporta mucha ayuda. Por ejemplo, cuando se trata del asiento de una institución, al cliquearla con la herramienta de identificación nos presenta una ventana

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

con su nombre, dirección, teléfono, fax, la cantidad de turnos si es un centro de enseñanza, en fin, mucha información útil.

Resultan de mucha valor, asimismo, los datos que nos proporciona el servicio al pedir información de la capa, cliqueando sobre el nombre de esta. Nos presenta una ficha con una completa descripción de la institucionalidad, los objetivos y las actuaciones de la entidad o servicio a que refiere la capa.

Otro aspecto destacable en la técnica de mostrar los datos de una capa es que, a medida que ampliamos los detalles del área en pantalla, por la vía de agrandar la escala del mapa, lo que inicialmente sólo veíamos como símbolos idénticos, por ejemplo de las escuelas públicas, si ajustamos la escala a 1:200000 nos mostrará, junto al símbolo, el número del centro escolar.

Las capas y sus divisiones en este visualizador comprenden esta amplísima temática:

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Servicios	Servicios	Datos Salud
OTES	Centros MEC	Hospitales
Oficina Territorial MIDES	MEC	Hospital
SOCAT	Centros CECAP	Policlínicas
SOCAT	CECAP (MEC)	Policlínica
SOC	Espacios Dep.	Centro Salud
REFUGIOS	Plaza de Deportes	Centros de Salud
Refugio	Deportes	Centro Auxiliar
Casa Asistida	Sección Policial	Centros Auxiliares
Centro 24hrs	Montevideo	S. Especiales
Centro Recup.	Comisarias	Servicios Especiales
Centro Diurno	Montevideo	Espacios Ado.
Medio Camino	Zonas ETAF	Esp. Adolescentes (ASSE)
COMERCIOS S.	Zonas ETAF	S. Encuentro
Comercios Solidarios	Zonas UCC	Salas de Encuentro
P.SOCIO EDUC.	Zonas UCC	<b>Cartografía Básica</b>
Prog.Socio Educativo	<b>Datos IMM</b>	Calles
Escuelas	cczZonas	CALLES
Escuelas Públicas	Zonas Comunales IMM	Números de Puerta
Con PMC	Municipios	Montevideo
Aulas	Municipios	Interior
Aulas Comunitarias	Educación Inicial	KM
Acreditación	Guardería Nuestros Niños	Poste kilométrico
Programa Puente	Comuna Mujer	Rutas Nacionales
Inter-In	Comuna Mujer	Corredor Internacional
Inter-In	<b>Datos INAU</b>	Red Primaria
Liceos	Regiones Mvdeo	Red Secundaria/Terciaria
Liceos	OESTE	Caminería Departamental
PIU	ESTE	Líneas de Ómnibus
Compromiso Educativo	CENTRO	Montevideo
PIU/Compromiso Educ.	Caif	Paradas/Ómnibus
UTU	Centros CAIF	Montevideo
UTU	Casamiga	Barrios
FPB	Casamiga	Montevideo
Compromiso Educativo	Maltrato Y Abuso	Seccion Censal
FPB-Compromiso Educ.	Maltrato Y Abuso	Segmento Censal
Tránsito Educ.	Programa Calle	Zona Censal
Escuelas con T.Educativo	Programa Calle	Nros. de Padrón
Liceos con T.Educativo	Centro Juvenil	
UTUs con T.Educativo	Centros Juveniles	

El servicio presenta una pantalla atractiva y de fácil interpretación, porque las capas, aún cuando tengan una estructura compleja, se muestran totalmente desplegadas en sus contenidos. Lamentablemente MIDES no ofrece ninguna clase de geoservicio para bajar la información y procesarla en una aplicación SIG, -aunque se nos ha dicho que están en proceso de implementarlo-, por lo que todo lo que queramos investigar será solo a través de su visualizador.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

La escala del mapa la podemos cambiar subiendo o bajando el nivel de la barra de desplazamiento ubicada a la derecha, o ingresando un valor de denominador en la caja *Escala 1*: situada a la izquierda. Las coordenadas que nos informa al consultar las de un lugar, señalan el valor UTM (huso 21 Sur) y las geográficas, en grados decimales.

### **2.1.8 Mapas energéticos del Uruguay. DNE (Dirección Nacional de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Minería)**

<<http://www.dne.gub.uy/-/actualizacion-de-los-mapas-energeticos-de-uruguay-noviembre-2012>>

Se trata de una aplicación que nos permite incorporar archivos *kml* para visualizarlos sobre *Google Earth*. Su temática está centrada en los componentes del sistema energético nacional en todas las variables de su matriz (electricidad, petróleo, energía eólica, fotovoltaica, gas licuado, etc.) y en todos los elementos físicos de tal sistema que se hallan diseminados en nuestra geografía (plantas de generación, redes de transmisión, centros de acopio y de distribución, etc.). Además vuelca información vinculada a la climatología, el transporte, el ambiente y muchas otras, como lo mostramos en la tabla que insertamos más abajo.

Hay un completo instructivo para el manejo de la información y sobre el contenido de las diversas capas, que se baja desde: <<https://app.box.com/s/du2eibl39pc0lars85qy>>.

Nos han afirmado que hay intención de ofrecer la información en el formato *shapefile*, pero actualmente sólo está disponible en tal técnica la del material producido por los gestores del servicio, y la envían a requerimiento de los interesados.

Sigue una tabla con las grandes agrupaciones de información y las del segundo nivel. Estas son sólo un enunciado del contenido, que se abre al punto de que, por ejemplo, en Petróleo y Derivados, las estaciones de servicio de Montevideo se identifican por el nombre de la empresa que las explota (ANCAP, ESSO, Petrobras).

Al instalarse los archivos *kml* en *Google Earth* hay un despliegue muy prolijo de las capas, estructuradas como mostramos abajo, y es fácil hallar la que contiene la información que nos interesa visualizar.

Capas del primer y el segundo nivel que se cargan desde el servicio de *Mapas Energéticos* del Ministerio de Industria, Energía y Minería:

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

I.SUPERFICIES	Límites políticos
II.TRANSPORTE	Aéreo Ferroviario Marítimo Carretero
III.ENERGÍA	Sector Eléctrico Generadores, Trasmisión y Distribución Petróleo y Derivados Prospección, Estaciones de Servicio y recarga de GLP Gas Natural Región. Biocombustibles Plantas existentes y proyectadas para producción de biocombustibles Potencial Renovable Mapa Solar. Encuesta Continua de Hogares (Calefacción, Iluminación) (Acondicionados)
IV.AGROPECUARIOS	Forestal, y regiones de especialización
V. CLIMATICOS	Precipitación Media Temperatura Media
VI.MEDIO AMBIENTALES	Sistema Nacional de Áreas Protegidas Suelos de Prioridad Forestal Hidrografía
VII. PRODUCTIVOS	Coneat Cobertura Forestal
VIII. ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Límites Geográficos Padrones
IX . INDUSTRIALES	Zonas Franca Industrias MG 2011

### 2.1.9 MINTURD (Ministerio de Turismo y Deporte)

<<http://www.turismo.gub.uy/index.php/es/busca-en-el-mapa>>

Este visualizador puede ser de gran ayuda a turistas y viajeros de todo el mundo. Para presentarlo, de la pestaña *Acerca de* en esta aplicación tomamos esta información sobre su contenido y la formulación de consultas:

*En la pestaña **Alojamientos** se encuentra la búsqueda por Departamento (primer nivel administrativo de Uruguay), y por Rubro (tipo de operadores turísticos). Se debe seleccionar un departamento, por ejemplo Rocha y un rubro, por ejemplo Albergues y luego hacer click en el botón Buscar. Luego de unos segundos se generará un listado de todos los albergues de Rocha registrados en el Ministerio de Turismo, con sus respectivos datos; a la vez que aparecerán localizados en el*

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

*mapa representados por el número de establecimientos, al acercar el zoom podrán visualizarse discriminadamente y en su respectiva localización con un ícono representativo. Al hacer click sobre alguno de los íconos del mapa aparecerá un globo con la información del establecimiento. El botón inicio regresa la búsqueda a cero en el mapa.*

### **Atractivos-Servicios**

*En las respectivas pestañas se encuentra información sobre diversos atractivos y servicios de utilidad para el turismo. Para visualizarla en el mapa debe activar la capa deseada, al hacer click sobre alguno de los íconos aparecerá la información asociada al mismo. Puede activarse simultáneamente la cantidad de capas que se desee, es importante tener en cuenta que esto puede enlentecer el funcionamiento.*

En **Alojamientos** se informa sobre turismo aventura, campings, corredores inmobiliarios, guías turísticos, inmobiliarias, cetáceos, hoteles, albergues, rentadoras de autos, agencias de viajes, operadores genéricos y establecimientos rurales. Sin perjuicio de que visiblemente trata de alojamientos y algo más, lo de *cetáceos* como sistema de alojamiento resulta algo curioso. ¿Acaso será la ballena de Jonás que ha terminado acercándose a nuestra costa oceánica?

Los **Atractivos** se agrupan en *circuitos, histórico cultural, natural, entretenimiento, costero - marino y gay friendly*, y cada uno de ellos contiene capas más acotadas en la materia y luego, en estas, ya aparecen los datos de los operadores. En los **Servicios** se identifican aeródromos, aeropuertos, centros de informes, centros de informes departamentales, helipuertos, instalaciones náuticas y terminales de ómnibus.

Otra virtud de esta aplicación es que indica que

*Por cualquier tipo de consulta, sugerencia, corrección o comentario, o si desea aportar información para incorporar a esta aplicación, comuníquese con nosotros a través de la casilla de correo: <sigturuy@mintur.gub.uy> o por teléfono al (0598)1885 Ministerio de Turismo y Deporte.*

He aquí entonces un buen lugar para conocer y viajar por el país, y al que podemos ofrecer información para incorporarle, en razón de la nota del párrafo anterior.

### **2.1.10 MONTEVIDEO (Intendencia del Departamento)**

El *Servicio de Información Geográfica* de la Intendencia de Montevideo fue el primero creado por un gobierno departamental y es sin duda el más completo en información territorial, porque podemos buscar desde el recorrido de una línea de transporte hasta una estación de servicio, una escuela o un contenedor de pilas (baterías) en todo el departamento. Formalmente, en algunas materias la información se extiende a los departamentos vecinos de San José y Canelones, incluyendo el territorio de estos que no forma parte de lo que se define como el *área metropolitana* de Montevideo.

Es de destacar de los servicios sostenidos por los gobiernos departamentales que estos son los que brindan un aprovechamiento inmediato por parte del ciudadano "de a pie". En este de Montevideo, por ejemplo, si nos mudamos de vivienda, con un simplísimo procedimiento averiguamos, con respecto al nuevo domicilio, las escuelas, colegios y liceos cercanos, las líneas de ómnibus de su entorno y sus paradas, los centros comerciales del barrio, los lugares y días de ferias vecinales, los centros asistenciales, la ubicación de contenedores de residuos y lugares de recarga de gas, en fin, todo lo que nos pueda interesar de nuestro nuevo entorno barrial.

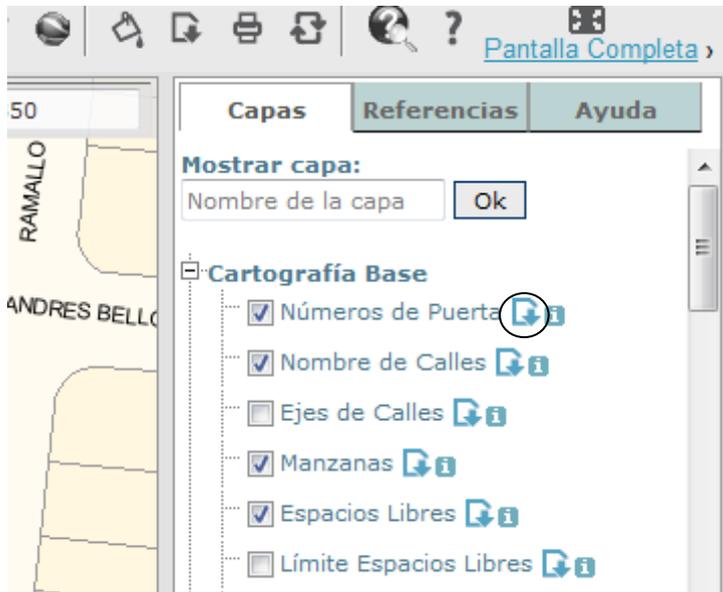


Fig. 4

Presentación de las capas en SIG de la Intendencia de Montevideo

Además, esta aplicación está montada muy "por lo práctico" al permitir el acceso a los *shapefiles* de sus capas, facilitarnos una lista de las preguntas frecuentemente formuladas (FAQ), darnos algo de ayuda en cuanto a sistema de referencia y proyección, y ofrecernos un valioso material documental que incluye un instructivo de su propia creación para el uso del *gvSIG*, la aplicación más ampliamente usada en idioma español para tratar cualquier información en base geográfica. A estos utilitarios del servicio se accede desde las pestañas ubicadas a la izquierda de la pantalla, salvo los *shapefiles* que se descargan cliqueando sobre la flecha hacia abajo que aparece junto al nombre de la capa y que mostramos, encerrada en un círculo, en la ilustración de arriba.

Estas facilidades se enmarcan en la política de *datos abiertos* que sostiene el gobierno del departamento de Montevideo y que fue establecida por resolución Nro. 640/10 del 22 de febrero de 2010.

Una mínima observación antes de entrar al análisis del contenido de este servicio: el acceso al mismo debiera reducirse a una pestaña destacada en la página principal de la Intendencia, que lleve directamente al servicio, lo que ahora se hace en tres pasos. Una nimiedad, pero ayudaría a poner más visible un servicio apreciadísimo por su calidad.

Los agrupamientos de capas de este servicio son estos:

Cartografía Base	Sociales y Culturales
Información Catastral	Información Geodésica
Fotos Aéreas	Medio Ambiente
Zonificaciones	Información Censal

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Ordenamiento Territorial  
Servicios Municipales  
Información Vial

Presupuesto Participativo  
Canelones (datos IDE)  
San José (datos IDE)

Primera indicación: ingresar en esta aplicación y empezar a conocerla, porque es tan vasto su contenido que aquí haremos una recorrida por sus elementos más destacados.

La herramienta *Buscar por...* es un recurso muy poderoso. Dentro del territorio del departamento de Montevideo se puede ejecutar por dirección, cruce de calles, puntos notables, carpeta catastral (equivalente a número de manzana), nombre y/o número de espacio libre, y línea de transporte. Sobre las áreas abarcadas de San José y Canelones, además, por número de padrón rural y centro poblado. Es importante saber que cliqueando sobre la *i* que aparece al final del nombre de una capa se nos muestra la información completa sobre el tópic, el origen de los datos, la ubicación de los *shapefiles* respectivos si están disponibles para su descarga, en fin, los *metadatos* de esa capa. El concepto de *metadatos* lo analizaremos en el párrafo **7.2**, pero con operar como antes dijimos tendremos una idea clara de lo que estos contienen, que es, básicamente, todo lo que nos pueda interesar sobre la información contenida en la capa, el origen de los datos y referencias técnicas.

### 2.1.10.1 Cartografía Base

Aquí disponemos de toda la información tanto de las zonas amanzanadas como del área rural, las manzanas y sus números (que se corresponden con los de las *carpetas catastrales* y generalmente con las *zonas censales* del INE), las calles con sus nombres y los números de puerta, los espacios libres, en fin, toda la información útil para ubicarnos y circular en el departamento de Montevideo y alrededores.

### 2.1.10.2 Información Catastral

Identifica todas las parcelas con su número (número de padrón). Podemos incrementar la escala de representación hasta que muestre los números de padrón sobre las parcelas, cargar la herramienta *Identificar* y desde la capa *Límite del Padrón* traer una ficha con información sobre deslindes de todos los lotes de la manzana, *link* de acceso a los planos de mensura registrados en la Dirección de Topografía del MTOP (planos de los lotes, no de los edificios), informe de alineaciones (retiros y alturas) y otros datos vinculados a la normativa del suelo y la construcción de Montevideo. También hay información sobre aspectos vinculados a la tributación inmobiliaria, como la Tasa General Municipal, gravámenes sobre terrenos baldíos y a la edificación inapropiada, etc.

En las capas que contiene el grupo rotulado **Fotos Aéreas**, podemos obtener ese material correspondiente a relevamientos del año 1926 y de los años 2000, 2003 y 2007.

### 2.1.10.3 Zonificaciones

Provee la delimitación territorial de municipios, centros comunales zonales, secciones policiales, secciones judiciales, barrios según INE, códigos postales y distritos electorales. Los barrios como los delimita el INE pueden no ajustarse a la opinión de algunos residentes en ellos, pero el Instituto los definió como aquí se representan y de esta forma puede brindar información de los censos de población y vivienda referida a los barrios de Montevideo.

Los distritos electorales, que se distinguen por la tercera letra de la serie de nuestra credencial cívica y que podemos visualizar sobre el mapa del departamento gracias a este servicio de la Intendencia de Montevideo -y su similar de Maldonado- hacen de estos los dos únicos de los diecinueve departamentos de la República que ponen en la web una información que la Corte Electoral, en la era de la información

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

digital, de la facilitación del acceso a la información y de la transparencia, maneja como "secreto de Estado" o poco menos. De paso, la primera letra identifica el departamento y la segunda a la zona. En las capas agrupadas en **Ordenamiento Territorial** se nos presenta información que abarca elementos de la normativa departamental en la materia, entre otros conceptos, los relativos a zonificación, uso preferente del suelo, alturas y retiros de la edificación, áreas de promoción, unidades cooperativas y bienes patrimoniales.

### 2.1.10.4 Servicios Municipales

Aquí se señalan los locales asiento de municipios y centros comunales, la red de saneamiento (colectores), el arbolado, el alumbrado y los sitios donde se dispone de conexión CEIBAL, que es el plan de entrega y enseñanza de uso de computadoras a escolares y estudiantes secundarios. Creemos que aquí el rótulo de *municipales* sobre tales servicios e instalaciones no es correcto, es un resabio de cuando los *intendentes* eran *municipales* (hasta la reforma de 1967). Ahora tenemos establecidos los municipios, pero aún no son ellos quienes gestionan estas áreas, sino el gobierno departamental.

### 2.1.10.5 Información Vial

Contiene los sitios de estacionamiento, las zonas de carga y descarga, flechamientos, semáforos, paradas de ómnibus, ciclo vías, líneas de transporte, etc. Siempre, al identificar cliqueando sobre el símbolo de algún elemento, nos acerca una plantilla de información. Por ejemplo, en las paradas de ómnibus indica las líneas a que corresponde y el sentido del viaje.

### 2.1.10.6 Sociales y Culturales

Este grupo de capas tiene un contenido que parece exceder los conceptos que se presumen allí, porque además de los centros de estudio, instalaciones deportivas, bibliotecas y otros, también nos indica dónde cargar garrafas (bombonas) de gas, los centros de asistencia sanitaria, las industrias, la hotelería, las ferias vecinales y los servicios financieros. En síntesis, todo lo que no hallemos en otro lugar, sin duda estará aquí.

### 2.1.10.7 Información Geodésica

Presenta varias estructuras de Modelo Digital del Terreno (MDT), las estaciones de dos redes geodésicas implantadas en Montevideo -el Marco de Referencia Geodésico de Montevideo (MrgMvd 2004) y el Sistema establecido por el ex Concejo Departamental de Montevideo (CDM)-, así como las curvas de nivel cada 2 y cada 10 mt.

### 2.1.10.8 Medio Ambiente

Aquí destacamos el contenido de información sobre calidad del aire y la geología del departamento, así como las perforaciones efectuadas por la Intendencia y el MIEM.

Sobre las mediciones que indican la calidad del aire, los procedimientos usados, las estaciones de medición y el significado de los registros, hay un documento de la Intendencia en:

<[http://intgis.montevideo.gub.uy/sit/data/otros\\_doc\\_y\\_proy/Indice\\_calidad\\_aire.pdf](http://intgis.montevideo.gub.uy/sit/data/otros_doc_y_proy/Indice_calidad_aire.pdf)>.

### 2.1.10.9 Mapa Geológico

Esta carta se presenta sin tabla de símbolos, por lo que no es posible interpretarlos. De todas formas, si acudimos a la información (flecha hacia abajo junto al nombre de la capa) y ordenamos la descarga de la

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

imagen (no existe el *shapefile*) nos trae un mapa de muy clara resolución, pero continuamos sin decodificar la simbología, salvo por aproximación, nuestro conocimiento del departamento y atendiendo a que según la información se representan zonas de arenas, dunas, bañados, formaciones de rocas y granitos, entre otros. En lugar del *shapefile*, cliqueando sobre la flecha hacia abajo junto al nombre de la capa obtenemos una imagen formato *raster* y un archivo de georreferenciación que podemos observar desde el *gvSIG*, con las limitaciones que aquel formato representa.

### 2.1.10.10 Información Censal

Estas capas presentan datos de los Censos de Población y Vivienda de 2004 y 2011, entre ellos: viviendas, hogares y personas por zonas censales, algunos datos vinculados a tramos etarios de la población, nivel educacional y trabajo, mostrado por segmentos censales. También hay capas que informan de las variaciones intercensales de algunos valores relevados, por lo que recomendamos abrir estas capas para conocer todo su contenido que es de sí importante.

Tener presente que una *zona censal* es, en áreas urbanizadas, una manzana, y un *segmento censal*, un conjunto de manzanas.

### 2.1.10.11 Presupuesto Participativo

Dice un documento de la Junta Departamental que es

*una herramienta para profundizar la participación de la ciudadanía en el proceso de descentralización municipal a través de la proposición y votación de proyectos a realizarse en cada Zona. Este proceso apunta a hacer cada vez más participativa la deliberación sobre el uso de los recursos municipales.*

En estas capas del SIG de la Intendencia de Montevideo se identifican las obras y el monto de inversiones en los campos de alumbrado, arbolado, tránsito, vialidad, espacios públicos, proyectos sociales y obras comunitarias ejecutados en función de propuestas de la ciudadanía desde el año 2006 hasta el 2010.

El espacio territorial que delimita toda la gestión del presupuesto participativo es la jurisdicción de los centros comunales zonales (CCZ), porque es en función de esa área que se presentan, se analizan y se seleccionan las propuestas de la ciudadanía.

### 2.1.10.12 Canelones y San José (datos IDE)

La información aquí mostrada es la disponible en el Conjunto de Datos Provisorios (CDP) proporcionado por la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE Uruguay) que se encuentra disponible en AGESIC. La información cubre toda el área de ambos departamentos, no se limita a las localidades comprendidas en el área metropolitana de Montevideo.

### 2.1.10.13 Geoservicios

Esta aplicación de la Intendencia de Montevideo nos permite utilizar diversos *geoservicios web*, ingresando en la solapa así rotulada a la izquierda de la pantalla del visualizador. Disponemos de información en formato WMS (imágenes), CSW para la búsqueda por nombres o coordenadas, WFS que fácilmente podemos pasar a *shapefiles*. En este último formato, como ya dijimos, los descargamos, comprimidos, desde la flecha hacia abajo ubicada junto al nombre de la capa que nos interesa, aunque en pocos casos sólo contiene una imagen y un archivo de texto con datos de georreferenciación.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Los shapefiles disponibles estaban listados en esta dirección, y se bajaban desde allí:

<[http://intgis.montevideo.gub.uy/sit/php/common/datos/listar\\_datos.php?tipo=shp](http://intgis.montevideo.gub.uy/sit/php/common/datos/listar_datos.php?tipo=shp)> Sólo se podían descargar los señalados con un tilde, pero actualmente el sitio fue levantado.

En ese mismo sitio y cliqueando sobre el indicativo de la columna *Descripción*, en la mayoría de los casos veíamos un cúmulo de datos muy explicativos del contenido de la capa y de cada uno de sus campos así como sobre el origen y la actualización de los datos. Es lamentable la clausura del servicio.

### 2.1.11 RENARE (Dirección General de Recursos Naturales del MGAP)

Los recursos que ofrece esta Dirección en materia de información geográfica (visualizadores, fotos aéreas, geoservicios WMS, etc.) se indican en:

<<http://www.cebra.com.uy/renare/visualizadores-graficos-y-consulta-de-mapas/>>

A su vez, los *shapefiles* y la documentación técnica generalmente en formato pdf, los encontraremos en:

<<http://www.cebra.com.uy/renare/mapa/>>

Existen dos visualizadores de RENARE:

1 – Sistema de consulta predial a las fotos aéreas, que nos limitamos a citar. Accedemos a este visualizador desde:

<[http://www.renare.gub.uy/fotos/map\\_separate-legend.phtml](http://www.renare.gub.uy/fotos/map_separate-legend.phtml)>

2 – Sistema de consulta a mapas interpretativos de suelos, así como tipos de coberturas y usos de suelos, imágenes satelitales y cartografía básica. A este que sí nos interesa analizar, se accede desde:

<[http://www.renare.gub.uy/suelos/map\\_separate-legend.phtml](http://www.renare.gub.uy/suelos/map_separate-legend.phtml)>

El contenido del grupo de capas **Cartografía Base** es el usual: localidades, hidrografía, caminería, etc.

En las **Capas Temáticas** está el material destacado de este servicio, vinculado por supuesto al recurso natural renovable más importante en nuestro país: el suelo, e incluye la cartografía catastral.

#### 2.1.11.1 Cuencas de manejo y conservación de suelo

Lo que vemos sobre la carta geográfica de la República es una delimitación de áreas territoriales que tienen casi plena coincidencia con las subcuencas hidrográficas que vemos en el Sistema de Información Territorial de DINAMA y las que reconoce la Dirección Nacional de Hidrografía y su Servicio Hidrológico Nacional, del MTOP con su sitio web en:

<[http://www.dnh.gub.uy/dnh/\\_RHCuencas.htm](http://www.dnh.gub.uy/dnh/_RHCuencas.htm)>. Tales cuencas se identifican muchas veces con distinto nombre en las diversas entidades que las reconocen.

La información que se nos proporciona al cliquear con el botón derecho sobre la capa es esta indicación: *Plan Nacional de Lucha contra la desertificación y la Sequía, distritos de manejo y conservación de suelos y aguas DSA-SIG-RENARE-MGAP; 2005*, lo que sería suficiente si el tal *Plan Nacional...* estuviese disponible en algún lugar del ciberespacio, pero parece no ser el caso. Hemos encontrado referencias al documento *Plan de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía. Proyecto GM2/020/CCD. DINARA-MVOTMA*. También hemos constatado que por Ley Nº 17026 nos adherimos a la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (United Nations Convention to Combat Desertification UNCCD) y de ahí las siglas CCD del documento antes citado. Sin duda que el *Plan Nacional ...* nos daría información sobre la metodología aplicada para identificar las cuencas y las recomendaciones agronómicas para manejo y conservación del suelo aplicables a cada área. Continuaremos en su búsqueda.

### 2.1.11.2 Carta aptitud cultivos de verano de secano

Esta capa está elaborada con sujeción a las definiciones que contiene el documento titulado *Zonificación de cultivos de verano de secano* que el propio visualizador nos trae al operar el pedido de información sobre ella. La zonificación tiene como base la cartografía de CONEAT y para cada grupo de suelos y en función de los parámetros y la metodología allí definidos, se reconocen cinco tipos de tierras evaluadas para cultivos de verano, tanto oleaginosos como cereales, en condiciones de secano. Tales son:

S1	tierras muy aptas
S2	tierras aptas
S3	tierras medianamente aptas
N1	tierras marginales
N2	tierras no aptas

La evaluación pondera asimismo factores que afectan la condición preindicada, como son la resistencia a la erosión, la capacidad de almacenamiento de agua, el pH, la sodicidad, la rocosidad, el drenaje y el riesgo de inundación. Tales variables se indican con una codificación que se agrega a los códigos de las cinco clases anteriores cuando en el grupo CONEAT se reconoce alguna de ellas. En el visualizador, sin perjuicio de que se muestra la codificación completa sobre cada polígono CONEAT -tipo de tierra y modificadores-, la simbología sólo distingue la clase principal, sin duda para no dificultar la lectura.

### 2.1.11.3 Uso del suelo con imágenes Landsat 2007-2009

La capa, que según el documento que se baja al pedir información de ella identifica veintiséis clases diferentes de cobertura del suelo en el sector Oeste del país, se nos muestra con buena resolución pero sin ninguna ayuda para decodificar la simbología, por lo cual resulta, hablando generosamente, poco útil... Y al cliquear sobre cualquier sector de las imágenes, siempre obtenemos igual respuesta, simple y clara: *No se ha encontrado ningún resultado*. En fin, tenemos aquí, simplemente, una pantalla muy colorida...

### 2.1.11.4 Suelos prioridad forestal

La calificación de suelos de aptitud forestal está sostenida en la Ley Forestal (LF) N° 15939 del 28 de diciembre de 1987. En aplicación de esa norma, la última definición de los grupos CONEAT así calificados está contenida en el Decreto 220/010 del 14 de julio de 2010.

A su vez, la aptitud forestal puede estar reconocida sin condicionantes o sujeta a que se cumplan normas de diversificación agrícola-ganadera complementando la forestación, a que se apliquen medidas para la recuperación de cárcavas, y en otros casos, a que se recabe previamente un informe de la División de Suelos y Aguas del MGAP.

En el visualizador se nos presentan las áreas del territorio que se ajustan a la definición de terrenos forestales que es el término que usa la ley citada, y cuando usamos la herramienta de identificación sobre algún sector, se nos indica la zona CONEAT -no el grupo- a que pertenece el terreno señalado, y si está o no sujeto a alguna condición para que se le considere de prioridad forestal.

Un buen análisis, breve pero muy claro, de la Ley Forestal y de la evolución de la forestación hasta el año 2010, es una presentación de la Sociedad de Productores Forestales del Uruguay, a la que se accede desde este sitio de la Facultad de Agronomía de la UDELAR:

<[http://www.fagro.edu.uy/~ira/ur/materiales/grales/2013/2013\\_presentaciones\\_ur/grupo\\_12\\_forestal\\_presentacion.pdf](http://www.fagro.edu.uy/~ira/ur/materiales/grales/2013/2013_presentaciones_ur/grupo_12_forestal_presentacion.pdf)>.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### 2.1.11.5 Relevamiento Forestal zona este - Año 2004

Esta capa representa la actualización llevada a cabo en el año 2004 de la carta forestal. En ella se identifican cerca de 1.4 millones de hectáreas de tierras forestadas con un 53 % de bosque nativo, 40 % de plantaciones industriales (eucaliptus y pino) y un 7 % de montes de abrigo y sombra, bosques costeros y parques. La capa, como ya lo indicamos con respecto a otras de este mismo servicio, no presenta una tabla de símbolos y al pedir información sobre un sector siempre tiene la cortesía de avisarnos que *No se ha encontrado ningún resultado*. Sólo contamos con el informe que obtenemos al acceder a los metadatos.

Por suerte esta información está en el visualizador de DINAMA como lo analizamos antes en el párrafo **2.1.1.1.12** Actividades antrópicas. Allí están bien representados los siete grupos de tierras forestadas que señala el informe citado:

BOSQUE COSTERO	BOSQUE NATIVO	EUCALIPTUS
MONTES DE ABRIGO Y OTROS EUCALIPTUS	PARQUE	PINO
SALICÁCEAS		

### 2.1.11.6 Cobertura de la Tierra

Con respecto a esta capa hacemos idénticas observaciones que las formuladas a la anterior. Aquí no podemos identificar qué significa cada símbolo de color, pero tenemos la información correctamente presentada en un visualizador de DINAMA, el Sistema de Información Ambiental, como analizamos en el párrafo **2.1.4.4**

### 2.1.11.7 Geoservicios de RENARE

Son muy importantes en los servicios de RENARE los numerosos aspectos de su temática que nos presenta en documentos pdf y, lo que más nos interesa, en archivos vectoriales, *shapefiles* que podemos incorporar y operar desde un SIG de escritorio, como nuestro preferido *gvSIG*.

Ya indicamos que los servidores desde el cual descargar esos materiales están listados en:

<<http://www.cebra.com.uy/renare/mapa/>>

Enumeraremos los *shapefiles*, pero recomendamos que quienes deban trabajar sobre asuntos como la conservación del suelo, los recursos hídricos, la lucha contra la erosión y temas relacionados, no dejen de conocer los documentos en formato pdf y algunas cartas en formato *bitmap* que contribuyen para mejorar nuestra interpretación de la información geográfica. Por supuesto, me refiero a estudiantes, periodistas o docentes de otras áreas que eventualmente deben incursionar en estas. He aquí la nómina de las carpetas (en negrita) y las capas de que se dispone el *shapefile*:

#### **Cartas de Cobertura y Uso del Suelo**

Cobertura del suelo según LCCS

#### **Cartas Temáticas**

Agua Disponible en los Grupos Coneat

Riesgo de Degradación de Tierras

Suelos de Prioridad Forestal- 2010

Zonificación Cultivos de verano de secoano

Drenaje Natural de las Tierras de Uruguay (\*)

Agua disponible en Suelos del Uruguay

Carta de Erosión Antrópica (\*) (\*\*)

#### **Cartas de Suelos**

Cartas de suelos Semidetalladas

Carta de suelos según Soil Taxonomy

Carta de Reconocimiento de Suelos

Carta de suelos de Canelones

Carta de suelos de San José

Carta de suelos de Colonia y Soriano

Carta de suelos de Tacuarembó

Carta de suelos de Río Negro

Carta de suelos de la Cuenca del Río Cuareim.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Aptitud Pastoril

### Carta Geológica

Carta Geológica Metropolitana

#### Carta de Aguas Subterráneas

Mapa hidrológico de ocurrencia de aguas subterráneas (\*)

Perfiles representativos (\*)

Pozo individual no surgente (\*)

Pozo represa no surgente (\*)

Productividad de acuíferos (\*)

(\*) *Shapefiles* con meridiano de contacto el 55.8°W (55°48' W), aunque los archivos prj indican que es el meridiano 57° W.

(\*\*) Hay dos cartas en formato pdf que presentan la intensidad de los procesos de erosión y formación de cárcavas. Ambas se construyen con la información del mismo *shapefile*, sólo que seleccionando en cada caso un campo distinto de la base de datos.

### 2.1.12 SGM (Servicio Geográfico Militar)

El Servicio Geográfico Militar es la institución gubernamental pionera en la elaboración de cartas geográficas y ejerce además una función de contralor sobre los materiales cartográficos impresos o digitales, representativos del territorio de la República.

El Decreto N° 974/973 promulgado el 20/11/1973, publicado el 27/11/1973 dispone:

*Establécese que todos los organismos públicos, privados y particulares que deseen publicar mapas, cartas o croquis de la República Oriental del Uruguay, departamentales, parciales etc. deberán solicitar el asesoramiento técnico y la visación para su aprobación de todo original cartográfico pronto para su impresión, al Servicio Geográfico Militar.*

La información geográfica digital del SGM se presenta para acceso libre en sus dos visualizadores de mapas o bajando la cartografía que ofrece a través de geoservicios WMS y unos pocos WFS en el sitio de la institución, y otra, con costo, se provee en DVD. Por supuesto, nuestro asunto es la primera, y acerca de lo que está editado en DVD se puede consultar en el sitio web del SGM.

A los lvisualizadores de mapas se accede desde:

<<http://www.sgm.gub.uy/geoportail/index.php/mapas/visualizador>>, y allí podemos optar entre ambos.

La información de los dos visualizadores es prácticamente la misma, de forma que describiremos el contenido del primero con detalles y en forma muy resumida el segundo.

Si accedemos al visualizador que nos ofrece a la izquierda de la pantalla, que muestra la división en departamentos de la República, se presentan estas agrupaciones de capas:

IMÁGENES SATELITALES

FOTOGRAFÍAS AEREAS

CARTOGRAFÍA BÁSICA SGM

PLAN CARTOGRÁFICO 1:25000

CAP. DEPARTAMENTALES 1:10000

CENTROS POBLADOS 1:10000

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

SOHMA

### Visualizador

Hoy en día los cambios tecnológicos y dentro del contexto de la democratización de la Información Geográfica, el SGM pone a su disposición un visualizador de mapas, que permite mostrar datos geográficos digitales organizados en capas, modificar escala de visualización, superponer capas de información, hacer consultas, ver metadatos, agregar puntos de interés, descargar el mapa realizado, etc

Se incluyen servicios WMS propios y de otras instituciones.

Hacer clic sobre la imagen para ingresar al visualizador elegido.



Fig. 5

Pantalla de acceso a los visualizadores de mapas del Servicio Geográfico Militar

#### 2.1.12.1 Primer visualizador del SGM

Una primera advertencia es que, aunque todas las capas lucen el ícono de la herramienta de ampliación de información **i**, son muy pocas las que realmente permiten ejecutarla.

La calidad en la visualización de capas de imágenes, tanto las obtenidas por los satélites *Landsat* de la primera capa como las de las de fotografías aéreas del segundo grupo, es harto dependiente de los recursos de la tarjeta de video del equipo, y además, ninguna alcanza la calidad del fondo de *Google Earth* (GE) que presenta el otro visualizador. Por otra parte, las imágenes del *Landsat* son del período que va de octubre de 2002 a mayo de 2003, mientras que las de GE son muy recientes.

#### 2.1.12.2 Fotografías Aéreas

Además de presentar fotos originalmente en escala 1:40 000 (1 cm= 400 mt) se muestran las áreas del territorio cuyas fotografías aéreas están en proceso de incorporación al servicio. También hay una capa que no corresponde a la materia, y es la distribución de las cartas a escala 1:50 000 del SGM, la misma información contenida en nuestra figura 5.

#### 2.1.12.3 Cartografía Básica SGM

Muestra los departamentos de la República, la caminería, los cursos de agua, las curvas de nivel cada 50 mt, los centros poblados y los marcos de la red geodésica nacional. Es interesante que la capa de límites administrativos muestra las delimitaciones del Mar Territorial, la Zona Económica Exclusiva, la Franja Costera y Jurisdicción Exclusiva, y las Aguas Interiores, una zonificación muy relevante de nuestra soberanía marítima cuya representación cartográfica no hallamos tan completa en otros servicios. Hay también en este agrupado una capa de nombres geográficos que no indica la ubicación precisa del lugar por lo que resulta de poca utilidad.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Destacando ahora las virtudes de este servicio, es muy útil la posibilidad de ingresar cualquier denominador en la caja de la escala, arriba, a la izquierda. Este valor indica cuántas unidades medidas sobre del terreno están representadas por una unidad de la misma clase, en la pantalla. Otro elemento a destacar de este servicio es que podemos optar por el sistema de coordenadas que se muestre en los mapas, seleccionándolo desde el *check box* situado arriba, a la derecha. Las opciones son WGS 84 (grados y minutos de latitud y longitud), y UTM Zona 21 (Sur). Este último sistema lo explicamos bien más adelante en el parágrafo 6.1.

### 2.1.12.4 Plan Cartográfico 1:25000

Contendrá las cartas de esa escala a medida que estén disponibles. Momentáneamente solo contiene una carta, la de Boca del Rosario (Departamento de Colonia).

Cada carta de este grupo se identifica con un nombre, una letra mayúscula, (guión), un número, y las letras a, b, c y d en minúscula (ej.: Boca del Rosario N-27a). La letra mayúscula y el número (N-27) se corresponden con las láminas del propio SGM en escala 1:50000 que describimos en el parágrafo 2.1.12.10; las letras minúsculas corresponden a cuatro divisiones de las láminas, en este orden: "a" (arriba a la derecha), "b" (arriba a la izquierda), "c" (abajo a la izquierda) y "d" (abajo a la derecha), es decir, en el mismo orden, los cuadrantes Noreste, Noroeste, Suroeste y Sureste de la carta N-27. El sistema es equivalente al usado por la DGC para identificar las láminas catastrales, y las superficies de uno y otro sistema concuerdan exactamente. Cada carta reproduce un área de aproximadamente 20 km de Este a Oeste por 10 km de Norte Sur.

ejemplo de identificación de cartas 1:25 000

N-27b	N-27a
N-27c	N-27d

La simbología usada en esta carta no está inserta en la capa, pero se puede conocer bajando la carta de Boca del Rosario desde el servicio WFS del SGM, como explicamos al enumerar los geoservicios que brinda ese instituto. Los símbolos identifican veintinueve elementos, desde el amanzanamiento de las zonas urbanizadas hasta objetos destacados como torres, tanques, líneas de alta tensión, canteras, embalses, cercos, etc., y señalan las curvas de nivel cada 10 mt.

### 2.1.12.5 Capitales departamentales 1:10000

Presenta las dieciocho capitales de los departamentos del interior. Los símbolos tampoco aquí están identificados, pero aparentemente son los mismos que los usados en las cartas 1:25 000, como la de Boca del Rosario ya citada.

### 2.1.12.6 Centros poblados 1:10000

Reproduce la planta de localidades no capitales de departamento, usando símbolos similares a las citadas en el párrafo anterior. Las localidades incluidas (hasta abril de 2014) son estas:

18 de Julio	Castillos	Ecilda Paullier	Nueva Helvecia	San Jacinto
25 de Agosto	Casupá	Fomento	Nueva Palmira	Santa Lucía
25 de Mayo	Cebollatí	Gral. E. Martínez	Pan de Azúcar	Soca
Aiguá	Chuy	Juan Lacaze	Pando	Tarariras
Ansina	C. de la Costa	La Coronilla	Po. de Carrasco	Toledo
Atlántida	Col. Nicolich	La Paloma	Po. de los Toros	Tupambaé
Baltasar Brum	Col. Valdense	La Pedrera	Piriápolis	Valizas

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Barra del Chuy	Constitución	Las Piedras	Punta Ballena	V. Aeroparque
Belén	Costa de Oro	Lascano	Río Branco	Young
Bella Unión	Delta del Tigre	Libertad	Rosario	
Carmelo	Dolores	Migues	San Carlos	

### 2.1.12.7 Cartografía temática

Presenta información producida por DINAMA (unidades paisajísticas, áreas protegidas y sus límites, vegetación, ambientes acuáticos, dendroflora, zonas ornitoecológicas, microzonificación, funcionales y biozonas: tetrápodos), y por DINAMIGE (acuíferos), pero la visualización en este servicio no muestra el listado de símbolos, por lo que son ininteligibles. Solución: consultarlas en los servicios de los organismos indicados, DINAMA y DINAMIGE, que estudiamos en otros parágrafos de este libro.

### 2.1.12.8 SOHMA

Presenta una de las cartas náuticas elaboradas por el Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (SOHMA), la identificada como UY400030.003 y cuya información para la navegación abarca el área que define como *Aproximación a Bahía de Maldonado desde Punta José Ignacio hasta Piriápolis*.

La definición gráfica de esta capa es paupérrima, y ojalá a nadie se le ocurra navegar por esa costa confiado en que desde la laptop puede consultar la carta náutica que aquí se ofrece...

### 2.1.12.9 Segundo visualizador del SGM

En este servicio, cuya imagen de acceso es una reproducción de *Google Earth*, disponemos prácticamente de la misma información que la descrita del anterior, pero siempre proyectada sobre la aplicación citada, lo que generalmente la enriquece.

El análisis que hicimos de las capas del otro visualizador creemos que es suficiente para el manejo de las contenidas en este.

En todo caso destacamos que, mientras en el que comentamos primero se puede ver la distribución territorial de los mojones de la red geodésica, que son resultado de un trabajo muy destacado y casi heroico del SGM realizado en las primeras décadas del siglo pasado, en este se presentan las siete *Estaciones de Referencia de Observación Continua (CORS)*, llamadas corrientemente estaciones permanentes o estaciones fijas de la *Red Geodésica Nacional Activa de la República Oriental del Uruguay (REGNA-ROU)*, que conjugan varias tecnologías de posicionamiento satelital necesarias para determinar rápidamente la ubicación geográfica de un objeto, por ejemplo, en los *Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)*.

Desde esta dirección se baja un documento en pdf que informa mucho sobre *REGNA-ROU*:

< [http://www.sgm.gub.uy/institucional/index.php/documentos/articulos-tecnicos/doc\\_download/90-red-geodesica-nacional-activa-de-la-republica-oriental-del-uruguay-regna-rou](http://www.sgm.gub.uy/institucional/index.php/documentos/articulos-tecnicos/doc_download/90-red-geodesica-nacional-activa-de-la-republica-oriental-del-uruguay-regna-rou)>.

Entonces es notoria la actualización tecnológica del SGM en cuanto a tareas de campo para posicionarnos inmejorablemente en la seguridad y precisión que nos brindan los *GPS*.

### 2.1.12.10 Geoservicios WMS y WFS del SGM

El Servicio Geográfico Militar permite el acceso a geoservicios, en su mayoría en técnica WMS que baja imágenes no editables y que no posibilita consultas, y algo en WFS que, estos sí, pueden fácilmente copiarse como *shapefiles* y luego procesarse y manejarse como tales.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

En principio sólo la carta de cobertura nacional en escala original 1: Un Millón se dispone en esta técnica. Anteriormente la carta Boca del Rosario en escala 1:25000 se podía bajar en WFS, y suponíamos que a medida que se editasen las próximas cartas de esa serie se incorporarían en esta modalidad de geoservicio, pero parece que hubo cambios de criterio y el dominante es ofrecer sólo WMS.

Lamentablemente estos cambios no ameritan que SGM ponga un escueto aviso a los usuarios, simplemente nos tropezamos con ellos cuando buscamos algo que ayer estaba y hoy no.

La nómina de tales servicios se localiza en:

<<http://www.sgm.gub.uy/geoportal/index.php/geoservicios/listado-de-servicios>>

Esta área de servicios del SGM parece estar en plena construcción, aunque no hay advertencia alguna en el sitio.

Por ejemplo, si queremos bajar localidades del departamento de Cerro Largo, aún cuando se señale la URL del servidor desde donde bajar la planta de Rio Branco o Fraile Muerto, siempre nos traerá las localidades de Aceguá, Bañado de Medina y Cerro de las Cuentas, señaladas como ACE, BDM y CDC, que decodificamos en la lista de centros poblados que el Servicio pone en:

<<http://www.sgm.gub.uy/geoportal/index.php/normas-y-estandares/codigo-de-centros-pobados>>

(pobados: sic). La explicación es sencilla: la URL es la misma para todas las localidades, salvo Melo, y el servidor a que se accede contiene solamente las plantas de las tres localidades citadas.

Estas apreciaciones parecen no encajar en lo que el instituto define como su VISIÓN: *Ser un referente de calidad en la producción de Información Geográfica (IG) de Uruguay.*

### 2.1.12.11 Cartografía 1:50 000 del SGM

Es importante conocer la cartografía 1:50 000 del SGM, por el material en sí que es muy valioso y porque será la base de la nueva cartografía 1:10 000, en proceso de ejecución.

La figura siguiente muestra la identificación de las cartas 1:50 000 cubriendo todo el país.

Las cartas se identifican con la letra mayúscula de la faja trazada en el sentido de los meridianos, seguida del número de la banda trazada en el sentido de los paralelos. Por ejemplo: la carta rotulada SAN JOSE DE MAYO se identifica como L26. Esa misma nomenclatura la utiliza la Dirección General de Catastro para identificar las láminas catastrales de las parcelas contenidas en esa área territorial.

Estas cartas, en formato pdf, se pueden descargar desde:

<<http://www.sgm.gub.uy/geoportal/index.php/mapas/descargas/cartografia>>

La resolución de las cartas en este formato es excelente y recomendamos que las conozcan.

Son 300 cartas y hay dos que abarcan dos bandas, la A 17-18 y la H 28-29, por lo que siempre se hace referencia a las 302 cartas 1:50 000 del SGM. Cada carta abarca una superficie de alrededor de 625 km<sup>2</sup>.



## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### 2.1.13 SICA (Servicio de Información del Censo Agropecuario – MGAP)

<<http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,64,O,S,0,MNU;E;28;1;MNU>>

Este servicio gestiona un visualizador que presenta los resultados del Censo General Agropecuario 2000 (CGA 2000), agrupados en 141 cuadros, y es una de las dos únicas aplicaciones aquí estudiadas que requiere un proceso de instalación en el equipo para poder operarla. La otra es la del *Compendio de Suelos* del MGAP, que veremos en el párrafo 2.1.17.

Los archivos, en formato base de datos de Access (\*.acddb), que listan las *Áreas de Enumeración* (AE), los *Cuadros*, y los *Datos del Relevamiento*, se encuentran en la carpeta del programa creada al instalarlo. En la misma carpeta, rotulado *Cartografía*, se encuentra el archivo de los *shapefiles* de la aplicación.

Junto con esos materiales, al instalar el programa se descarga también una *Guía del Usuario* en formato pdf, de 23 páginas, que llena cumplidamente el cometido de guiar al consultante del servicio.

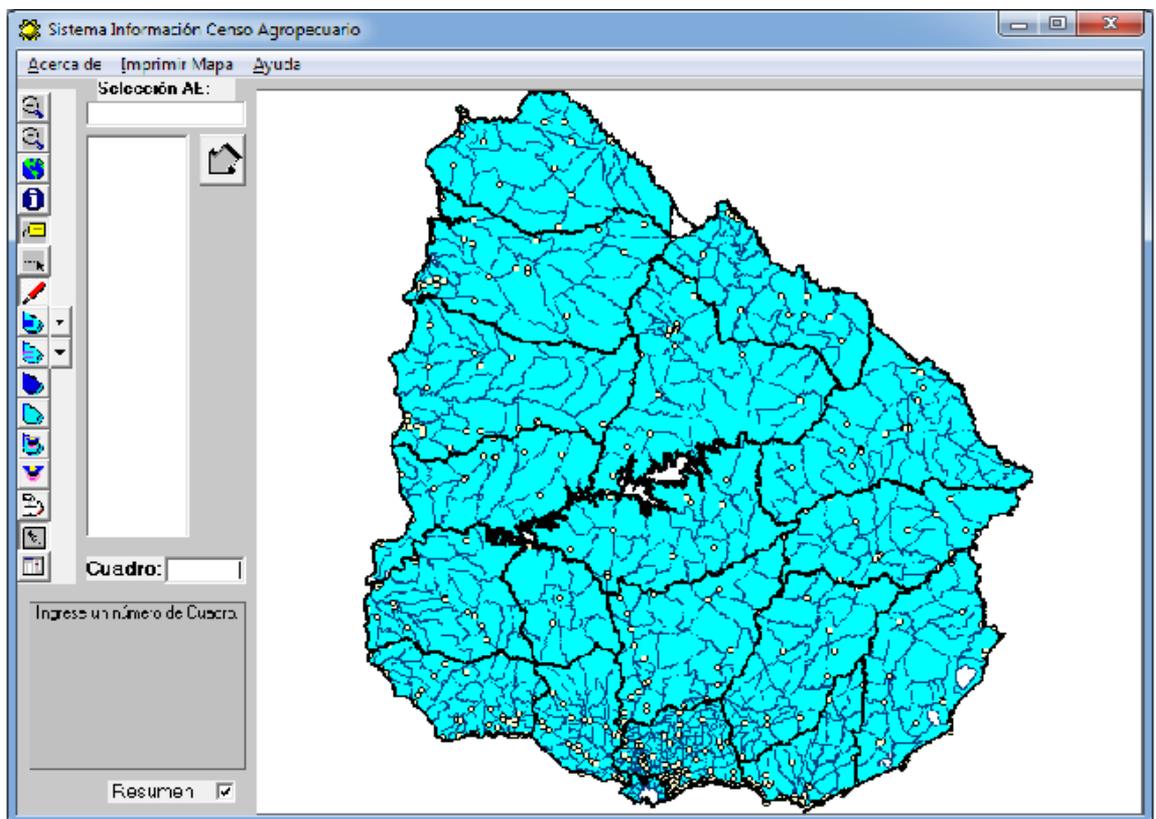


Fig. 7

Pantalla del visualizador del programa SICA del MGAP, Censo del año 2000

Con respecto a las consultas de información, si estas se formulan referidas a todo el territorio de la República, la información básica se presenta también con respecto a los censos de 1970, 1980 y 1990.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

El resultado de toda la información se puede consultar referida a todo el país, por departamento, por sección policial o por área de enumeración (AE).

Para hacernos una mejor idea de la representatividad de estas últimas, que son el nivel más detallado en que podemos ver cualquier dato, están definidas en número de 637 en todo el país, abarcan superficies que van desde 306 ha en un AE del departamento de Montevideo, hasta una de más de 125000 ha en Artigas. El número de explotaciones por AE va desde 8 hasta 491.

En el mismo sitio desde el que se baja el programa, están las instrucciones de instalación y el *link* para descargar la *Guía del Usuario*.

Hay que destacar que el sistema de proyección en que se presenta la cartografía del SICA no es la usual en las restantes entidades que ofrecen información geográfica del Uruguay en la web, por lo que, para hacerla concordar con esas otras en un mismo proyecto, es preciso reproyectarla o aplicar una transformación de traslación sobre todos los puntos de las geometrías de ese origen, operaciones disponibles entre los geoprocursos que ofrece *gvSIG*.

Además, el SICA provee, a pedido del interesado, los *shapefiles* preparados para el Censo 2011, en proyección UTM 21 Sur. Las AE de estos vectoriales son las mismas que las delimitadas para el Censo 2000, salvo tres que en el último no se utilizan por cuanto en ese año se han convertido prácticamente en áreas urbanizadas de las ciudades de Paysandú, Dolores y Santa Lucía.

Se anuncia en el sitio del Ministerio que pronto estarán disponibles en este visualizador los datos del censo del año 2011, último levantado.

### **2.1.14 SIGRAS (Servicio de Información de la Unidad de Agroclima y Sistemas de Información del INIA, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias)**

<<http://sig.inia.org.uy/sigras/>> Desde aquí ingresamos al visualizador y podemos bajar el *Manual de Uso* de esta importantísima aplicación.

Este visualizador es el recurso más amplio en información climática orientada a su aprovechamiento por la actividad agropecuaria, lo que el propio Servicio denomina *agroclima*.

Es importante en esta materia conocer la documentación que el INIA aporta sobre registros de fenómenos climáticos como precipitaciones, heladas, temperaturas, etc., y que en muchas oportunidades nos ayudarán a interpretar los datos que visualizamos en este sitio. Al servidor que acopia esa amplia documentación accedemos desde <<http://www.inia.org.uy/gras/>>. Posiblemente el estudio más completo sobre nuestro clima, que recoge e investiga treinta años de registros climatológicos y que está disponible en el último sitio web referido, es el rotulado *Caracterización Agroclimática del Uruguay 1980-2009* identificado con el número 193 de la Serie Técnica que elabora el INIA. Lo recomendamos. También existe un breve y muy conciso trabajo de orientación acerca del contenido de ese estudio, con notas metodológicas, en la Revista No 37 del INIA, página 59.

Algunos de los productos desarrollados por este Servicio y destacados por el mismo, son:

- 1) El *Índice de Vegetación* (NDVI) mensurado mediante el análisis de información satelital, y con el cual se estima y monitorea el estado de las pasturas y otro tipo de vegetación en todo el país.
- 2) El *Balance Hídrico del Suelo*, una estimación del contenido de agua disponible en los suelos, el índice de bienestar hídrico de cultivos y el agua no retenida en el suelo.
- 3) Estimación y monitoreo de áreas cultivadas.
- 4) *El Sistema de Evaluación de Riesgos para la Producción Agrícola en el Litoral* del país (SIMERPA).
- 5) El sistema de previsión de condiciones favorables para el desarrollo de Fusarium y contenido de DON en el

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

grano de trigo. 6) Bases de datos de variables agroclimáticas registradas en las estaciones del INIA, actualizadas en tiempo casi real y con acceso online.

Esta aplicación del INIA es destacable, también, por su amigable relación con el usuario. Cada vez que cambiamos la capa seleccionada o agregamos una, en la parte superior de la pantalla nos muestra una síntesis de su contenido y muchas veces nos ofrece allí mismo la posibilidad de acceder a un documento ampliatorio de datos sobre el origen de la información, una descripción sobre cómo se elaboró, su actualización, etc.

Ahora veamos cómo está organizada la información en el visualizador cuyo acceso directo es: <<http://sig.inia.org.uy/sigras/#Visualizador:departamentos>>.

### 2.1.14.1 Cartografía Básica

Aquí, fuera de los elementos que comúnmente encontramos en agrupamientos de capas con este nombre, tenemos una representación de las zonas agroecológicas y las cuencas hidrográficas reconocidas en el territorio de la República.

### 2.1.14.2 Suelos

Acá disponemos de la información más completa que conocemos referida a los grupos de suelos CONEAT, por cuanto incorpora a la clásica de código del grupo e índice de productividad, un cúmulo de datos de información física y morfológica del suelo con un elevado interés agronómico, como espesor, rocosidad, pendiente, drenaje, erosión y otros.

### 2.1.14.3 Estadísticas climáticas

En esta área del visualizador podemos consultar registros de las siguientes variables climatológicas:

Precipitación	Temperatura Mínima
Humedad Relativa	Temperatura Máxima
Horas Sol	Temperatura Media
Heladas	

El origen de la información y la metodología utilizada para determinar las isolíneas que representan sobre el territorio nacional los resultados estadísticos de los distintos factores climáticos enunciados, podemos consultarlos en *Caracterización Agroclimática del Uruguay 1980-2009* ya citado. (2.1 *Observaciones Climáticas*, pág. 2).

La información sobre temperatura del aire, humedad relativa, heliofanía real (horas de sol), días con heladas agrometeorológicas (temperatura del césped inferior a cero grados) y precipitaciones acumuladas, se nos proporciona para el mes del año que determinemos.

### 2.1.14.4 Balance Hídrico para los suelos del Uruguay

Aquí disponemos de información estadística también presentada por mes calendario, acerca de:

Agua disponible (mm)	Porcentaje de Agua Disponible
Agua no retenida (mm)	Evapotranspiración Potencial (mm)

El estudio analiza los referidos elementos del balance hídrico sobre una cubierta vegetal de pasturas naturales. En el trabajo *Caracterización...* la información sobre la elaboración de estos datos se encuentra en la página 3.

### 2.1.14.5 Índice de Vegetación Normalizado (NDVI)

En la parte superior de la pantalla de esta capa está la información sobre su contenido, el método de elaboración aplicado, y algunas definiciones sobre este índice cuya comprensión por los no técnicos no es fácil. La información estadística se presenta por períodos quincenales.

### 2.1.14.6 Consultas y obtención de shapefiles

Por último el visualizador permite el acceso a *Google Earth*, pero lo destacable de este servicio de INIA es el material que analizamos en los párrafos anteriores.

Es muy poderoso el régimen de consultas que ofrece, por cuanto podemos combinar parámetros de diversas capas cargadas, los que vamos acotando en las casillas correspondientes. Por ejemplo, si tenemos cargadas las capas de departamentos, secciones policiales y grupos de suelos CONEAT, podemos individualizar los suelos con índice de productividad mayor a 150 o con tal o cual espesor, en determinada sección policial de cualquier departamento.

Todas las capas pueden integrarse en una consulta, y por supuesto, si establecemos muchos elementos a considerar, la elaboración del informe de respuesta puede demorar varios minutos.

Finalmente, la información recibida en respuesta a una consulta, además de visualizarla sobre el territorio, podemos bajarla como planilla sobre *Excel* o recoger un *shapefile* para cargar en una aplicación tipo SIG, como nuestro apreciado *gvSIG*.

Los especialísimos contenidos de la información de este servicio y el destacado aporte que puede representar a la actividad agropecuaria, representan una inmejorable imagen de nuestra primera entidad de investigación en estas áreas.

Una última observación: el sistema de coordenadas en que se muestran los elementos contenidos en los *shapefiles* que bajemos de aquí, es 4326 EPSG, pero desde *gvSIG* es muy fácil copiarla a la usual 32721 sobre nuestro territorio (UTM, huso 21, hemisferio Sur, abreviado UTM 21 S), que es la que aplican la casi totalidad de los servicios que comentamos en este trabajo. Si no lo hacemos no podremos operarlas en una misma vista o proyecto cuyos vectores están definidos en otro sistema.

### 2.1.15 SINA E (Sistema Nacional de Emergencias)

<[http://www.sinae.gub.uy/sinae\\_vis/MapFish/examples/map/visualizador.html](http://www.sinae.gub.uy/sinae_vis/MapFish/examples/map/visualizador.html)>

En la solapa de Ayuda de esta aplicación dice que está disponible un *Manual de Usuario*, pero si lo queremos descargar tenemos un mensaje de error. De todas formas, el instructivo que contiene la Ayuda es suficiente para manejarnos. La primera observación es que las capas tienen dos cajas para chequear, una en forma de cuadrado y la otra un círculo. Al marcar sobre el cuadrado activamos la capa, pero para formular consultas de identificación debemos marcar también el círculo.

La información destacada de este servicio es la que contiene registros históricos de hechos que constituyen amenazas y representan situaciones de indudable emergencia, como incendios, inundaciones y fenómenos meteorológicos de riesgo. Al pedir información sobre un símbolo, por ejemplo la llama que indica incendios, nos trae referencias a lo que suponemos el hecho más notable de esa clase y en ese lugar.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Por lo demás y en cuanto a infraestructura el servicio identifica, además de lo que es usual en otros, los helipuertos y los cuarteles de bomberos.

### 2.1.16 SNIG (Servicio Nacional de Información Ganadera del MGAP)

<<http://www.snig.gub.uy:81/Uruguay/>>

#### 2.1.16.1 Visualizador

Este visualizador, que en su momento resultaba un pionero y de los mejor estructurados, parece estar descuidado, si no abandonado, posiblemente por la implementación de otros recursos de información geográfica del mismo SNIG que luego citaremos en este lugar.

La observación la formulamos porque la herramienta de identificación no funciona sobre ninguna capa, siempre resulta en un aviso de error; tampoco funciona la herramienta de búsqueda de parcelas (padrones) aunque sí la de localidades.

De todas formas y haciendo abstracción de esas dificultades, este servicio nos ofrece una amplísima gama de capas (geográficas, de infraestructura, catastrales) todas las que podemos visualizar con alta definición. He aquí la nómina de capas disponibles.

Operadores	Rutas Principales	Espejos de Agua
Localidades	Rutas Principales	Espejos de Agua Grandes
Catastro Rural	Rutas Secundarias	Ríos
Mojón	Nombres de Calle	Arroyos
Salto de Agua	Caminería	Cañadas
Colonia del INC	Espacios Libres	Canal
Centros Poblados Pequeños	Manzanas	Capitales
Cerro	Ejes de Calle MVD	Centros Poblados
Gruta Cueva Caverna	Parcelas	Nombre Localidad_gral
Aeropuerto	Secciones Policiales	Nombre Localidad_part
Pista Aeronáutica	Límite Departamental	Departamentos
Vías Férreas	Area Inundable	

El concepto de operadores se refiere Operador SIRA, que el Decreto 266/008 define así:

*Persona física equipada de un único lector habilitado, debidamente inscripto en el Registro de Operadores SIRA dedicado a prestar servicios de lectura, transmisión de datos y emisión de los Documentos SIRA para lo cual deberán contar con una habilitación específica otorgada por la Autoridad Competente.*

A su vez, SIRA es el Sistema de Identificación y Registro Animal, que implantó la trazabilidad ganadera como forma de hacer un seguimiento de las haciendas vacunas y que en nuestro país, caso único en el mundo, alcanza a la totalidad de las existencias.

#### 2.1.16.2 Otra información geográfica del SNIG

< <https://www.snig.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?2,1,781,O,S,0,MNU;E;28;7;58;10;MNU>>

Desde este sitio accedemos a cuatro servicios de información, algunos de los cuales equivalen a los que, en el servidor que antes analizamos, están inhabilitados, como por ejemplo la búsqueda de parcelas rurales (padrones) o de operadores por localidad.

### **Búsqueda de Operadores**

Permite localizar operadores SIRA por su localidad de residencia.

### **Búsqueda de padrones**

Empleando esta aplicación puede reconstruir un establecimiento en base a los padrones que lo constituyen.

### **Dotación Ganadera**

Muestra la distribución de las existencias de ganado ovino y bovino por seccional policial para diferentes años.

### **Proyecto DACC (Desarrollo y Adaptación al Cambio Climático)**

Servicio de visualización de mapas generados a partir de datos provenientes de distintas instituciones (SNIG-INIA-IRI).

Los tres primeros se explican por su rótulo. El Proyecto DACC Préstamo Bco. Mundial 8099-UY está documentado en este sitio:

<<http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxxp001.aspx?7,1,124,O,S,0,PAG;CONC;599;3;D;4985;1;PAG>> y tiene como objetivo general

*Apoyar a los productores rurales para desarrollar un uso sostenible de los recursos naturales generando una mayor adaptación a la variabilidad y cambio climático, promoviendo una modernización de la gestión del MGAP en el área de información y servicios relacionados al clima y los recursos naturales.*

La información aquí disponible es el Porcentaje de Agua Disponible (PAD), la Cantidad de vacunos por hectárea y el Índice de Vegetación Diferencial Normalizado (NDVI). Los datos se muestran graficados sobre las secciones policiales de todo el país, y se pueden pedir por cualquier mes de los años 2013 y 2014.

Al clicar sobre una sección policial nos trae una planilla con el área de los establecimientos censados, el número de vacunos y el stock medio por hectárea, que surge de los dos valores anteriores.

### **2.1.17 Suelos, del MGAP (Compendio de Suelos, de la División Suelos y Aguas del MGAP)**

Este servicio requiere un proceso de instalación. El archivo comprimido para ejecutarlo y el instructivo de instalación están disponibles en esta dirección:

<[www.cebra.com.uy/renare/media/Documento-Compendio-de-suelos.pdf](http://www.cebra.com.uy/renare/media/Documento-Compendio-de-suelos.pdf)>

En la carpeta que se crea en la instalación están los *shapefiles* de sus capas.

El sistema de proyección de esta aplicación es Mercator Transversa (TM) o Gauss Kruger, y el sistema de referencia tiene como meridiano de contacto fijado el 55°48' W, por lo que no se puede procesar la información sobre la mayoría de los otros materiales presentados en este libro, centrados en el meridiano 57° con proyección UTM. Lo mismo ocurre en SICA, del MGAP.

La aplicación opera desde un SIG de muchos recursos, el *ArcExplorer* de ESRI, la compañía que es propietaria del formato de archivo informático *shapefile* de datos espaciales al que tantas veces aludimos. Por tal razón disponemos de muchos recursos de configuración y consulta sin necesidad de trasladar los archivos vectoriales a *gvSIG* u otro SIG de escritorio. En este caso podemos incorporar archivos de ese formato y de otro origen, si el meridiano de contacto es el 55°48 W como en este. En esta aplicación se acostumbra llamar *formulario* a cada una de las áreas de trabajo que presenta en pantalla

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Además, por operar con recursos del *ArcExplorer* podemos reconfigurar la visualización de algún elemento, cambiando algunas propiedades como el color del relleno y del contorno o el grosor de las líneas, habilitando y definiendo el etiquetado, etc. Para ejecutar cualquiera de estos procesos, cliqueamos con el botón derecho sobre la capa e ingresamos en *Propiedades del tema*. He aquí las herramientas disponibles:

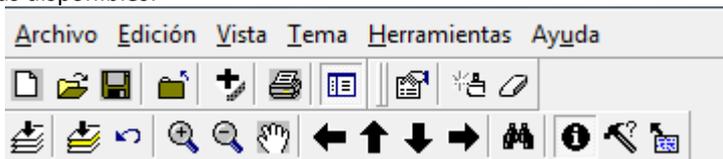


Fig. 8

Herramientas de *ArcExplorer* en el Compendio de Suelos del MGAP

Las herramientas destacadas del *ArcExplorer* son las cuatro últimas de la franja inferior: búsqueda, identificador de elementos, consultas y la que el programa denomina "chivatos". Si cargamos este último ícono nos va mostrando los valores del campo que seleccionamos dentro de la capa activa, con solo posicionarnos sobre el elemento que nos interesa. En la franja superior, la cuarta herramienta con símbolo de "suma" permite incorporar temas desde archivos *shapefiles*, habida cuenta de que se correspondan en el sistema de coordenadas, como ya anotamos.

La información de este servicio se basa en la *Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay a escala 1:1.000.000* (Altamirano y colaboradores, 1976) y revisiones posteriores, a la que esta aplicación muchas veces cita como *Carta millón*, y a la que podemos acceder desde:

<<http://www.cebra.com.uy/renare/mapa/cartas-de-suelos/>>.

La documentación técnica que contiene las descripciones de las noventa y nueve unidades de suelos identificadas así como datos físicos y químicos de los suelos dominantes, en formato pdf, la encontramos en <<http://www.cebra.com.uy/renare/destacado/descripciones-datos-fisicos-y-quimicos-de-los-suelos-dominantes-de-la-carta-de-reconocimiento-de-suelos-del-uruguay/>>

Al ingresar en la aplicación nos muestra en pantalla estos componentes del servicio:

Documento de Introducción

Clasificación de Suelos del Uruguay, 1976

Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay, 1976

Generalidades de las Unidades de Suelos

### 2.1.17.1 Documento de Introducción.

Aquí se nos presenta un informe sobre el proceso de elaboración de la *Carta de Reconocimiento...* así como de los trabajos posteriores de revisión, actualización, sistematización y digitalización de información georeferenciada, tareas que culminaron en 1994 y fructificaron en el *Compendio actualizado de información de suelos del Uruguay* (CAISU), del que señalan que *no es un producto sustitutivo sino complementario de la Carta de Reconocimiento...* Se trata de un documento escrito por los autores donde se describen objetivos y se hacen importantes precisiones acerca del trabajo.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Al pie de este documento hay cuatro *links* para acceder a otros, uno con datos curriculares de los autores, otros dos que contienen los objetivos y una descripción del CAISU y otro, muy importante, con claras precisiones sobre las pautas que acotan los datos estadísticos.

Desde este último, a su vez, podemos bajar los textos de ayuda para operar las diversas formas de la información y formular las consultas con amplísimas posibilidades.

Desde el ícono de Ayuda de la aplicación, accedemos también a todos los documentos antes referidos.

### 2.1.17.2 Clasificación de Suelos del Uruguay

Despliega una completísima información sobre la *Carta...*, la que nos permite conocer todo el proceso de su elaboración, los métodos de relevamiento de campo y análisis de laboratorio aplicados, las pautas para la identificación y clasificación de los suelos, en fin, toda una documentación muy bien elaborada para acercarnos a una interpretación de un material de alta especialización.

### 2.1.17.3 Carta de Reconocimientos de Suelos del Uruguay

Desde aquí se inicia *ArcExplorer*, lo que nos permite visualizar la *Carta...* junto a información de rutas, límites departamentales, localidades, ríos, países limítrofes, límites acuáticos y, por supuesto, la ubicación geográfica de las unidades de suelos. Es posible visualizar esta carta y a la vez hacer consultas en los *formularios* accedidos mediante la opción *Generalidades de las Unidades de Suelo*, al abrirse esta página de información:

Compendio de Suelos del Uruguay - versión 01 - Formulario Carta Millón

MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA  
DIRECCION DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
DIVISION SUELOS Y AGUAS

MGAP

Unidad Millón

- Allérez
- Algoita
- Andresito
- Angostura
- Aparicio Saravia
- Arapey
- Arroyo Blanco
- Arroyo Hospital
- Bacacúa
- Balneario Jaureguiberty
- Bañado de Farrapos
- Bañado de Oro
- Baygorria

Ver Suelos Dominantes y Asociados

Mapa de Uruguay

Grupos Coneat

- 09.1
- 3.53
- 07.2
- 07.1

Area (has.) 80435

Materiales Generadores

Arenas y Sed. Areno-arcillosos

Relieve

Dunas, llanuras y lomadas costeras

Inundaciones

Cortas

Erosión

nula, severa localmente

Rocosisidad

nula

Pedregosidad

nula

Filtros de Búsqueda

Unidad Millón Ver todas

Area

Relieve Ver todos

M. Generadores Ver todos

Erosión Actual Ver todas

Rocosisidad Ver todas

Pedregosidad Ver todas

Inundaciones Ver todas

Grupo Coneat PF

Buscar Limpiar

Ayuda Anterior

Fig. 9

Pantalla de apertura al cargar el Compendio de Suelos del MGAP

### 2.1.17.4 Generalidades de las Unidades de Suelo

Aquí abre el formulario *Carta Millón*, que muestra información general de las unidades reconocidas en la *Carta* y permite realizar búsquedas sobre esta información.

Es útil familiarizarse con esta área de trabajo. Comprobamos que al posicionarnos sobre el nombre de determinada unidad de suelos se nos representa su área sobre un mapa de la República que tiene la delimitación de los departamentos y en varias cajas nos indica los grupos de suelos CONEAT identificados en la unidad y eventualmente señala alguno calificado de prioridad forestal, la superficie que ocupa la unidad en el país, los materiales reconocidos, su relieve, una evaluación de su exposición a riesgos de inundaciones y erosión y de los factores de rocosidad y pedregosidad que la distinguen. Sobre esta misma área de trabajo podemos filtrar las variables físicas citadas de forma de acotar la búsqueda. Al ingresar todos los parámetros que nos interesa considerar y luego clicar sobre la herramienta de *Buscar* -los binoculares- se nos brinda la información requerida o vemos un mensaje de que *No hay datos que cumplan las condiciones especificadas*.

### 2.1.17.5 Suelos dominantes y asociados

Desde esta pestaña, abajo y a la izquierda de la pantalla, podemos consultar los perfiles y las clasificaciones de los suelos predominantes y los asociados de cada unidad. Hay que destacar que la temática de este rubro de la aplicación, y especialmente lo relativo a los perfiles identificados en los diferentes niveles de profundidad (técnicamente *horizontes*) de los suelos, es particularmente compleja y es poco probable que se acerque a ella alguien que no sea un profesional o un estudiante de ciencias. También, para los no especializados, no es fácil localizar información que permita decodificar el significado de los caracteres utilizados para identificar los horizontes y clasificar los perfiles.

Para conocer algo sobre el trabajo de campo necesario para el reconocimiento de horizontes y perfiles de suelos, hemos visto en el *Canal MGAP* de *Youtube* dos buenos videos que nos muestran todas las tareas cumplidas por un profesional uruguayo, el Ing. Agr. Álvaro Califra (el *padrino de la edafología*, dice un comentario), desde la perforación del terreno hasta la identificación y codificación de los materiales de las muestras. El sitio web en que se hallan es

<<https://www.youtube.com/watch?v=wmzbTVjj0nY>>

Hay buen material sobre estos puntos en un trabajo de la Facultad de Agronomía de UDELAR:

<<http://www.fagro.edu.uy/~edafologia/curso/Curso%202014/Material/Guia%20descrip.%20suelos.pdf>>

Otro material valioso especialmente por la claridad de sus ilustraciones es este, de la Universidad de Granada: <<http://edafologia.ugr.es/introeda/tema01/perfil2.htm>>.

A causa de este modesto trabajo hemos conocido los numerosísimos informes de investigación agroeconómica de que se dispone en nuestro país, todos ellos sostenidos por cientos de horas de trabajo de campo y laboratorio, de minuciosos estudios de imágenes satelitales, y es ahora cuando comprendemos lo bien respaldado que están, desde los complejos programas de uso y manejo de suelos, hasta un dato tan simple de consultar como es el índice de productividad que leemos en la cédula catastral de cualquiera de las casi cuatro millones de parcelas de nuestro catastro rural. Buenos técnicos, buenos trabajos, fácil acceso a la información elaborada: todo un ideal de gestión que felizmente parece extenderse en áreas profesionales y geográficas del país.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### 2.1.18 Mapa Cultural del Uruguay, del Ministerio de Educación y Cultura

<http://www.mec.gub.uy/mecweb/mapa/cultural/index.jsp>

Se trata de un servicio creado por la Dirección de Cultura del MEC, y uno de los más recientemente puestos al uso público.

Se puede acceder a la información diferenciada por departamento, tanto para ver todo lo que hay en él como seleccionando por categorías y sub-categorías.

Hay un formulario para presentar instituciones, servicios o eventos culturales y que eventualmente puedan ser incorporadas en el visualizador. Una vez completados los datos se envía la información desde el mismo servicio.

Se nos ofrece la información estructurada en esos agrupamientos de capas:

#### 2.1.18.1 Industrias culturales

##### Sellos musicales Librerías

Editoriales de libros

Disquerías

Radios

Radios comunitarias

Canales de TV abierta

#### 2.1.18.2 Instituciones culturales

Bibliotecas

Museos

Teatros

Espacios de exposición y exhibición

Espacios culturales

Cines

Otras salas o escenarios

Instituciones MEC

#### 2.1.18.3 Fiestas tradicionales

Se buscan por mes del año; nos trae la lista de todas y cliqueando sobre *Dirección* presenta el mapa de ubicación

#### 2.1.18.4 Ferias del libro

Nos presenta una pequeña ficha con referencias del evento, pero falta información sobre la fecha de la próxima feria.

### 2.1.19 Mapa consular - Ministerio de Relaciones Exteriores

<<http://www.mapaconsular.mrree.gub.uy>>

Este es un servicio gestionado por la Dirección General para Asuntos Consulares y Vinculación del Ministerio de Relaciones Exteriores (MRREE).

A través del mismo se puede visualizar y obtener información de contacto de las diversas misiones y oficinas consulares de la República en el exterior. Dice la Dirección que lo implantó:

*Este instrumento busca facilitar la comunicación y el intercambio de los connacionales y extranjeros interesados con las Oficinas Consulares de la República.*

*El Mapa Consular ha sido diseñado para que pueda ser visualizado en cualquier dispositivo móvil por lo que se agrega la utilidad de consulta en cualquier momento y ante cualquier circunstancia. Asimismo cuenta con los números de emergencia de todas nuestras Oficinas Consulares para que la comunicación se pueda dar ante cualquier incidente, sin importar el momento en que ocurra.*

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

*Este nuevo avance en nuestro sitio web busca aportar a la sensación de sentirse protegido donde sea que se encuentre nuestro nacional.*

*Se trata simplemente de una prestación más que permite evidenciar los nuevos principios que avalan la actividad consular que son la simplificación administrativa, modernización tecnológica y pleno respeto a los derechos y dignidad de los compatriotas.*

Los servicios consulares identificados sobre un mapamundi son:

Consulados Generales

Sección Consular

Consulado de Distrito con Cónsul de Distrito

Consulado de Dto. con Cónsul Honorario

Consulado Móvil

Si identificamos el lugar respecto al cual queremos recabar información, acercando el mapamundi, cliqueamos sobre el ícono del servicio y tendremos una ficha muy completa de datos, como la dirección, teléfonos, dirección e-mail y horarios, que se amplía al pedir más información, cuando nos acerca un plano de ubicación del servicio y su entorno callejero.

La búsqueda de información podemos hacerla también con el ícono que representa una lupa, indicando el continente y dentro de él el área geográfica o ciudad que nos interesa.

### 2.1.20 Geoportal de la Dirección General de Catastro

[http://www.catastro.gub.uy/wordpressDNC/?page\\_id=1352](http://www.catastro.gub.uy/wordpressDNC/?page_id=1352)

Desde el Geoportal de la DNC accedemos a tres servicios básicos:

**Visualizador de Datos Catastrales**

**Metadatos del Servicio de Mapa Base de la Dirección Nacional de Catastro**

**Servicio WFS**

Además, desde ahí mismo podemos gestionar cédulas catastrales de cualquier inmueble de la República, un documento con toda la información del inmueble, salvo el nombre del propietario o poseedor. Este dato, la DGC está inhibida de mostrarlo en función de una resolución sostenida en la normativa de protección de datos personales, aunque en algunos casos el dato se obtiene desde los servicios de información tributaria de las intendencias y siempre es proporcionado, con costo para el solicitante, desde el Registro de la Propiedad, sección Inmobiliaria.

**El visualizador** de la DGC nos permite la búsqueda de información catastral de toda la propiedad inmueble de la República, en función de alguna de estas definiciones:

Parcela Urbana (básica)

Cruce de Calles (urbana)

Parcela Rural (básica)

Sección Catastral (rural)

Carpeta Catastral (urbana)

Parcela Rural (padrón anterior)

Manzana Catastral (urbana)

Parcela (datos de plano)

Localidad Catastral (urbana)

Parcela Rural (avanzada)

Navegación por coordenadas

Debemos tener en cuenta que el servicio está en plena implementación, por lo que algún proceso de consulta puede no ejecutarse satisfactoriamente aún. Por otra parte no todas las parcelas tienen ya incorporados los datos completos en todos los campos de información previstos, un proceso sin duda en plena ejecución y que se presume que tiene facetas particularmente engorrosas, como la vinculación del inmueble con los registros de planos de mensura, la ubicación de los valores reales (valores a efectos fiscales) de años anteriores, o en el futuro el agregar la fachada de inmuebles urbanos, etc. Incluso

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

existen localidades catastrales cuya información de las parcelas que abarca no está digitalizada, o al menos, no está incorporada para su consulta aquí.

Como ejemplo, presentamos la información obtenida al consultar sobre una parcela rural del departamento de Artigas:

<b>Parcela Rural (básica)</b>	<b>Histórico de Valor Real</b>
Número Padrón: 889	Año 1999: \$ 27148270
Nombre Depto.: ARTIGAS	Año 2001: \$ 27148270
Oficina Delegada: ARTIGAS	Año 2002: \$ 33516941
Nro. Sección Catastral: 5	Año 2003: \$ 39216178
Lámina Catastral: M5C	Año 2004: \$ 41957240
Cuadrícula: C4	Año 2005: \$ 43639872
Área Has: 9044	Año 2006: \$ 46254284
Área m2: 6349	Año 2007: \$ 49492898
Ind. Productividad: 93	Año 2008: \$ 53455224
Índ. Val. Real: 93	Año 2009: \$ 72163196
Valor Real: \$ 98116199	Año 2010: \$ 76722585
Padrón Anterior:	Año 2011: \$ 82839811
Fracción: 0	Año 2012: \$ 90003162
Fecha Registro Plano: 8-11-2000	
Nombre Agrimensor:	
Nro. Registro Plano: 1083	

Si pedimos los datos completos de la parcela obtenemos un plano que muestra la fracción y las de su entorno, más las referencias a su área, índices de productividad y de valor real, e indicación del valor real.

Con respecto al plano de mensura, en el párrafo **2.2.1.1** indicamos cómo obtenerlo en el servicio que gestiona la Dirección Nacional de Topografía del MTOP. A su vez, en **2.1.12.4 Plan Cartográfico 1:25000 del SGM** explicamos la forma en que se codifican las láminas y cuadrículas del catastro nacional, en función de la cartografía del SGM.

Los **metadatos** que proporciona el servicio conviene conocerlos, en primer lugar para formarnos una idea clara de qué son y además para interpretar correctamente los datos consignados en cualquier información obtenida, para conocer la forma en que se elaboró la información, las personas responsables de los datos, etc.

Los **Servicio WFS** que podemos obtener comprenden el parcelario urbano y rural de los diecinueve departamentos, y las secciones catastrales en que se dividen los mismos. Desde nuestro apreciadísimo *gvSIG* ejecutamos el *añadir capa* desde el rubro *Vista*, y en la solapa WFS entramos la URL que indica el portal, digamos que es la dirección del servidor que nos proporcionará el geoservicio.

Cuando hemos creado las capas a partir del servicio WFS, fácilmente las exportamos a formato *shapefile* (Capa/Exportar a/SHP), y bajando luego estos *shapes* los operamos con la riqueza de recursos de nuestra aplicación.

Por último, en el párrafo **3.1.3** indicamos cómo superar la dificultad que presenta el hecho de que, campos de valores numéricos, como el número de padrón, las hectáreas y los metros de superficie, el valor real, etc., al traerlos con el servicio WFS se nos muestran como cadenas de caracteres, por lo que la consulta o selección de parcelas catastrales en función de esos parámetros se hace imposible.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### 2.1.21 MALDONADO Intendencia del departamento

<<http://www.maldonado.gub.uy/?p=0777d5c17d4066b82ab86dff8a46af6f>>

Desde el sitio antes indicado se accede a un verdadero portal con *links* a estos servicios:

DISTRITOS ELECTORALES	Distritos electorales identificados por la tercera letra del la serie en las credenciales cívicas.
MALDONADO RURAL	Padrones rurales en el departamento.
Municipio de MALDONADO	Padrones de Maldonado, Punta Ballena, Barrio Hipódromo y rurales.
Municipio de SAN CARLOS	Padrones de San Carlos, El Tesoro, La Barra, Manantiales, El Chorro, Balneario Buenos Aires, San Vicente, Eden Rock, Santa Mónica y rurales.
Municipio de PUNTA DEL ESTE	Padrones de Punta del Este y rurales.
Municipio de PIRIÁPOLIS	Padrones de Piriápolis, Bahía del Pinar, Barra de Portezuelo, La Capuera, Playa Verde, Playa Grande, Miramar, Playa Hermosa, Punta Fría, Punta Colorada, Punta Negra, San Francisco, Ocean Park, Sauce de Portezuelo y rurales.
Municipio de GARZÓN Y JOSÉ IGNACIO	Padrones de La Juanita, Faro José Ignacio, Garzón y rurales.
Municipio de PAN DE AZÚCAR	Padrones de Pan de Azúcar y rurales.
Municipio de SOLÍS GRANDE	Padrones de Gregorio Aznárez, Cerros Azules, Bella Vista, Estación Las Flores, Balneario Las Flores y rurales.
Municipio de AIGUÁ	Padrones de Aiguá y rurales.
SUELOS DE MALDONADO	Categorización del tipo de suelos del departamento.
Densidad de Población y Vivienda.	Censo 2011 del INE - De todas las zonas censales del departamento se obtiene el dato de Población Total al clicar sobre ellas.
Centro de Emergencias Departamental	Proyecto de Apoyo al CEOED de Maldonado para la atención de emergencias climáticas del SINAE. (Sistema Nacional de Emergencias)
PLANOS GENERALES DEL DEPARTAMENTO	Planos generales en formato PDF

En los diversos servicios debemos acercar el mapa (aumentar la escala) para visualizar determinadas capas.

La información indicada en cada uno de los municipios es muy detallada, con indicaciones, en las zonas urbanizadas, de los edificios destacados, centros comerciales, parques de estacionamiento, paradas de ómnibus, en fin, todo lo necesario para la movilidad dentro del área, más las parcelas catastrales e incluso el nombre de las fincas que lo tienen.

La *Guía de Uso*, disponible desde el ángulo superior derecho de cualquiera de los servicios antes relacionados, es muy clara y con abundantes recursos en ilustraciones. Además, como la aplicación se despliega sobre un servidor con todos los recursos del software de manejo de información geográfica de ESRI, la empresa propietaria del formato *shape* de archivos vectoriales, podemos, con solo alejar el

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

mapa que estamos viendo, acceder a cualquier lugar del mundo cuya cartografía, al acercarlo luego, nos será mostrada con todos sus detalles.

### 2.1.22 RIVERA Intendencia del departamento

<<http://gis.rivera.gub.uy/gisrivera/map.phtml?config=default&me=576590,6444498,742735,6600400>>  
Afirmar los gestores de este visualizador que la información es actualizada en forma periódica, incluso diaria. Para saber más sobre el estado de la actualización, seleccionar la herramienta *Información* al lado de cada capa en la sección *Capas* sobre la izquierda del mapa.

Esta aplicación contiene mucha información relevada y elaborada por la Intendencia de Rivera sobre aspectos de la infraestructura física del departamento tan variados como la ubicación de semáforos, cebras para el cruce peatonal y toda la señalización vial urbana, el tendido de redes e instalaciones del servicio de abastecimiento de agua y del saneamiento de la ciudad capital y las localidades del departamento, y muchos otros elementos de interés. Por esta causa este servicio ofrece una relevancia muy destacada al incorporar información más extensa y pormenorizada que la que hemos conocido por estar integrada en la IDEuy que gestiona AGESIC. Está ordenada de esta forma:

<b>Capa</b>	<b>Contenido</b>
Cartografía Base	Padrones urbanos, números de puerta, nombres de calles
Infraestructura	Plazas, áreas deportivas, puentes, vías FC, alumbrado
Redes de OSE	Instalaciones, tuberías de agua y saneamiento, pozos, plantas de tratamiento
Geodesia y Relieve	Puntos GPS, marcos de frontera, cerros, sierras y cuchillas, curvas de nivel
Información Vial	Semáforos, señalizaciones, paradas de buses y taxis
Salubridad y Medio Ambiente	Gestión de residuos y envases, hogares sin conexión cloacal
CECOED	Registros de emergencias, control de vectores
Ordenamiento	Zonificación según Ley 18308
Divisiones Administrativas	Barrios de ciudad de Rivera, localidades del departamento

**Nota:** CECOED es el Centro Coordinador de Emergencias Departamental

Parte de la información del visualizador está disponible en formatos shapefiles y abarca estas materias:

<b>Capa</b>	<b>Descripción</b>
Parcelas (Rivera, Minas de Corrales, Tranqueras, Vichadero)	Padrón, manzana y barrio
Ejes de calles (Rivera, Minas de Corrales, Tranqueras, Vichadero)	Nombre de vía y tipo de pavimento
Números de Puerta	Ciudad de Rivera.
Zonas del POT	Zonas del Plan de Ordenamiento de Rivera.
Barrios de Rivera	Límites y nombres de cada barrio.
Recolección de Residuos	Recipientes para la recolección de residuos
Zonas recolección	Zonas, días y horarios de recolección de residuos.
Gestión envases plásticos	Recipientes con las diferentes zonas para la gestión.
Hogares No Conectados	Se refiere a la red de saneamiento
Marcos Fronterizos c/Brasil	Entre Rivera y Santa Ana do Livramento.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Cota 192	Cota de nivel de desborde del Arroyo Cuñapirú.
Categorización del Suelo	Zonas de Categorización del Suelo según Ley 18308
Puntos de Alumbrado	Alumbrado de la ciudad (tipo de lámpara, y potencia).
Líneas de Alumbrado	Zonas de alumbrado, circuitos y medidores.
Textos de Alumbrados	Zonas de alumbrado e identificación de medidores,

### 2.1.23 MTOP - Portal del Ministerio de Transporte y Obras Públicas

<http://geoportal.mtop.gub.uy/>

El MTOP estableció años atrás un *clearinghouse* de información geográfica del Uruguay, una experiencia que fue pionera en nuestra América. El CNDG (Clearinghouse Nacional de Datos Geográficos) actuaba como un centro para distribuir la información recogida y ordenada por el servicio y tuvo su aceptación como elemento muy innovador pero ya no existe, superado por la implementación de nuevas técnicas como la que se brinda desde el nuevo portal del Ministerio que presentamos seguidamente., Este servicio del MTOP es uno de los más recientemente implantados y se presenta en la forma que se está convirtiendo en un estándar muy cómodo, esto es, el *geoportal*, desde el cual se accede a visualizadores, metadatos, geoservicios y, como en este preciso caso, a algún recurso complementario. Las cuatro áreas aquí abarcadas son las tres primeras indicadas más un archivo que contiene un riquísimo acervo documental de planos de los fraccionamientos o loteos de terreno que dieron lugar a la formación de la cadena de balnearios de nuestra costa rioplatense y oceánica, hasta ahora presentados solo en jurisdicción de los departamentos de Canelones, Maldonado y Rocha.

Haremos una visita primero al visualizador de mapas que nos habilita a recorrerlo, formular algunas consultas y bajar los *shapefiles* de las diversas capas. La ayuda al usuario que obtenemos con el doble clic sobre el signo ? en la barra de herramientas de la izquierda es muy concisa y clara.

Es importante saber que desde la pestaña *Referencias* obtenemos la simbología que distingue los componentes de las capas activas, como, por ejemplo, el pavimento de la caminería o el producto y volumen de cargas en la información logística.

Las capas que distinguen a este servicio de otros que presentamos son, en primer lugar, las vinculadas a la logística aplicada a los flujos de algunos sectores de la producción (arroz, granos de cultivos de secano y productos derivados de la forestación como celulosa, leña y aserrados de madera) y los volúmenes acumulados totales de cargas sobre los principales corredores de la caminería nacional -cuyo mantenimiento está a cargo del MTOP- en el año 2012. Entendemos que el relevamiento cubrió además otros productos como haciendas, carne, leche y derivados, y aún cuando con respecto a estos no está contenida aquí la información de volumen por producto, sí es posible que esté acumulada en los totales del tonelaje de cargas.

Hay otras informaciones que también son privativas de este servicio, como la referida a la acción social comunitaria del Ministerio a través de los convenios de obras y ayuda con entidades civiles y municipios, y los proyectos de obras viales encuadrados en el COSIPLAN (Consejo de Infraestructura y Planeamiento de la UNASUR).

Con respecto a los programas cuyo cumplimiento da lugar a formar la *infraestructura comunitaria* que señala el servicio, del total de los 111 *Convenios por Contraprestación* del período 2010-2013 hay 12 que no están indicados por dificultades para su señalización correcta. Los símbolos distinguen por color el año del acuerdo, de los cuatro que abarca la información. Sobre esta capa, lo mismo que respecto al *Programa Realizar (2011-2012)*, si cliqueamos sobre alguno de los símbolos que indican la localidad de

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

ubicación de las obras acordadas -habiendo cargado previamente la herramienta de identificación- la aplicación nos presenta una ficha con datos explicativos de las obras radicadas en ese lugar y las entidades con que se acordó, y en los *Convenios por Contraprestación* también indica la carga que el convenio impone a la entidad beneficiaria.

En relación a los proyectos de infraestructura encuadrados en el COSIPLAN, hay información sobre los planes de desarrollo ferroviario, que constituyen una serie de proyectos de obras de las cuales poco más se ha divulgado y que abarcan emprendimientos como el tendido ferroviario de Mercedes a Nueva Palmira y la conexión del ramal Rio Branco a La Charqueada, junto a varios planes de rehabilitación o reacondicionamiento de vías férreas.

Es muy relevante asimismo la información contenida en la capa *Caminería Nacional* del grupo *Infraestructura, Transporte y Logística*. Primer dato: en la capa están contenidas las rutas nacionales y la caminería de las intendencias, aún cuando el mantenimiento de esta última lo ejecute el MTOP por convenio con aquellas. La ficha que se abre con la herramienta de identificación nos indica el número y/o nombre de la vía, si lo tiene, la categoría (nacional o departamental), el tipo de pavimento y su estado, si tiene banquina y si es transitable, el número de carriles y la extensión kilométrica de cada tramo cartografiado, y señala la fecha en que se hizo el relevamiento de ese sector vial. Hay una descripción muy clara de la forma en que se recogió la información vial en el documento *I Congreso...*, página 62 y siguientes.

El recurso de búsqueda está por ahora muy acotado, solo se ejecuta con respecto a localidades y cruces de rutas. La estructura de agrupaciones y capas es esta:

	Información Logística
	Transporte Terrestre
	Transporte Fluvial
Infraestructura, Transporte y Logística	Transporte Ferroviario
	Transporte Aéreo
	Otras Infraestructura
Infraestructura Social	Convenios con Contraprestación (2010/2013)
	Programa Realizar (2011-2012)
Acción Internacional	Infraestructura Comunitaria
	Cartografía COSIPLAN
Vuelos Fotogramétricos	Parque Arroyo Hervidero
	Regasificadora Puntas de Sayago
	Puerto de Aguas Profundas
	Piriápolis
	Imagen satelital de base
Cartografía Base	Cursos de agua
	Espejos de agua
	Departamentos
	Localidades
Geoservicios DINAMIGE	Cantera Obra Pública

### 2.1.24 Atlas Cartográfico del Uruguay (Servicio Geográfico Militar)

<<http://www.antel.com.uy/antel/personas-y-hogares/novedades/antel-lanza-el-ebook-atlas-cartografico-del-uruguay>>

El Servicio Geográfico Militar, como parte de la celebración del centenario de su creación, ha elaborado este libro electrónico en acuerdo con Antel, la empresa estatal uruguaya de telecomunicaciones, que fue presentado al público en marzo de 2014 por sus creadores.

El formato de libro electrónico permite enriquecer notablemente la información geográfica con recursos fotográficos que, en este trabajo, son de extrema calidad y responden a una selección hecha con gran acierto.

El contenido del Atlas es realmente muy amplio, las notas sobre el historial del SGM muy interesantes y los materiales referidos a geodesia, cartografía, técnicas de proyección y representación en un mapa son de gran ayuda y muy recomendables para adquirir o afirmar conocimientos.

Para la lectura de este u otros libros electrónicos destacamos el producto *Calibre*, gratuito y de código abierto, que se descarga desde <<http://calibre-ebook.com/download>> Es una aplicación de amplísimos recursos y muy bien documentada.

#### Temática del Atlas Cartográfico del Uruguay del SGM

Prólogo

#### Reseña histórica

#### Los mapas incluidos en este atlas

Forma de la Tierra

Proyecciones cartográficas

Otra forma de reproducir la superficie terrestre

Elementos del mapa

Uruguay en América del Sur

Límites marítimos

Límites con la República Argentina

Límites con la República Federativa de Brasil

Uruguay en la Antártida

Tratado Antártico

La República Oriental de Uruguay

Carta geográfica hipsográfica 1/750.000

Densidad de población

División política (mapas departamentales, planos de las capitales e información censal)

Plan Cartográfico Nacional escala 1/250.000

Plan Cartográfico Nacional escala 1/50.000

Plan Cartográfico Nacional escala 1/25.000

Relieve predominante

Formas del relieve

#### Recursos minerales

#### Suelos

Clima

Red hidrográfica

Cuenca del Plata e Hidrovía

Aguas subterráneas

Acuífero Guaraní

Ecosistemas

Ecorregiones

Áreas protegidas

Transformaciones territoriales rurales

Mapa agrícola-ganadero

Usos del suelo

Producción de leche

Forestación en Uruguay

Mapa turístico

Energía

Interconexión nacional

Algunos productos del SGM

Glosario de términos

### 2.1.25 gvSIG Batoví - PLAN CEIBAL

Accedemos a todo su material desde esta dirección:

<<http://www.ceibal.edu.uy/art%C3%ADculo/noticias/docentes/GVSiGBatov>>

Desde aquí podemos bajar, comprimidos, los archivos de las capas y los mapas temáticos que luego describimos.

Esta aplicación fue formalmente lanzada en agosto de 2012. Se creó para ser usada por los novísimos informáticos uruguayos -los escolares y liceales con su *ceibalita*, las *XO*, y los equipos posteriormente entregados que les suministra el *Plan Ceibal*- y puede no ser la de mayor contenido en información geográfica del país, pero sin duda es la que mejor está sembrando conocimiento y despertando interés en la materia.

El proyecto *gvSIG Batoví* surgió de un acuerdo celebrado en abril de 2011 entre el MTOP -interesado en desarrollar una aplicación educativa sobre temas vinculados a información geográfica- la Asociación *gvSIG* y el *Plan Ceibal*, y se ejecutó con apoyo de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR.

En los hechos ya hay constituida una comunidad de usuarios, creadores, docentes y estudiantes interesados en su crecimiento y permanente mejora, y constituye sin duda el colectivo con más alta participación juvenil en el ámbito educacional del Uruguay. En él hemos visto el trabajo de especialistas de primer nivel profesional y académico para construir una herramienta pedagógica para ser usada por niños y jóvenes, una tarea que especialmente quienes estamos fuera del sistema educativo podemos evaluar en su inapreciable aportación a la sociedad y a la enseñanza. El sitio de la comunidad es:

<<http://gvsigbatovi.wordpress.com/>>

Si la entrega de las computadoras al establecerse el *Plan Ceibal* fue un gran salto, muy uruguayo, el proveerlas de contenidos de la calidad del *gvSIG Batoví* representa una continuidad de esfuerzos y logros que humanizan la tecnología al tiempo que generan soberanía científica y cultural para ahora y hacia el futuro. Al conocer estos recursos, la magnífica *Biblioteca Digital* y cuantos otros elementos de estudio y pasatiempo ha creado la gente del *Plan Ceibal* y los buenos colaboradores que ha sabido hallar, entonces sí que quisiéramos tener 10 o 12 años, una *ceibalita* en la mochila y con ella, el mundo entero al alcance de nuestros dedos.

Un elemento de destaque de este software es que permite a los usuarios incorporar datos de información geográfica para su procesamiento, y por fortuna, como lo demuestran los servicios aquí analizados, hay mucha tela para cortar.

La información se presenta en esta estructura de capas:

<b>NOMBRE DE LA CAPA</b>	<b>CONTENIDO</b>
AEROPUERTOS	Aeropuertos del territorio nacional.
AFLUENTES	Afluentes de los principales ríos y lagunas del territorio.
CERROS	Cerros del territorio.
COBERTURA SUELOS	Cobertura natural y artificial de vegetación
CONTORNO	Un polígono representando a todo el territorio nacional.
CUCHILLAS	Principales divisorias de agua del territorio.
DEPARTAMENTOS	Un polígono por cada departamento.
HIDROGRAFÍA	Principales cursos y espejos de agua del territorio.
LÍMITES INTERNOS	Límites internacionales del territorio.
LOCALIDADES	Principales localidades y centros urbanos del territorio.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

MAR TERRITORIAL	Extensión del mar territorial.
OROGRAFÍA	Zonas de sierras, asperezas y quebradas del territorio.
PUERTOS	Puertos del territorio nacional.
RUTAS	Principales rutas del territorio nacional
VÍAS FÉRREAS	Red ferroviaria del territorio nacional.
ÁREAS PROTEGIDAS	Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).
Localidades INE	Localidades y secciones INE.
Zonas Montevideo	Zonas censales INE de Montevideo.

Por otra parte, esta aplicación aprovecha un recurso elaborado por los mismos técnicos de *gvSIG Batoví* e incorporado desde la versión 2.0 en el *gvSIG*, los *Mapas Temáticos*, y ya tiene implementados estos:

- Mapa de distribución de la población
- Mapa físico
- Mapa político
- Mapa de transporte y comunicación
- Mapa de usos del suelo

El programa ha elaborado un breve y muy claro manual sobre cartografía y sistemas SIG, que se puede descargar desde:

<<http://www.ceibal.edu.uy/art%C3%ADculo/noticias/docentes/GVSIgBatov>>

En el texto, las explicaciones acerca de la forma de representar sobre una superficie plana, sea un papel o una pantalla, determinada área de la superficie terrestre, son muy precisas y ricamente ilustradas para facilitar su comprensión. Antes de consultar sobre estas materias otros trabajos de mayor nivel técnico, conviene empezar por esta lectura.

## 2.2 Información complementaria sobre los servicios

### 2.2.1 Otros recursos de información de base espacial o geográfica

#### 2.2.1.1 Dirección Nacional de Topografía (DNT) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO)

<<http://planos.mtop.gub.uy/planos/servlet/hinicio>>

Existen varios recursos de información que pueden usarse complementando la que ofrecen los servicios que estudiamos, y uno de los más interesantes es el de consulta de planos que brinda la Dirección Nacional de Topografía (DNT) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), por cuanto no solamente están escaneados los planos formalmente registrados en la Dirección de Catastro y las entidades que la precedieron, de los que la Dirección de Topografía es depositaria de una copia, sino que hay un trabajo muy apreciable para poner a disposición del público un acervo histórico inapreciable, donde hallamos riquísimas piezas como planos de campos de varias suertes de estancia de la época de la formación del territorio, así como croquis y planos del Montevideo colonial. Precisamente sobre esta riqueza hay un trabajo de la DNT, muy bien presentado, rotulado *Historia medida de un rico Patrimonio*, al que se accede desde esta página de la Dirección:

<[http://www.dntopografia.gub.uy/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1%3Adntopo&catid=1%3Ainicio&Itemid=2](http://www.dntopografia.gub.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=1%3Adntopo&catid=1%3Ainicio&Itemid=2)>

Cuando queremos buscar un plano, en la petición necesariamente hay que indicar el departamento al que corresponde el inmueble y las fechas inicial y final del período en que queremos efectuar la

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

búsqueda, y referidas estas fechas a las de registro del plano, no a la del levantamiento del mismo, consignada en el documento por el técnico actuante. El departamento debe entenderse el que tenía jurisdicción sobre el inmueble a la fecha del documento, por lo que no creemos que esté demás que al final de este comentario insertemos una tabla con la evolución que ha registrado la división del territorio nacional en departamentos. De todas formas, hemos comprobado que, por ejemplo, un inmueble cuyo plano se levantó en 1875 cuando era territorio de San José y que con la creación de Flores en 1885 pasó a ser de éste, está referenciado en las tablas de los dos departamentos. Pero esto no ocurre siempre.

Si además conocemos la sección judicial o el número de padrón del inmueble o el número de registro del plano, también podemos indicar tales parámetros para acotar más la búsqueda, pero con respecto a estos tres últimos datos hay que entender que la información que dispone el servicio está tomada de los datos consignados en el propio documento por parte el técnico que trazó el plano, y que por supuesto, desde entonces, pueden haber variado. Esto, porque los límites de las secciones judiciales se hayan modificado y porque las parcelas -que tienen asignado un número de padrón desde los años 30 del siglo pasado- cuando son segregadas de una mayor reciben nuevo número de padrón. Por tanto, salvo que tales datos los estemos leyendo, por ejemplo, en una escritura pública o documento igualmente confiable con referencias precisas al plano y su registro, es muy probable que debamos bajar varios planos hasta dar con el que corresponde al inmueble que nos interesa.

Los planos registrados tienen asignado un número de registro desde principios de los años 30, en algunos departamentos antes que otros. Tal número le es asignado por la oficina de Catastro en que se inscribió; inicialmente la secuencia numérica se continuaba al año siguiente, pero prácticamente desde 1938, en todos las oficinas registrales cada año inicia la numeración desde el número uno. Montevideo es el único que, para los planos de inmuebles de otros departamentos que se registran en esa oficina, tiene una serie para cada uno de aquéllos, la que es continua desde su inicio. A su vez, las secciones judiciales están indicadas en la tabla de registros resultantes de una consulta, hasta alrededor de 1995; posteriormente, las nuevas *secciones catastrales* no están indicadas en la pantalla de búsquedas.

Las oficinas de Catastro son veintiuna: hay una en cada capital departamental y dos más, una en Pando y otra en Piriápolis, y en este servicio están referidas con estos números:

MONTEVIDEO	1	TREINTA Y TRES	11
SAN JOSE	2	ROCHA	12
COLONIA	3	MALDONADO	13
SORIANO	4	CANELONES	14
RIO NEGRO	5	FLORIDA	15
PAYSANDU	6	FLORES	16
SALTO	7	DURAZNO	17
ARTIGAS	8	TACUAREMBO	18
RIVERA	9	LAVALLEJA	19
CERRO LARGO	10	PANDO	20
		PIRIAPOLIS	21

Algunas precisiones sobre el orden en que se nos ofrece el resultado de la búsqueda, o sea cómo veremos la lista de planos registrados que se nos presenta luego de haber definido por lo menos el departamento de ubicación y las fechas de inicio y fin del período registral que nos interesa.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Primero, el plano de un inmueble puede estar inscripto en cualquier oficina de Catastro. La lista de planos que cumplen los requisitos de la consulta, están ordenados en función de: 1) El número de oficina en que se registró; 2) dentro del listado de una misma oficina, se ordenan luego por el número de registro adjudicado por Catastro a ese plano, y 3), el listado construido en función de los dos elementos citados, se ordena finalmente por la fecha de registrado.

Por supuesto, si el período de la consulta es extenso y sobre todo si abarca fechas de más de un año calendario, la información así presentada es muy confusa porque el orden creciente de fechas, de la más antigua a la más cercana que es el que en principio espera el consultante, queda totalmente invalidado. Pareciera más lógico que se presentaran ordenados en primer lugar por fecha de registro, y dentro de este orden, luego sí por oficina o número de registro.

El servicio, luego de formulada una consulta, nos permite acceder a una ficha con datos del plano (departamento, sección judicial, padrón si lo indica, localidad o paraje de ubicación del inmueble, propietario al momento del levantamiento del plano, técnico que ejecutó la mensura, etc.) desde la solapa que dice *Visualizar*, o directamente descargar el plano, desde la solapa *Bajar*.

Por último, lamentablemente es muy alto el porcentaje de planos que, pese a ser listados luego de una consulta, por fallas del sistema no se pueden bajar; y tratándose de registros "recientes" (de tres o cuatro años atrás) es muy probable que las descargas terminen siempre en que se nos muestre el mismo plano (que no es el que queremos, por supuesto!). En fin, un servicio que tiene mucho para ofrecer y mucho más para hacer más fácil y segura su consulta, y que sabemos que trabaja intensamente en la implantación de modernas técnicas archivísticas que le permitirán lograr esos objetivos.

Presentamos una tabla demostrativa de la evolución de la división del territorio del Uruguay en departamentos, desde el establecimiento de la República, y la cartografía de tal evolución:



Fig. 10 - La República en **1830**, con los nueve departamentos simbolizados en las franjas del pabellón nacional.



Fig. 11: En **1837** se crearon Minas (hoy Lavalleja), Salto y Tacuarembó.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY



Fig. 12 - En el año **1856** se crea el departamento de Florida, con territorio del de San José.



Fig. 13: En **1880** se crearon Rocha, segregándolo de Maldonado, y Río Negro, con área de Paysandú.



Fig. 14 - En el año **1884** se crean Artigas y Rivera con territorios de Salto y Tacuarembó respectivamente, y Treinta y Tres, tomando áreas de Minas y Cerro Largo



Fig. 15: En **1885** se creó Flores por motivos *non sanctos* (aunque sí *muy Santos*), con territorios del Norte del de San José.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Los 9 departamentos de 1830	comprendía, además:	segregado por Ley:	Observaciones
Montevideo			
Canelones			
Colonia			
Soriano			
Durazno (antes Entre Ríos Yí y Negro)			Por Ley 1186 (14/07/1873) se ajustaron sus límites para incorporarle un área al Sur del Yí de forma casi rectangular que rodea a la capital departamental y que entonces pertenecía a Florida.
San José	Flores	No. 1854 del 30/12/1885	Por Decreto Ley 14708 del 30/09/1977 se le cambiaron sus límites para incorporarle el pueblo de Ismael Cortinas, hasta entonces compartido con Soriano, Colonia y San José.
	Florida	No. 493 del 10/07/1856 y No. 561 del 23/10/1857 (1)	
Maldonado	Rocha	No. 1474 del 07/07/1880	
	Minas, hoy Lavalleja	No. 158 del 16/06/1837	El 26/12/1927 (Ley 8187) se le dio el nombre actual.
Cerro Largo	Treinta y Tres	Ley No. 1754 de 18/09/1884	Con parte de Minas (hoy Lavalleja) y parte de Cerro Largo.
Paysandú	Salto	No. 158 del 17/06/1837	
	Artigas	No. 1757 del 01/10/1884	
	Tacuarembó	No. 158 del 16/06/1837	
	Rivera	No. 1757 del 01/10/1884	
	Río Negro	No. 1475 del 20/03/1880	

(1) La Ley 561 reconoce que originalmente el límite Oeste de Florida debía considerarse fijado en parte por el río San José y el arroyo Carreta Quemada, y ahora en ese sector lo fija en el arroyo de la Virgen. En las reconstrucciones gráficas de los límites departamentales, los departamentos de Flores, Florida y Durazno siempre los mostramos ajustados a sus demarcaciones definitivas, las actuales, luego de los ajustes dispuestos por las citadas leyes 561 (Florida) y 1186 (Durazno), y el Decreto Ley 14708 (Flores).

Alguna acotación final de parte de un "experto buscador". El historial de la adjudicación de las tierras públicas de nuestro país y su posterior subdivisión por compraventas o procesos sucesorios, es

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

interesantísimo. El copioso archivo que pone a nuestra disposición la Dirección Nacional de Topografía en este servicio representa un riquísimo patrimonio documental para los investigadores, y si lo consultamos apoyados, por ejemplo, en la cartografía catastral volcada en una aplicación tan rica como *gvSIG*, se nos facilitará mucho la tarea y se nos ampliará notoriamente la visión de los hechos históricos. A solo efecto de mostrar un ejemplo, seleccionamos diez planos de muy diversas épocas y los ubicamos sobre el catastro rural actual del departamento de San José e hicimos que *gvSIG* calculase el área de cada inmueble que en la tabla que sigue comparamos con la que indica el plano. Las diferencias deben imputarse, primero, al hecho de que las delimitaciones de los planos de Topografía sobre todo los más antiguos, no se ajustan a límites de determinadas parcelas actuales, a las que sí acotamos nuestra demarcación; segundo, las mensuras incluyen hasta la mitad de los cursos de agua, y tercero, los pilotos y agrimensores del siglo XIX (por lo menos) no disponían de GPS...

Propietario	Ha s/plano	Ha s/gvSIG	Plano registrado:	Observaciones
Amelia Árraga de Mailhos	3128	3328	21/06/1971	
CYEVA	3190	3323	10/02/1967	
Juan Etchegoimberry	3244	3218	16/08/1923	
Luis Eduardo Pérez	ilegible	19198	01/12/1856	
J-. Ilarraz Ca. América	4386	4325	01/01/1922	
Pedro Quijano	3653	3827	01/01/1857	dice "4951 cuadras"
José Chavarría	56 14	5547	16/03/1943	plano original del año 1879
J. Ilarraz - Col San Joaquín	2341	2453	15/05/1930	Hoy INC
José Álvarez del Pino	ilegible	33597	01/11/1865	
Delfino Huergo	ilegible	10914	01/05/1862	5 suertes, 2298 cds

### 2.2.1.2 Instituto Nacional de Colonización

Este organismo dispone de un servidor en el que mantiene copias escaneadas de los planos de todas sus *colonias*, y en formato pdf, la nómina de todos los padrones (parcelas) afectados a su gestión en cualquiera de las modalidades que prevé su legislación.

Ambos repositorios de tanta información son accesibles desde el sitio:

<<http://www.colonizacion.com.uy/content/section/28/158/>> y nos pueden facilitar el presentar sobre la cartografía de cada departamento las *colonias* del Instituto, una modalidad de disposición de tierras para la explotación agropecuaria que desde hace decenas de años ha facilitado el acceso a este recurso por parte de los productores. Además, en la solapa *Información institucional* se accede a un mapa de la República en que están señaladas todas las colonias del Instituto, más actualizadas que la anterior, y en *Padrones Afectados* presenta un listado de todas las parcelas que componen las colonias.

Precisamente, sobre el parcelario del catastro rural del departamento de San José, el *gvSIG* nos permitió señalar las doce colonias del Instituto, y el resultado lo mostramos en la figura 27.

### 2.2.2 Recomendación sobre actualización de datos

Es conveniente, luego de conocer las páginas de los servicios que analizamos en este manual, ingresar regularmente a ellas para comprobar los cambios introducidos así como la actualización de la información, de forma de mantener los archivos desde los que operamos un SIG, siempre al día.

### 3.1 Materias informadas en las capas

#### 3.1.1 Geología

La visualización de los variados materiales geológicos existentes en la República se nos posibilita a través de varios servicios de información geográfica, y es posiblemente, junto con las relativas al uso, la cobertura y la productividad de los suelos, una de las áreas mejor presentadas y con mayores recursos de información complementaria. Esto último, por la complejidad científica y técnica de los estudios que permiten la elaboración de estas representaciones cartográficas, es imprescindible al momento de tentar su interpretación, en especial por parte de los estudiantes y de quienes carecemos de formación académica en ciencias geológicas, edafología y materias afines.

A continuación resumimos la información geológica de diversos servicios, los que respaldan sus datos en algunas de las interpretaciones gráficas más reconocidas de las unidades de suelos del país (cartas de suelos). En algunos trabajos se reconoce en las diversas unidades geológicas el Grupo CONEAT identificado en ellas, y en otras las clasificaciones establecidas por la FAO o el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Entre los materiales destacados de los usados para el tratamiento de la geología dentro de la información geográfica del Uruguay, tenemos:

- 1) La *Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay 1:1.000.000* (MGAP, Dirección de Suelos y Fertilizantes, 1976), con dos volúmenes de *Descripciones, Datos Físicos y Químicos de los Suelos Dominantes* de las asociaciones de familia de cada una de las noventa y nueve unidades reconocidas. (En esos textos, faltan páginas 90, 91, 95, 110, 168, 203, 221, 225, 226, 244, 254). En las *Pautas Metodológicas para los relevamientos de suelos*, de la RENARE (2007) se historia el proceso de elaboración de la Carta e informa al usuario acerca de su interpretación y sus alcances. La carta está disponible en esta dirección:

<<http://www.cebra.com.uy/renare/mapa/cartas-de-suelos/>>

Este material lo utiliza el servicio de DINAMA que comentamos en **2.1.4.1.13** y el *Compendio de Suelos* del MGAP que vemos en **2.1.17**.

- 2) La *Carta geológica del Uruguay a escala 1:500.000* elaborada por el Instituto Geológico del Uruguay (actualmente Dirección Nacional de Minería y Geología) del MIEM, que se puede descargar desde la página del Ministerio, lo mismo que su Memoria Explicativa (1985). Reconoce sesenta y una unidades geológicas. El sitio para la descarga de la *Carta* y la *Memoria* es este:

<<http://www.dinamige.gub.uy/publicaciones-y-estadisticas/>

[/asset\\_publisher/9Vmym1gEn1wk/content/carta-geologica-del-uruguay-a-escala-1-500-000](#)>

Las unidades geológicas que reconoce esta carta son las que nos muestra el servicio de DINAMIGE que analizamos en **2.1.5**. Allí las unidades geológicas se identifican en función de todas las divisiones del tiempo de historia de la Tierra, esto es, eones, eras, sistemas y series, y se indica su litología. Por tanto, en cualquier consulta sobre determinada área, se conocerán todos esos parámetros con respecto a la unidad de que se trata. La *Memoria Explicativa* de la Carta (DINAMIGE, 1985) presenta inicialmente una Leyenda Estratigráfica de la Carta, donde se describen las unidades de cada sistema y de cada serie, y un capítulo de Estratigrafía de cada uno de los sistemas.

### 3.1.2a Suelos – Cobertura, uso

Una forma de introducirnos en la materia es ingresar en <http://www.cebra.com.uy/renare/mapa/cartas-de-cobertura-y-uso-del-suelo/> y desde allí descargar un documento que trata del Mapa de cobertura del suelo de Uruguay según Land Cover Classification System ( LCCS) - Proyecto. UNA - ONU.

Es inmejorable la forma en que se señala la trascendencia de esta materia, por parte del supervisor técnico de la FAO, Antonio Di Gregorio, en la Introducción del *Mapa de Cobertura...* cuando establece que

*La cobertura del suelo y los cambios en la misma resultan de principal importancia si queremos poder responder a la siempre creciente demanda de datos confiables que respalden estudios e investigaciones a escala nacional, regional y global, dirigidos a la comprensión y análisis de fenómenos como el cambio climático, contabilidad de las reservas de carbono, desarrollo agrícola, gestión de desastres naturales, planeamiento territorial, defensa de la biodiversidad.*

El sistema de clasificación LCCS de la FAO lo mencionamos en los párrafos **2.1.4.4** y **2.1.11.7** al estudiar un servicio de la DINAMA y los geoservicios de RENARE, y con sujeción a las definiciones de tal sistema es que se elaboraron ambos trabajos. En el de DINAMA se identifican dos reconocimientos de la cobertura de la tierra, uno del año 2008 y otro del 2011. Las clases que reconocen ambos y el de RENARE no son plenamente coincidentes por el hecho de que, por ejemplo, el del año de 2008 de DINAMA muestra más apertura al definir las clases.

Hay otro trabajo en RENARE que citamos en **2.1.11.3** elaborado a partir de imágenes tomadas desde el satélite Landsat 5, que se circunscribe al área Oeste y central del territorio nacional y que está descrito en un informe en formato pdf que podemos descargar desde: [http://www.cebra.com.uy/renare/wp-content/files\\_mf/13414347052008mapacoberturasyusos.pdf](http://www.cebra.com.uy/renare/wp-content/files_mf/13414347052008mapacoberturasyusos.pdf)

### 3.1.2b Suelos - Productividad - Grupos de suelos CONEAT (Originalmente: Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra).

En la publicación *El Índice CONEAT como medida de Productividad y Valor de la Tierra*, de la Serie Técnica del INIA, número 187 (marzo, 2011), pág. 3 y siguientes, se reproducen las referencias claras y breves al proceso de establecimiento de la entidad CONEAT y a la metodología aplicada para determinar la capacidad de producción de la tierra a nivel predial, que la propia CONEAT publicó en *Grupos de suelos – Índice de Productividad en 1979*, un material agotado. El documento señala que los grupos CONEAT no son estrictamente unidades cartográficas básicas de suelos, sino que constituyen áreas homogéneas, a la escala de trabajo utilizada, definidas por su capacidad productiva en términos de lana y carne bovina y ovina en pie (CONEAT 1979). Esta capacidad se expresa por un índice relativo a la capacidad productiva media del país, a la que corresponde el índice 100.

Los 188 grupos se ordenan en diecisiete zonas y estas eventualmente en subzonas, que se describen en detalle en la citada publicación *Grupos de suelos – Índice de Productividad*.

En el trabajo del INIA, además, se describe minuciosamente el proceso de generación de la cartografía así como a la nomenclatura fijada para distinguir los grupos.

En el servicio que la propia **CONEAT** gestiona, al que se accede desde

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

<<http://www.prenader.gub.uy/coneat/viewer.htm?Title=CONCAT%20Digital>>

es donde se obtiene la información más detallada a nivel predial, incluyendo croquis de los padrones informados, los grupos que están representados en la parcela, los porcentajes de cada uno en el área total del predio, y la descripción de cada grupo, ésta tomada precisamente de *Grupos de suelos – Índice de Productividad*.

La representación de todos los grupos en el territorio nacional y la mayor tabla de indicadores, a su vez, están contenidas en el servicio **SIGRAS** gestionado por INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), al que se accede desde:

<<http://sig.inia.org.uy/sigras/#Visualizador:departamentos>>

En este servicio del INIA, entre los muchos valores indicados para cada grupo, encontramos: horizontes (capas), espesor, drenaje, rocosidad, las formas de relieve, su litología, los suelos dominantes y los asociados, la correspondencia de estos con diversas otras clasificaciones, y varios otros parámetros que incorporan, para cada grupo CONEAT, muchísima información, además de su índice de productividad.

Los horizontes específicos y las capas subordinadas están detalladamente descriptos en *Composición y Formación del Suelo*, trabajo de la Facultad de Agronomía de la UDELAR y que se puede bajar desde:

<<http://www.fagro.edu.uy/~edafologia/curso/Material%20de%20lectura/COMPOSICION/morfologia.pdf>>

El servicio de SIGRAS, por otra parte, permite consultas muy complejas en función de los múltiples indicadores mencionados, combinables con áreas geográficas como los departamentos o las secciones policiales. De estas consultas podemos extraer luego una tabla y un *shapefile*, con lo que se enriquece notablemente la posibilidad de trabajo con toda esta información.

Otro servicio que dispone de capas con los grupos CONEAT es el de **DINAMA – Sistema de Información Territorial**, donde pueden verse superpuestos a las parcelas (padrones) rurales. También pueden bajarse los *shapefiles* de los grupos, desde la página de **RENARE**, y operando en el *gvSIG* pueden verse superpuestos a alguno de los parcelarios rurales también disponibles en formato *shapefile*, como veremos.

### 3.1.3 Catastro de las parcelas rurales y urbanas

La digitalización de la cartografía y toda la restante información referida a la propiedad inmueble del país de que dispone la Dirección General de Catastro (DNC) es un proceso que está muy avanzado pero aún incompleto, por lo que, por ejemplo en el catastro rural, no de todos los departamentos se dispone de información como el índice de productividad, la superficie u otros datos. En cuanto al catastro urbano ocurre lo mismo, o sea que no de todas las localidades se dispone de la misma información e incluso hay localidades cuyo parcelamiento no está incorporado al sistema digital. De todas formas, la incorporación de datos es constante y el objetivo es la actualización prácticamente al día.

Todo lo referido al catastro uruguayo tendrá una mejoría muy sensible cuando esté plenamente estructurado el Geoportal de la DNC <<http://www.catastro.gub.uy/>> que presentamos en **2.1.20** y que cuenta con un visualizador de datos catastrales, un catálogo de metadatos y un servidor de geoservicio WFS destinado a contener capas con las secciones catastrales y el catastro urbano y rural de cada departamento de la República. El geoportal está formalmente habilitado y brinda un visualizador de la cartografía catastral y las URL desde las que podemos bajar los WFS.

La información catastral más completa a nivel de parcelas está disponible además, en la forma de cédulas catastrales con respecto a toda la propiedad inmueble de la República (urbana y rural).

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Algunas palabras sobre el sistema catastral uruguayo.

La delimitación de las zonas urbanas y suburbanas es facultad de los gobiernos departamentales (intendencias), por mandato de la Ley 10723 del 21 de abril de 1946 (Ley de Centros Poblados), y fuera de tal zonificación el territorio es zona rural. En la información catastral de los servicios que estudiamos, las referencias a parcelas urbanas deben entenderse hechas a parcelas ubicadas tanto en zonas urbanas como suburbanas.

Las parcelas de cualquier zona se identifican con un número, denominado padrón. En las zonas rurales los números de padrón forman una secuencia numérica separada para cada departamento, por lo que, al referirnos a un inmueble rural, debemos indicar su número de padrón y el departamento de su ubicación. Los departamentos tienen asignadas, para el catastro rural, subdivisiones territoriales llamadas secciones catastrales a las que solamente pertenecen parcelas rurales, pero sin perjuicio de que les cita al hacer referencia a una parcela rural, los números de padrones rurales no se repiten dentro de un departamento, por lo que el mencionar la sección catastral no es necesario.

En cada una de las *localidades catastrales* del país las parcelas tienen un número de padrón en secuencia propia, sin distinguir si corresponden a su zona urbana o suburbana. Consecuentemente, una parcela urbana debe citarse con su número de padrón, localidad catastral y departamento, por cuanto hay localidades del mismo nombre en más de un departamento. Queda claro que una parcela urbana o suburbana no pertenece a ninguna sección catastral, sino a una localidad catastral.

Al bajar información WFS desde el geoportal de la DGC (ver **2.1.20**), los campos que contienen valores numéricos (padrones, superficies, índices de productividad y de valor real, etc.) se muestran como caracteres y no números, por lo que, por ejemplo, el "1500" aparece antes que el "25" porque se ordenan como caracteres ASCII, y así, todos los que empiezan con "1", así sea 10000, se ordenan antes que cualquiera que empiece con "2", aunque este sea un simple "dos". Esto lo superamos en *gvSIG* en un proceso de edición y creando campos en los que ejecutamos la función *toNumber(AREAHA)* en este caso para las hectáreas de superficie, pero que podemos ejercer también sobre el número de padrón, el índice de productividad y cualquier otro campo de contenido numérico pero definido como cadena de caracteres. También podemos hacer el cambio trabajando directamente sobre la tabla, por ejemplo en *OpenOffice*, cambiando los campos y luego volviendo a grabarla en formato dbf para que la acepte *gvSIG*. Todo lo relativo a la estructura del sistema catastral uruguayo en cuanto a sus referencias con las diversas áreas geográficas (departamentos, y secciones y localidades catastrales) puede verse fundamentalmente en la Ley N° 16462 del 11 de enero de 1994 (arts. 84 y ss.) y en el Decreto 364/995 del 3 de octubre de 1995.

### **3.1.4 Infraestructura (carreteras y caminos, vías férreas, puertos, aeropuertos)**

Todos los componentes de la infraestructura física de nuestro territorio están claramente visualizados en todos los servicios de información geográfica, pero indudablemente la presentación más completa es la de AGESIC que presentamos en el párrafo **2.1.1.1** y la del Geoportal del MTOP en **2.1.22**. En ambos visualizadores, en la capa de caminería se indica el número de la ruta, la categoría de la misma, el tipo de pavimento, el número de carriles, el estado del pavimento, su transitabilidad y la fecha del relevamiento hecho por el MTOP.

A su vez el servicio de AGESIC, en las carpetas de los *shapefiles* de cada departamento, contiene vectoriales con señalización de los puentes y el amojonamiento en las rutas.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### 3.1.5 Minería

La actividad minera de nuestro país, que permanentemente adquiere nuevas dimensiones por los grandes proyectos de explotación de hierro a cielo abierto o las prospecciones realizadas o contratadas por ANCAP en busca de yacimientos de petróleo, que se suman a las tradicionales explotaciones de oro, piedras semipreciosas, cales y otros materiales, tiene una excelente representación en la información geográfica digitalizada a través de servicios del ministerio del ramo, el MIEM, y la DINAMIGE de su dependencia, que analizamos detalladamente en el parágrafo **2.1.5**.

Se trata además de una materia con especialísima legislación a la que debemos recurrir para interpretar algunos términos del visualizador de DINAMIGE, en primer lugar el Código de Minería y ya Ley No 19126 del 11 de setiembre de 2013, conocida como Ley de Minería de Gran Porte.

En la propia página del Ministerio en que se explica el contenido del servicio, indica que desde allí podemos dar respuesta a este tipo de preguntas, lo que precisa mucho su contenido:

*¿Está afectado el padrón 1234 rural de Rocha?*

*¿Qué área del padrón 1234 rural de Rocha está afectada por el asunto 123/2013?*

*¿En qué oficina está el asunto 123/2013 (permiso de prospección)?*

*¿Cuáles son las solicitudes para el estudio o extracción del mineral oro?*

*¿Cuáles son las afectaciones mineras que tiene el departamento de Canelones?*

*¿Qué tipo de canteras hay en Artigas? ¿Cuál es su ubicación precisa?*

*¿Qué material explotan o explotaron las canteras ubicadas en el departamento de Maldonado?*

*¿Dónde hay canteras de materiales para la construcción en San José? ¿Qué características básicas presentan los yacimientos?*

*¿Dónde encuentro canteras de calizas en los departamentos fronterizos?*

*¿Hay perforaciones de agua cerca de mi predio?*

*¿Qué tipo de rocas existen en los alrededores de Isla Patrulla? ¿Qué edad tiene?*

*¿En el padrón rural 1234 de Rocha hay perforaciones de agua?*

*¿Cuánta agua dan los pozos en la zona de Los Cerrillos?*

### 3.1.6 Climatología

La información más amplia sobre los diversos factores climáticos que nos afectan, su evolución, registros históricos y otros datos es la que contiene el servicio SIGRAS del INIA, el que comentamos en el parágrafo **2.1.14.3**.

### 3.1.7 Demografía

El Instituto Nacional de Estadística (INE) como entidad responsable de los relevamientos censales del país mantiene amplia información sobre ellos en el sitio <[www.ine.gub.uy](http://www.ine.gub.uy)>.

Los censos que tradicionalmente se llevaban a cabo en el país son: el Censo General de Población, el Censo de Hogares y el Censo de Viviendas, en períodos decenales y en una misma encuesta.

En el año 2011 se agregaron dos encuestas, de forma que los censos llevados a cabo en ese año, en un solo relevamiento, fueron:

8° Censo Nacional de Población

4° Censo Nacional de Hogares

6° Censo Nacional de Vivienda

Censo Nacional de Locales

### Censo de Entorno Urbanístico

En el párrafo 2.1.6 presentamos la información geográfica que ofrece el Instituto y los datos finales de los censos del año 2011 que podemos incorporar en los *shapefiles* disponibles, por cuanto estos solo contienen los vectores que definen las circunscripciones censales.

#### 3.2.1 Temática abarcada por los servicios y campos no atendidos

Los aspectos mejor y más ampliamente tratados en los servicios que se estudian son la geografía física (hidrografía, orografía, niveles del terreno), la infraestructura (carreteras y caminos, vías férreas, puertos, aeropuertos, etc.), el catastro, tanto rural como urbano, la información censal de población y vivienda y las variaciones intercensales de esas mediciones, la estadística de los censos agropecuarios, la geología y los suelos, sus clases y uso, la climatología, el ordenamiento del territorio, la división del territorio (departamentos, municipios, áreas censales y catastrales, secciones policiales y judiciales, etc.), el medio ambiente, la vegetación, los servicios turísticos y muchos otros. Entre los temas que tienen una indudable definición geográfica pero están escasamente cubiertos por estos servicios, podemos citar la geografía electoral, o sea el área geográfica abarcada por cada zona y distrito electoral y las cifras de resultados electorales en esos niveles.

Para nuestra presentación de los temas abarcados por las capas de los diversos sitios de información geográfica digitalizada del Uruguay, nos guiamos por las áreas temáticas definidas por AGESIC en el formulario de identificación de información geográfica cursado a los diversos organismos o empresas públicas que la generan. De este relevamiento sería muy útil que se pusiera a la disposición pública la información sobre áreas temáticas cubiertas y los geoservicios ofrecidos por cada entidad.

#### 3.5 Conceptos generales y sugerencias de trabajo

##### 3.5.1 Conocer el estilo de los nombres en la aplicación

Es conveniente familiarizarse con el estilo en que están compuestos los nombres (cursos de agua, localidades, etc.) en los archivos dbf, por cuanto, cuando debemos buscar o seleccionar elementos por su nombre, si no nos ajustamos al estilo y código de caracteres en que están compuestos solo obtendremos la respuesta: "Sin datos para mostrar" o similar. Si los nombres contienen, por ejemplo, vocales acentuadas (tanto minúsculas como mayúsculas), o letras eñe, es posible que tengamos dificultades, que explicaremos cómo superar.

La dificultad se origina porque la aplicación desde la que se elaboró la tabla de datos (el archivo dbf) de un servicio, aplicó una norma de codificación de caracteres que no reconoce la eñe ni las vocales acentuadas del idioma español, y por eso las representa con caracteres extraños, como ß, Ð, Ɔ, Ꞥ, etc. Y así resulta que el nombre de un arroyo en el departamento de Artigas, la hermosa palabra indígena Ñaquiñá, en algún servicio lo vemos así: Ðaqui±ß. Por supuesto, si buscamos el nombre Ñaquiñá nos responderá que no existe.

Para efectuar el cambio a los caracteres correctos de nuestro idioma, hemos abierto la tabla dbf y después de ordenar uno a uno los campos de caracteres alfabéticos procesamos el "buscar y reemplazar", cuidando que el mismo carácter "extraño" no esté representando dos vocales distintas, como el símbolo "+" que en muchas tablas representa tanto a la letra Ú como a la É, ambas acentuadas. Un poco de paciencia nos será muy útil en esta tarea.

### 3.5.2 Modificar o agregar información en una tabla

En una tabla (archivo dbf en los *shapefiles*) podemos incorporar información, tanto para agregar un campo como para presentarla de otra forma. Por ejemplo, si tengo una capa “Localidades”, puedo agregarle el campo “Departamento”, en el que establezco, para cada una de las localidades, el departamento en que está ubicada, con lo cual, cualquier análisis que tenga como asiento las localidades, puedo circunscribirlo a uno o determinados departamentos. Otro: en una capa “Grupo CONEAT”, en la que se registran los 188 grupos con su respectivo índice de productividad, puedo agrupar los índices, por ejemplo, con valor 0 (cero), de 1 a 15, de 16 a 30, de 31 a 50, de 51 a 65, y así hasta el máximo; luego incorporo un campo que rotulo por ejemplo Tramo Índice, y a cada Grupo CONEAT le establezco qué tramo de la escala lo comprende. Con esto, la visualización de las áreas que ocupan las tierras de cada tramo de la escala, usando una simbología que distinga los diversos niveles que establecí que pueden ser ocho o diez, puede resultar mucho más clara que la representación de los 188 grupos con un símbolo para cada uno. En realidad, representar con distintos colores un grupo de más de 20 o 30 elementos hace imposible su diferenciación.

Técnicamente hay una forma más rápida de crear esa vista, y es usando, entre la simbología que nos habilita el *gvSIG*, símbolos diferenciales por *intervalos* de cantidades, al ser el campo de contenido numérico, pero hemos preferido establecer una escala con los valores que nos interesan.

En estos procesos, cuando intervenimos en la estructura del archivo dbf, es vital mantener el orden original de la tabla, por lo que, como dijimos, antes que nada es preciso crear un campo insertando una columna a la izquierda de la tabla, que llamaremos por ejemplo ORDEN, y que rellenamos con números secuenciales desde 1 hasta el final. Este campo no tenemos por qué quitarlo al cargar la tabla, al contrario, recomendamos mantenerlo para eventuales futuras intervenciones. Y siempre, antes de guardar la tabla modificada, volver a ordenarla en función del campo que creamos.

### 3.5.3 Interpretar correctamente las condicionantes de la información

Es importante que el usuario de información geográfica digitalizada analice con atención las notas explicativas que publica el organismo que la implementa, y donde puede haber observaciones relevantes, por ejemplo, acerca de la precisión de los datos cuando se los analiza en determinadas escalas, sobre la metodología con que se elaboró el material, o referidas a la actualización de los datos, etc. Para más claridad de este concepto, un ejemplo.

RENARE mantiene un trabajo sobre la capacidad de almacenaje de agua en los suelos de los distintos Grupos CONEAT, pero advierte que

*No sería científico caracterizar con un perfil por Grupo CONEAT varios miles de hectáreas, por lo que la información que surge de este trabajo no es aplicable directamente a nivel de padrón.*

*Se puede utilizar como referencia pero siempre debe ser verificada con estudios de campo en cada caso según la variabilidad de los suelos existentes en cada padrón.*

Ese tipo de consideraciones a cargo del ente responsable de la información geográfica debe ser conocido y tenido en cuenta a la hora de trabajar con los datos.

### 3.5.4 Consulta del archivo prj y reconocimiento de datos referidos al sistema de coordenadas.

El archivo .prj, con el mismo nombre que el .shp principal, es un archivo de texto que tiene una estructura como la que detallamos, con información sobre el sistema de coordenadas y el modelo

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

elipsoidal en que se basa este. El archivo, sin formato, tiene todo su texto en una sola línea, que aquí dividimos para indicar el valor de cada parámetro:

PROJCS["WGS_1984_UTM_Zone_21S"	Sistema de coordenadas proyectadas: WGS 84, Universal Transverse Mercator, huso 21 Hemisferio Sur
GEOGCS["GCS_WGS_1984"	Sistema de coordenadas geográficas
DATUM["D_WGS_1984"	Datum, una serie de puntos de referencia
SPHEROID["WGS_1984"	
6378137.0,298.257223563]]	Elipsoide, Eje mayor, achatamiento
PRIMEM["Greenwich",0.0]	Primer meridiano
UNIT["Degree",0.0174532925199433]]	Radianes en un grado sexagesimal
PROJECTION["Transverse_Mercator"]	Sistema de proyección
PARAMETER["False_Easting",500000.0]	Falso Este, marca mt en el Meridiano Central que disminuyen hacia el Este y aumentan hacia el Oeste
PARAMETER["False_Northing"	
10000000.0]	Falso Norte, marca mt en el Ecuador
PARAMETER["Central_Meridian",-57.0]	Meridiano Central (signo negativo = Oeste)
PARAMETER["Scale_Factor",0.9996]	Valor medio del re escalado por proyección
PARAMETER["Latitude_Of_Origin",0.0]	Polo Sur
UNIT["Meter",1.0]]	Unidad de medida: metro

Un archivo prj puede indicar un sistema de coordenadas geográfico (longitud, latitud) o proyectado (X, Y). El archivo está formado de varios elementos, los que tienen una palabra clave en mayúscula, como PROJCS o UNIT. Le sigue la definición y los parámetros delimitados por coma del objeto, entre paréntesis.

De todas formas no es extraño que las referencias contenidas en este archivo no se correspondan con la realidad y que el sistema de coordenadas no sea el que realmente aplica en los archivos vectoriales o *shapefiles* de que trata, como lo hacemos notar en un material de la Intendencia de Canelones, en el párrafo. **2.1.2.2**. El hecho es que *gvSIG* realmente no lee la información contenida en el archivo prj, sino que éste parece ser una (posible) simple ayuda u orientación al usuario.

### 3.5.5 Ordenamiento de los registros al incorporar campos en una tabla

Si vamos a incorporar campos y consiguientemente registros en una tabla, constituida por el archivo dbf de un *shapefile*, es vital que el orden de los registros se mantenga incambiado, por lo que aconsejamos agregar a la tabla, al abrirla, una columna que rellenaremos con los números de orden, del 1 al final. En función de esta columna, siempre podremos volver a ordenar la tabla como la aplicación debe reconocerla, luego de incorporar campos o corregir registros que contienen caracteres extraños. Cuando estemos más eficientes en el conocimiento del *gvSIG* podremos, ante alguna necesidad de agregar un campo y registros en una tabla, aprovechar los recursos que la *edición alfanumérica* nos ofrece, pero creemos que inicialmente debemos ser seguros en hacerlo desde fuera, partiendo del *Excel* o del libérrimo *Open Office*.

### 3.5.6 Ordenamiento de los campos para ejecutar un geoproceto, como el de juntar capas

En estos casos conviene revisar las tablas de las capas a ser juntadas, y comprobar que estén todas con el mismo ordenamiento de los campos. Si no lo están, será necesario ocuparnos de ponerlas todas en un mismo orden.

### 3.5.7 Operaciones en gvSIG - Configuración del gvSIG más conveniente.

Si vamos a cargar shapefiles de cualquier servicio de los estudiados aquí y a operarlos en *gvSIG*, es conveniente como primer paso ingresar en la *Ventana* y de allí en *Preferencias* y luego en *Vistas*, donde indicaremos como *Proyección por Defecto* el número 32721.

Queda claro que tal código nos sirve para trabajar sobre cartografía del territorio uruguayo y que utiliza determinado sistema de proyección, como veremos en el párrafo **6.1**.

De este numerejo, 32721, por ahora baste saber que es un código del Sistema de Coordenadas de Referencia, SCR (CRS, Coordinate Reference System, en inglés) o Sistema de Referencia Espacial (SRS, Spatial Reference System), y que este sistema, el que define este código, fue establecido y sostenido por la entidad European Petroleum Survey Group (EPSG).

Mucha información para la correcta configuración de otros recursos del *gvSIG* hallamos en <http://edugvsig.blogspot.com/p/gvsig.html>

### 3.5.8 Obtención de un archivo dbf.

Los archivos que contienen los datos alfanuméricos de la información geográfica de un *shapefile* están en un archivo con extensión dbf, la del viejo y querido sistema *dBase*.

El archivo *dbf* tiene el mismo nombre que el *shp* y otros componentes del archivo vectorial. En él están los registros con los datos de un censo, los nombres de los ríos y arroyos, el número de una parcela de terreno, el nombre de departamentos y localidades, en fin, todos los datos que tienen una representación con letras y/o números.

Estos archivos se instalan en la misma carpeta donde pusimos los de extensión *shp*. Podemos abrirlos y verlos, con el único cuidado de no cambiar el orden de los registros. Por eso y por enésima vez: si vamos a modificar algo, por ejemplo, agregando un campo y sus registros y aún no nos manejamos con seguridad en el campo de *edición alfanumérica* del *gvSIG*, siempre lo primero que haremos será ingresar una nueva columna a la izquierda, rotularla por ejemplo ORDEN, y rellenarla con la serie numérica del 1 al final. Siempre podremos recuperar el orden original, disponiendo que los datos se ordenen en función del contenido de esa columna.

## 4 Recursos para bajar la información y manejarla con una aplicación SIG

Además de permitirnos la consulta y la navegación por la geografía usando sus visualizadores, muchos servicios permiten bajar la información en distintas modalidades técnicas, de forma que podremos manejarla desde un programa SIG instalado en nuestra computadora. Esto último, algunas veces podremos hacerlo sin estar conectados a un servidor vía internet, lo que depende, precisamente, de la forma en que esa información se nos brinde, o sea, qué *geoservicio* está disponible en ese servidor, punto que veremos a continuación.

### 4.1 Geoservicios

Los geoservicios son servicios web de información geográfica, regidos por estándares del OGC (Open Geospatial Consortium) e ISO (International Organization for Standardization). Ellos permiten que las aplicaciones puedan consumir información geográfica de forma automática a través de internet desde diferentes fuentes o servidores.

Los tipos de geoservicios más comunes son los WMS (Web Map Service) y los WFS (Web Feature Service) que brindan información geográfica en formato imagen y vectorial respectivamente.

### 4.1.1 Generalidades de cada servicio (WFS, WMS, WCS, CSW, KML)

#### Geoservicios WFS

El Web Feature Service (Servicio de Fenómenos Web) es un servicio normalizado y regulado por el Consorcio Open Geospatial Consortium (OGC) que permite realizar consultas básicas, así como la recuperación y edición de los elementos geográficos. Otra ventaja es que, mediante aplicaciones de uso libre se puede crear, a partir de una capa de estos archivos, su equivalente en *shapefile*, con lo que logramos un mejor medio de manejo de la información, trabajar sin necesidad de conexión a internet y agilizar notablemente las consultas.

#### Geoservicios WMS

El servicio Web Map Service (Servicios de Mapas Web), también definido por la OGC, normaliza la representación de información geográfica en forma de un archivo de imagen digital. Precisamente, por tratarse de imágenes, no permiten la consulta del contenido de las capas.

#### Geoservicios WCS

Web Coverage Service o Servicio de coberturas en la web (datos raster).

#### Geoservicios CSW

Web Catalogue Service o Servicio de catálogo

#### Geoservicios KML

Keyhole Markup Language es un lenguaje de marcado basado en XML para representar datos geográficos en tres dimensiones, y es la modalidad en que habitualmente efectuamos una superposición de imágenes sobre el *Google Earth*, de forma de presentar, por ejemplo, un mapa sobre las imágenes satelitales del GE.

### 5.1 ¿Por qué trabajar con un sistema de información geográfica, y precisamente el gvSIG?

Fundamentalmente, porque nos permite incrementar las posibilidades de representación gráfica, así como de búsqueda, análisis y otras, con respecto a las que nos ofrece el visualizador o la aplicación de que disponemos en el servicio estudiado, y también nos posibilita reunir en una carta geográfica creada por nosotros, información tomada de dos o más servicios.

Existen varios programas SIG de software libre (*open source*). Personalmente preferimos el *gvSIG*, gratuito y con licencia GNU/GPL (Licencia Pública General de GNU o sistema operativo totalmente libre). La *Asociación gvSIG* (<<http://www.gvsig.com/>>) que sostiene toda la estructura científica y técnica en que se apoya el permanente desarrollo de la aplicación, sostiene que la entidad *tiene como objetivo la sostenibilidad del proyecto gvSIG y el desarrollo de la Geomática Libre. En torno a los valores democráticos y solidarios propios del Software Libre plantea el desarrollo de un nuevo modelo de negocio basado en la Cooperación y el Conocimiento compartido donde parte del beneficio generado revierta en el fortalecimiento del Proyecto gvSIG.*

Además, para los hispanohablantes es importante destacar que el producto es “nativo” del idioma español (aunque quizás sus creadores, en la Generalitat de Valencia, lo hicieron hablando en valenciano). Tiene amplísimo respaldo de literatura técnica de muchas universidades españolas y americanas, e incluso un excelente manual, con ejercicios incluidos, elaborado por la Intendencia de Montevideo. La Universidad Politécnica de Cartagena ha preparado una *Guía para el Aprendizaje Autónomo*, con interesantísimos ejercicios, que se carga desde:

<<http://repositorio.bib.upct.es:8080/dspace/handle/10317/3262>>

y que recomendamos muy especialmente. Otro manual de mucha utilidad, especialmente por el tratamiento del tema edición gráfica, es el preparado por CIREN, el Centro de Información de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura de Chile, que se puede descargar desde <http://desarrollo.ciren.cl/handle/123456789/70#archivos>. Pero *gvSIG* no solo es una herramienta técnica de primer nivel sino que ha estructurado entre sus usuarios un entorno de trabajo solidario, ha establecido una visión humanizada de la técnica, ha mancomunado un esfuerzo para que la educación y el quehacer social encuentren en ella un gran aliado.

En esta aplicación, el *gvSIG*, podemos incorporar datos extraídos de la información geográfica digitalizada, entre otras, por estas tres vías: 1<sup>o</sup>) en formato *raster*, como las imágenes fotográficas, típicamente las obtenidas por satélites; 2<sup>o</sup>) en archivos *vectoriales*, que se nos presentan como objetos geométricos (polígonos, líneas, puntos); y 3<sup>o</sup>) por medio de *geoservicios* como el WMS, que en definitiva también reproduce imágenes, o el WFS, vectorial al que fácilmente podemos “copiar como” *shapefile*. No todas las entidades que gestionan los servicios que estudiamos brindan esas opciones, y de ellas trataremos especialmente las dos últimas indicadas, archivos vectoriales y geoservicios.

El formato ideal para nuestro propósito de manejar la información con los mayores recursos de visualización y análisis es el vectorial, construido en los *shapefiles*, compuestos de un archivo con la extensión *shp* y otros del mismo nombre con otras extensiones, como *dbf* (las tablas), *prj* (que define la proyección usada y el sistema de coordenadas), *shx* (los índices), e incluso otros.

Los gráficos construidos bajo esta técnica, cuando son escalados para presentarlos en otro tamaño mayor, no pierden calidad y al mantenerlos en nuestro disco duro, siempre es posible recuperarlos y modificarlos, porque otro elemento que agrega valor al uso se *shapefiles* en lugar de geoservicios como el WMS, es que aquéllos podemos bajarlos y tenerlos disponibles en nuestro equipo, con lo cual luego los operamos sin necesidad de conexión a Internet, mientras que, si trabajamos con WMS, se requiere tal conexión en todo momento, por cuanto la información se está recuperando desde un servidor de la entidad gestora del servicio. Y por supuesto, si hay problemas en el servidor, no podremos conectarnos.

### 5.2.1 Escala del mapa

La escala de un mapa es la relación existente entre una distancia sobre el mapa y su distancia correspondiente sobre la superficie terrestre. Normalmente se expresa en la forma 1:10.000, indicando que 1 unidad medida sobre el mapa representa 10.000 de esas mismas unidades sobre la superficie terrestre. La relación de escala 1:100.000 significa que una unidad de distancia sobre el mapa representa 100.000 de esas mismas unidades de distancia sobre la Tierra. Así sucesivamente, en un mapa a escala 1:100.000, un centímetro del mapa equivale a un kilómetro en el suelo porque 1 Km tiene 100.000 cm. Como el rango de la escala es una constante, es válida en cualquiera de las unidades en que se exprese la relación.

Una escala de mapa “grande” es aquella en la que una porción dada de la Tierra se representa por un área grande en el mapa. Los mapas de escalas grandes por lo general muestran mayor detalle que los mapas de escalas pequeñas porque en una escala grande hay más espacio en el mapa sobre el que mostrar entidades. Los mapas de escala grande se utilizan generalmente para enseñar planos de lugares, áreas locales, barrios, ciudades, etc. Un ejemplo de escala grande es 1:2.500.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Una escala de mapa “pequeña” es aquella en la que una porción dada de la Tierra se representa por un área pequeña en el mapa. Los mapas de escalas pequeñas por lo general muestran menos detalle que los mapas de escala grande pero cubren amplias porciones de la Tierra. Son típicos de escalas pequeñas los mapas de extensión regional, nacional e internacional, como los 1:1.000.000.

Los mapas de escala grande suelen ser de más detalle que los de escala pequeña, por cuanto estos no suelen ser suficientes para mostrar todos los detalles disponibles, así, entidades como ríos y carreteras a veces deben representarse como líneas simples, y entidades superficiales como las ciudades, se han de representar como puntos.

Cuanto más grande es una escala, más pequeño es el denominador de la fracción. Por ejemplo, un mapa a escala 1:10.000 se dice que tiene una escala mayor que un mapa a escala 1:100.000.

Entre las propiedades del etiquetado en *gvSIG* hay una definición vinculada a la escala. En la solapa de visualización, podemos indicar los topes de escala máxima (la que muestra más detalle) y la mínima, dentro de los que se mostrarán las etiquetas.

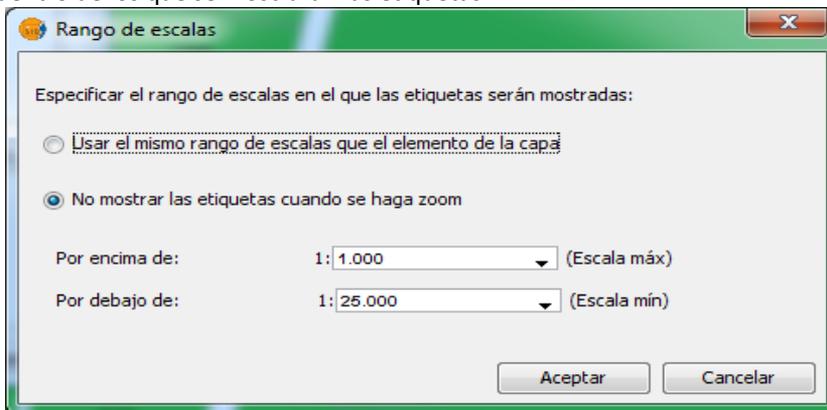


Fig. 16

Cómo se establece la escala de visualización de etiquetas en *gvSIG*

En el ejemplo que antecede, las etiquetas sólo se mostrarán cuando la escala de representación la fijemos entre 1:1001 y 25.000. En escalas mayores que la primera (con un denominador menor) o más pequeñas que la segunda (con un denominador mayor) no se verán.

## 6 Sistemas de Proyecciones y de Coordenadas de Referencia

Reproducimos de Universidad de Alcalá, *Autoaprendizaje, Entrada de Datos Geográficos*:

*Las proyecciones cartográficas son modelos matemáticos que convierten las localizaciones sobre la superficie de la tierra de coordenadas esféricas a coordenadas planas, permitiendo así representar objetos tridimensionales en un espacio plano. Algunas proyecciones de mapas preservan la integridad de la forma, otras la de la superficie, la distancia o la dirección. Todas las proyecciones de mapas distorsionan en alguna medida la forma, la superficie, la distancia o la dirección.*

*En mapas de escala grande, como son los callejeros, la distorsión causada por la proyección del mapa utilizada es prácticamente despreciable porque el mapa cubrirá por lo general una porción muy pequeña de la superficie terrestre.*

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

*En escalas de mapas más pequeñas, como es el caso de mapas regionales o mapamundis, donde una pequeña distancia sobre el mapa equivale a una distancia considerable de la Tierra, la distorsión podría tener un impacto más grande, sobre todo si la aplicación implica comparar la forma, la superficie o la distancia entre entidades diferentes. En estos casos, es muy importante conocer las características de la proyección de mapa que se está utilizando.*

Para definir en forma indubitable la posición de un lugar ubicado sobre la Tierra y poder representarlo gráficamente, debemos fijar un sistema de proyección y un sistema de coordenadas. Esto requerirá que nos asomemos a los conceptos más elementales de la geodesia, la ciencia que se ocupa, fundamentalmente, de establecer la forma y las dimensiones del planeta, para lo que contaremos con estas definiciones algo caseras pero posiblemente claras. Empecemos por las representaciones la forma de la Tierra.

**1) Geoide** (con forma de Tierra). Un cuerpo creado teóricamente prolongando el nivel de los mares por debajo de los continentes, por lo que resulta de forma casi esférica y achatado en los polos, y que resulta imposible de resolver mediante formulaciones matemáticas.

**2) Elipsoide.** Superficie creada matemáticamente y la que más se aproxima al geoide, achatada en los polos y ensanchada en el Ecuador. La EPSG tiene identificados 53 de estos cuerpos teóricos y aquí haremos referencia destacada al conocido como WGS 84, que tiene definidos el semieje mayor (del centro del elipsoide al Ecuador) en 6378137 mt y el achatamiento polar en 1/298.257223563 partes de aquél. Por tanto, como 6378137 dividido por 298.257223563 es igual a 21385, esta es la diferencia en metros que excede el eje mayor al eje menor, y este mide por tanto, 6356752 metros.

Creo que para nuestros intereses es suficiente, pero en caso contrario, una detalladísima presentación del elipsoide WGS 84 hallarán en:

<[http://jgeomatico.wix.com/gisconsultingrd?\\_escaped\\_fragment\\_=el-sistema-wgs-84/cd7a](http://jgeomatico.wix.com/gisconsultingrd?_escaped_fragment_=el-sistema-wgs-84/cd7a)>

Una forma de indicar la posición de un lugar en la Tierra y que no resulta difícil de interpretar, puede ser esta: 56° 11' 47" W, 34° 54' 23" S. Nos está señalando que el punto se a 56 grados, 11 minutos 47 segundos al Oeste *-longitud Oeste-* del meridiano 0° al que acostumbramos a llamar *meridiano de Greenwich*, y a 34 grados, 54 minutos y 23 segundos al Sur del Ecuador *-latitud Sur-*. Sabemos que los meridianos, hacia ambos lados, Este y Oeste de Greenwich, se numeran de cero a 180. El meridiano 180, o antemeridiano, es común a ambas longitudes, Este y Oeste. Los paralelos, hacia el Norte y el Sur del Ecuador se numeran desde cero en el Ecuador hasta 90° en los Polos.

Tener presente que en materiales de origen más técnico se acostumbran a indicar con números positivos la latitud Norte y la longitud Este, y con signo negativo la latitud Sur (qué curioso!) y la longitud Oeste.

También es de práctica usar caracteres del alfabeto griego con estos significados: lambda ( $\lambda$ ) = longitud, fi ( $\varphi$ ) = latitud.

También sabemos que lo usual es hablar de grados *sexagesimales*, o sea que cada uno se divide en 60 minutos y cada uno de estos, en 60 segundos, pero también los van a encontrar representados con números decimales. En tal caso, las coordenadas que señalamos al principio se mostrarían así, anteponiéndoles el signo negativo (longitud Oeste, latitud Sur):

longitud: -56.19662459

latitud: -34.90649341

No es nada difícil convertir grados decimales a sexagesimales y viceversa, sólo "es cuestión de ponerse", con una calculadora o en *Excel*.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### 6.1 Coordenadas UTM

Hasta aquí estamos en un terreno conocido (o más o menos conocido). Pero ese mismo punto en el planeta es posible que muchos servicios de información geográfica nos lo indiquen de esta forma:

$$x = 573259$$

$$y = 6137038$$

Estas coordenadas están establecidas en el sistema UTM (*Universal Transverse Mercator*), basado en la *proyección cartográfica transversa de Mercator* sobre la que luego también ampliaremos.

Para describir el sistema muy abreviadamente diremos que:

- 1) La tierra está dividida en sesenta zonas o husos. Cada uno abarca seis grados de longitud y está limitado por dos meridianos terrestres.
- 2) Tales zonas o husos están numeradas del 1 al 60, hacia el Este. La zona número 1 está delimitada por los meridianos 180 y 174 W, la número 2 por los meridianos 174 W y 168 W y así en forma sucesiva hasta la número 60, comprendida entre los meridianos 174 E y 180. La zona del planeta bajo esta estructura de husos geográficos se extiende desde el meridiano 80° Sur y 84° Norte, por las deformaciones con que se representarían las zonas cercanas a los polos.
- 3) El territorio de nuestro país está mayoritariamente situado en la zona 21, delimitada por los meridianos 60 W y 54 W.
- 4) Originalmente el sistema definía *bandas* en el sentido de los paralelos, cada una abarcando ocho grados de latitud y distinguidas con letras. Sin perjuicio de que formalmente tales divisiones delimitadas por paralelos se mantienen, en los hechos no se usan, y las letras que en la práctica se agregan a la referencia al huso son la N y la S, para identificar el hemisferio a que corresponde.
- 5) El *meridiano central* de cada huso, por ejemplo el meridiano 57° W de la zona 21 en que está mayormente nuestro territorio, se denomina también *meridiano de contacto* y es sobre el que se hace tangente la proyección aplicada.
- 6) La forma usual de hacer referencia a una zona o huso del sistema UTM es indicando el número del huso y agregando la letra N o S según se trate de el sector al Norte o al Sur del Ecuador.
- 7) Los valores que se indican en las coordenadas x e y del sistema UTM, por ejemplo, los que antes acotamos al principio de esta nota y que recordamos que son del hemisferio Sur:

$$x = 573259$$

$$y = 6137038$$

no representan grados sino metros, en función de estas definiciones:

- a) El eje de las abscisas, **x**, tiene asignado un valor de 500000 (quinientos mil) metros en el meridiano central del huso, que decrece hacia el Oeste y se incrementa hacia el Este. Ese valor de 500000 se denomina Falso Este (*False Easting*).

Por esto, un valor  $x = 573259$  indica que el lugar se encuentra a 73259 metros (73,26 km) al Este del meridiano 57°, que es el meridiano de contacto de la zona UTM 21 S. Un valor 450000 indicaría la posición a 50000 mt (50 km) al Oeste del meridiano 57°.

- b) El eje **y** de las ordenadas tiene establecido un valor de 10000000 (diez millones) de metros en el Ecuador para referencias en el hemisferio Sur y un valor cero (0) para el hemisferio Norte, y es lo que se llama *Falso Norte* (*False Northing*). En el ejemplo, la cifra indicada de 6137038 metros, como se trata del hemisferio Sur, tenemos que restarla de 10000000, con lo que obtenemos 3862962. Estos metros (que son 3862,9 km) son los que separan el lugar del Ecuador. Si fuera una referencia al hemisferio Norte, indicaría que el lugar está a 6137,04 km al Norte del Ecuador.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

Es interesante notar que, en las coordenadas que venimos refiriendo y en función de la resolución fijada en metros, el valor descrito por ambos ejes no corresponde a un punto geográfico sino a un cuadrado de un metro de lado, y todos los puntos dentro de ese polígono tendrán las mismas coordenadas. El valor de referencia que establecen las coordenadas está localizado en el ángulo inferior izquierdo del cuadrado y lógicamente, si la resolución es mayor, por ejemplo si la indicamos en km en lugar de en metros, los lados del cuadrado representarán un kilómetro.

Un último dato para que lo corroboren: las coordenadas usadas en todo este párrafo indican el cruce de la avenida 18 de Julio y la calle Andes, un punto destacado de la zona céntrica en la ciudad de Montevideo.

Hay un material sobre coordenadas UTM, muy claro y con gráficos que ayudan a su comprensión, en: [http://www.elgps.com/documentos/utm/coordenadas\\_utm.html](http://www.elgps.com/documentos/utm/coordenadas_utm.html), y está en idioma español.

Tenemos que saber que los husos ya definidos del sistema de coordenadas UTM, también son conocidos como *Sistema de Coordenadas de Referencia*, SCR (CRS, *Coordinate Reference System*, en inglés) o *Sistema de Referencia Espacial* (SRS, *Spatial Reference System*). Con cualquiera de esos acrónimos los veremos citados en cualquier sistema de información geográfica de uso general, como nuestro estimado gvSIG.

Los CRS fueron establecidos y mantenidos por una entidad denominada European Petroleum Survey Group (EPSG). La entidad posibilita el acceso a una completa base de datos con todos los elementos codificados (sistemas de referencia y coordenadas, elipsoides, datum y muchos otros) desde el sitio <http://www.epsg.org/>. También desde ese sitio podemos bajar los documentos rotulados *Guidance Notes*, un material técnico muy relevante en esta área.

Una última acotación sobre la codificación EPSG de las zonas UTM, elaborada en función de los números de huso que describimos en los párrafos anteriores.

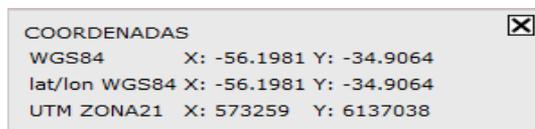
Las referencias EPSG: numeran a las zonas WGS 84 UTM de esta forma:

En el hemisferio Norte, desde EPSG: 32601 (UTM huso 1 N) hasta EPSG: 32660 (UTM huso 60 N)

En el hemisferio Sur, desde EPSG: 32701 (UTM huso 1 S) hasta EPSG: 32760 (UTM huso 60 S)

De ahí que el huso 21 en que está nuestro territorio, entre los meridianos 60 y 54 W en el hemisferio Sur (UTM 21 S), esté codificado como 32721. Este número nos facilita la configuración del sistema de coordenadas de referencia en cualquier proyecto con áreas territoriales de nuestro país.

Por último, y desde el visualizador del SGM extraemos la lectura de coordenadas del mismo lugar, que nos las muestra en grados decimales y UTM, y reproducimos aquí:



COORDENADAS	
WGS84	X: -56.1981 Y: -34.9064
lat/lon WGS84	X: -56.1981 Y: -34.9064
UTM ZONA21	X: 573259 Y: 6137038

Fig. 17

Coordenadas del cruce de 18 de Julio y Andes en Montevideo (SGM)

### 6.2 Conversión de coordenadas de sistemas distintos

Si tenemos necesidad de convertir coordenadas expresadas en diferente sistema, disponemos de muchos recursos en la red, y recomendamos este:

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

<[http://www.nauticaygps.com.ar/GPS/converter/convertir\\_coordenadas.php](http://www.nauticaygps.com.ar/GPS/converter/convertir_coordenadas.php)>, fácil de usar y que permite toda clase de conversiones entre grados sexagesimales, grados decimales y coordenadas UTM. Queremos destacar especialmente el servicio de MapsPixelis, que funciona de esta forma: al clickear sobre un punto del planeta y luego sobre la marca de posición que la aplicación colocó allí, nos brinda esta información de referencia a esa posición:

- grados y decimales
- grados y minutos decimales
- grados, minutos y segundos decimales
- UTM en metros con diez decimales (diezmilésimas de metro)
- Valores por aplicación de normas geodésicas MGRS/NATO (Unas reglas de georreferenciación muy complejas, de aplicación en la órbita militar europea)
- Altitud sobre nivel del mar, en metros y pies decimales

Este servicio es accesible desde este sitio:

<<http://www.maps.pixelis.es/#>>

Es uno de los pocos que identifican la zona UTM indicando el huso y la banda horizontal, en este caso la letra H.

Para mejor ilustración reproducimos más abajo la pantalla del informe de este excelente servicio, referida a las coordenadas que hemos venido tratando (el cruce de 18 de Julio y Andes, en Montevideo).

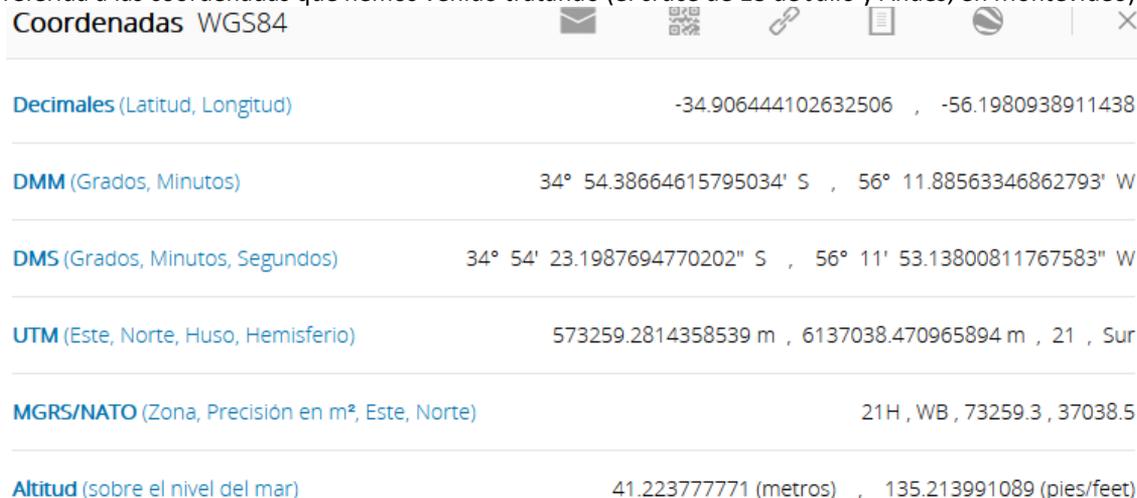


Fig. 18

Información de coordenadas en varios sistemas, y altitud, informada por Pixelis referida al cruce de la avenida 18 de Julio con la calle Andes, en Montevideo

### 7 Vocabulario

Algunos términos, en lugar de una definición genérica, contienen referencias tomadas de algún documento vinculado a los servicios uruguayos que se analizan, de manera que, en tal contexto, se facilite su comprensión.

### 7.1 Geoservicios OGC

#### **Web Map Service (WMS)**

Servidor de Mapas, para visualizar datos. Es un estándar para publicar cartografía en Internet definido por OGC, que permite visualizar y consultar atributos de información geográfica georeferenciada a través de la web o desde un software de escritorio que soporte este tipo de servicios. Al hacer una petición por parte del cliente (software SIG o desde navegador web) al servidor WMS, éste como respuesta devuelve un mapa en formato de imagen. (SGM, *I Congreso...*)

#### **Servicio de Gazetteer**

Permiten la búsqueda de datos georeferenciados en base al topónimo al que están asociados, o bien a la búsqueda de los lugares ubicados en una determinada localización geográfica (coordenadas, área o división administrativa).

#### **CSW (Catalog Service Web)**

Servidor de Catálogo, para buscar y localizar información geográfica. Consiste en un buscador de datos geográficos por palabras (ej.: nombre, descripción,...) o coordenadas geográficas. Permite la publicación y el acceso a catálogos digitales de metadatos y servicios geoespaciales. Los servicios de los catálogos representan las características de los recursos que pueden ser consultadas. Se definen interfaces para realizar operaciones de servicios, descubrimientos y gestión.

**WFS (Web Feature Service)** – Permite acceder a datos vectoriales y consultar todos los de un fenómeno (*feature*) geográfico. Facilita el realizar operaciones de manipulación de datos, como son la consulta, inserción, actualización y eliminación de entidades geográficas. Los archivos aportados por el servicio son fácilmente copiados a formato *shapefile* desde cualquier SIG.

**WCS (Web Coverage Service)** Permite el acceso interoperable a “coberturas” geoespaciales. El término “grid de coberturas” (en inglés “grid coverages”) se refiere típicamente a contenidos del tipo imágenes de satélite, fotos aéreas digitales, datos digitales de elevación, y cualquier otro fenómeno que se pueda representar en puntos de medida.

Es un servicio que facilita el acceso a datos geoespaciales en forma de coberturas, permitiendo el acceso a los atributos de los píxeles. (SGM, *I Congreso...*)

### 7.2 Metadatos.

¿Qué son los metadatos? Datos sobre otros datos. Datos sobre documentos, servicios, páginas web. Son datos almacenables en bases de datos que describen el contenido o información de un documento o una página servicio web.

El estándar más difundido respecto a Metadatos Geográficos es el ISO TC211 19.115. (Tomado de ponencia del SGM expuesta en *I Congreso...*)

### 7.3 Nodo periférico

Este componente de una IDE hace posible que una capa de información geoespacial fundamental esté disponible a través del geoportal del Estado Uruguayo, desde su captura y generación hasta su publicación en el servicio de visualización de mapas de dicho geoportal y su disponibilidad a través de servicios OGC.

Se demuestra su eficacia a través de un proyecto en el que, partiendo de una de las capas de información espacial (red vial no urbana) correspondiente a un departamento, y recogiendo la

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

información relevada en un recorrido por la misma, se enriquecen los datos con registros del tipo de pavimento, estado de conservación, cantidad de sendas, etc.

En un trabajo del MTOP y desde uno de tales nodos, se hace pública la información relevada.

### 7.4 Servidor de Mapas.

Un Servidor de Mapas es un Sitio Web utilizado para acceder en forma dinámica a información geográfica (visualización, consulta, descarga de información georeferenciada) a través de Internet. Es una importante herramienta para permitir el acceso público a productos derivados de los Sistemas de Información Geográfica, cuyo objetivo es acortar la distancia entre los productores de conocimiento geográfico y los usuarios finales. *Mapserver* es una plataforma de código abierto para la publicación de información georeferenciada y aplicaciones de mapas interactivos para la web, que cumple con las especificaciones OGC (de RENARE, *Nuevo Servidor de Mapas de Recursos Naturales*).

### 7.5 Acrónimos y siglas

ACRONIMO	SIGNIFICADO
ADME	Administración del Mercado Eléctrico
AE	Áreas de Enumeración (del Censo General Agropecuario que levanta y procesa el MGAP)
AGESIC	Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento
BHU	Banco Hipotecario del Uruguay
CAIF	Centro de Atención a la Infancia y la Familia
CAISU	Compendio actualizado de información de suelos del Uruguay
CCZ	Centro Comunal Zonal (de la Intendencia de Montevideo)
CDP	Conjunto de Datos Provisorios (de la IDE Uruguay)
CECAP	Centros de Capacitación y Producción (del MEC)
CES	Consejo de Educación Secundaria
CETP	Consejo de Educación Técnico Profesional
CH	Conjuntos Habitacionales
CNDG	Clearinghouse Nacional de Datos Geográficos
CORS	Estaciones de Referencia de Observación Continua (del SGM)
CRS	Coordinate Reference System (ver SRS)
CRSU	Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay a escala 1:1.000.000 (Altamirano y colaboradores, 1976)
CSW	Web Catalogue Service (Servicio de catálogo, un geoservicio)
DACC	Desarrollo y Adaptación al Cambio Climático, un proyecto del MGAP
DGC	Dirección General de Catastro (del MEF)
DINAMA	Dirección Nacional del Medio Ambiente del MVOTMA
DINAMIGE	Dirección Nacional de Minería y Geología del Ministerio de Industria, Energía y Minería
DINOT	Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial del MVOTMA
DNE	Dirección Nacional de Energía (del MIEM)
DNT	Dirección Nacional de Topografía (del MTOP)
DON	Deoxynivalenol, una micotoxina que puede contener el trigo
EPSG	European Petroleum Survey Group

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

ETAF	Equipos Territoriales de Atención Familiar
FAO	Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
FPB	Formación Profesional Básica (de UTU)
FSC	Forest Stewardship Council
GE	Google Earth
GIS	Geographic Information System
GLCN	Global Land Cover Network
GPS	Global Positioning System (Sistemas de Posicionamiento Global)
GRAS	Grupo Agroclima y Sistemas de Información (del INIA)
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
INE	Instituto Nacional de Estadística
INIA	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
INOT	Inventario Nacional de Ordenamiento Territorial
INVE	Instituto Nacional de Viviendas Económicas (entidad actualmente inexistente)
IOT	Instrumentos de Ordenamiento Territorial
IRI	International Research Institute of Climate and Society (Columbia University)
ISO	International Organization for Standardization (ISO no es una sigla, es la palabra griega ISO «isos», que significa «igual», transliterada a caracteres latinos)
kml	Keyhole Markup Language
KML	Keyhole Markup Language (Lenguaje de Marcado Keyhole, usado para incorporar capas de información en Google Earth)
LCCS	Land Cover Classification System
LF	Ley Forestal, N° 15939 del 28 de diciembre de 1987
LOTDS	Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (No 18308)
MDT	Modelo Digital del Terreno
MEC	Ministerio de Educación y Cultura
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MEVIR	Comisión Honoraria pro Erradicación de la Vivienda Rural Insalubre
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MGRS/NATO	Military Grid Reference System (sistema de referencias geográficas de la NATO)
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
MINTURD	Ministerio de Turismo y Deporte
MrgMvd 2004	Marco de Referencia Geodésico de Montevideo
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index (Índice de vegetación de diferencia normalizada)
OGC	Open Geospatial Consortium
OPP	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
OTE	Oficinas Territoriales (del MIDES)
PAD	Porcentaje de Agua Disponible

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

PASC	Programa de Atención a Personas en Situación de Calle (conocido por Programa Calle)
PEDECIBA	Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas
PIAI	Programa de Integración de Asentamientos Irregulares
PIU	Proyecto de Impulso a la Universalización del Ciclo Básico (del CES)
PRENADER	Proyecto de Manejo de los Recursos Naturales y Desarrollo del Riego
REGNA-ROU	Red Geodésica Nacional Activa de la República Oriental del Uruguay (del SGM)
RENARE	Dirección de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
SGM	Servicio Geográfico Militar
SICA	Sistema de Información del Censo Agropecuario del MGAP
SIG	Servicio de Información Geográfica
SIGRAS	Servicio de Información de la Unidad de Agroclima (del INIA)
SIMERPA	Sistema de Evaluación de Riesgos para la Producción Agrícola en el Litoral del país
SIRA	Sistema de Identificación y Registro Animal (sistema de trazabilidad implantado por el MGAP)
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SNIA	Sistema Nacional de Información Ambiental del MVOTMA
SNIT	Sistema Nacional de Información Territorial
SOCAT	Servicio de Orientación, Consulta y Articulación Territorial (del MIDES)
SOHMA	Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada
SRS	Spatial Reference System (ver CRS)
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UCC	Programa Uruguay Crece Contigo (de la OPP)
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMF	Unidades de Manejo Forestal
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
URL	Uniform Resource Locator (localizador de recursos uniformes)
USDA	United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)
UTM	Universal Transverse Mercator, sistema de coordenadas en una variable de proyección Mercator
UTU	Universidad del Trabajo del Uruguay (ver CETP)
WCS	Web Coverage Service (Servicio de coberturas en la web, para manejar datos raster)
WFS	El Web Feature Service (Servicio de Fenómenos Web, digitalización de archivos vectoriales)
WMS	Web Map Service (Servicios de Mapas Web, un geoservicio para manejar <i>rasters</i> )

### 8 Materiales de lectura recomendables

#### 8.1 Geología y Suelos

Fuera de los materiales que complementan los estudios geológicos y edafológicos elaborados en el país, el texto más completo que hemos hallado sobre ambas ciencias es un estudio preparado por la Comisión Europea, titulado *Atlas de Suelos de América Latina y El Caribe*, del año 2013 y disponible en

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

versión pdf desde: <[http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/LatinAmerica\\_Atlas/index.html](http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/LatinAmerica_Atlas/index.html)>. Todo lo que pueda interesar sobre los suelos, su formación, sus funciones, las clasificaciones, los usos, está tratado minuciosamente por varias decenas de científicos, técnicos y funcionarios de los países del área que abarca el atlas. Por ejemplo, respecto a los sistemas de clasificación, la clasificación uruguaya, referida a la que publicó la Dirección de Suelos y Fertilizantes en 1976, merece un espacio destacado y es descripta con claridad y precisión, dos virtudes que gobiernan todo el material del Atlas. Con respecto a la clasificación de suelos elaborada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), que conforma un campo en la tabla de grupos CONEAT que ofrece el SIGRAS del INIA, existe un excelente trabajo que explica este sistema taxonómico, en español y preparado por el propio Depto. de Agricultura, titulado *Claves para la Taxonomía de Suelos*, y que se puede descargar desde: <[www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/nrcs142p2\\_052781.pdf](http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_052781.pdf)>

### 8.2 Infraestructura de Datos Espaciales

#### I CONGRESO URUGUAYO DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES CONTRIBUYENDO AL DESARROLLO DE UNA RED REGIONAL – 2010

(Lo hemos citado varias veces como *I Congreso...*)

Este documento, que se puede descargar desde la página web de AGESIC-IDE, contiene información muy valiosa sobre la Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay con trabajos preparados por técnicos de diversas entidades gestoras de servicios de información geográfica. Es la fuente más indicada para conocer los recursos técnicos de los diversos servicios que brindan información geográfica, las perspectivas y los planes de su crecimiento. En formato pdf, se puede descargar desde la página:

<<http://ide.uy/wps/wcm/connect/pvgeo/geoportal/inicio/documentacion/publicaciones/publicaciones>>

### 8.3 Sistemas de Información Geográfica

Conocemos un texto inmejorable, de Víctor Olaya, y que se puede descargar desde <[http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro\\_SIG](http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG)>. Se define como un *libro libre* y lo consideramos el trabajo más completo y documentado sobre los Sistemas de Información Geográfica, con capítulos excelentemente documentados sobre ciencias y aplicaciones vinculadas a esta técnica.

### 8.4 Glosarios de Información Geográfica, de la empresa ESRI

ESRI (Environmental Systems Research Institute, Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales) es propietaria de los sistemas *ArcView* y *ArcGIS* y del formato *shapefile* que tanto citamos. Su página web es un emporio de documentación sobre toda la técnica de información geográfica. Lógicamente está orientada a la promoción de sus productos pero contiene elementos muy aprovechables para avanzar en el conocimiento de esta materia. El acceso a esa fuente de información se efectúa desde: <[http://www.esri.com/what-is-gis-old/overview#glossaries\\_panel](http://www.esri.com/what-is-gis-old/overview#glossaries_panel)>

## 9 Demostración de posibilidades de trabajo con un SIG

### 9.1 Vistas de un proyecto construido en gvSIG

Para mostrar con claridad algunas de las innumerables posibilidades de trabajo que ofrece una aplicación SIG, describiremos un trabajo elaborado en el *gvSIG*, para disponer, en un solo proyecto, la

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

mayor información geográfica de todo el Uruguay, agrupada en dos sectores, uno de todo el territorio del país y otro con la misma información separada para cada departamento.

Para estructurar esas veinte áreas de datos, una nacional y diecinueve departamentales, y aplicando los geoprocursos de que disponemos en *gvSIG*, en unos casos se debió amalgamar los datos departamentales para tener la información correspondiente a nivel nacional (geoprocuro *dissolver*), y en otros, desglosar, de los datos nacionales, los referidos a cada departamento (geoprocuro *intersección*). Finalmente, demostraremos las posibilidades del trabajo en *gvSIG* presentando al lector varias vistas del material elaborado para el departamento de San José y en algún caso con extensión a departamentos limítrofes, con información tomada, en unos casos, tal como la brindan los servicios requeridos, y en otros, mediante el citado procedimiento de desglosar los datos nacionales en los correspondientes a cada división territorial subnacional de primer nivel, nuestros diecinueve departamentos.

Primero se bajó de AGESIC la información básica del país en su conjunto desde sus *shapefiles* (los departamentos, los cursos y los espejos de agua, la caminería y las vías férreas, las localidades, la orografía), en fin, lo básico de la geografía física y la infraestructura.

Se incorporaron las distintas divisiones territoriales, como secciones policiales, censales y catastrales. Las primeras, desde el *shape* de AGESIC, las segundas de los del INE y las últimas, juntando las tablas de los diecinueve servicios WFS, uno de cada departamento, del geoportal de la Dirección General de Catastro.

En las tablas del Instituto Nacional de Estadística, en todos los niveles (departamentos, secciones, segmentos y zonas censales) se agregaron los campos y registros con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2011, tomados del Marco de resultados del mismo INE. Fue un proceso lento pero necesario para tener la información censal en base geográfica. En el párrafo **2.1.6** explicamos el procedimiento, en parte con el recurso de *unir tablas* de *gvSIG* y en parte "a manopla".

De paso, no se entiende por qué el INE no lo hace, para uso público, por cuanto dispone de la base cartográfica de las áreas geográficas, y por supuesto, de los resultados censales, o sea, los mismos elementos con los que hicimos el trabajo.

Se agregó la información del catastro rural de todo el país, juntando la de cada uno de los 19 departamentos, por tres vías: 1º- los *shapes* de la capa *Parcelas* de la carpeta RURAL de AGESIC de cada departamento, 2º- lo mismo de los datos de Catastro 2013, también de AGESIC, y 3º- los obtenidos, vía WFS, del servidor de la Dirección General de Catastro. Estos últimos se destacan porque son los únicos que contienen el Índice de Productividad, el Índice de Valor Real, y el propio Valor Real de cada uno de los padrones de todo el catastro rural del país.

De los *shapes* de la RENARE se bajó e incorporó en el trabajo toda la información de los grupos CONEAT, y, para mayor amplitud de la información referida a este punto, se hizo lo mismo con los datos de grupos y horizontes de suelos desde el SIGRAS del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) referidos a cada grupo, y que agregan una amplísima información agronómica de los suelos, como espesor, pendiente, rocosidad, riesgo de erosión, etc. Luego, ya en *gvSIG*, se separaron usando el geoprocuro Intersección, los polígonos de los grupos de suelo de cada departamento y por cada parcela rural. Con el primero pudimos trasladar toda la información sobre grupos CONEAT a la cartografía de cada departamento, y con el segundo, graficar los grupos CONEAT sobre las parcelas que conforman todo el catastro rural del país, calculando, por aplicación de recursos de *gvSIG*, el área de cada polígono

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

de suelo dentro de un padrón, obteniendo una información similar a la que brinda RENARE y mostramos en la figura 25.

Para contar con la información de curvas de nivel de todo el país, consolidamos la información contenida en los 19 archivos de información rural de todos los departamentos.

De los *shapes* de DINAMIGE se descargó la información del catastro minero, con lo que es posible buscar o seleccionar por empresas titulares de derechos -otorgados o en trámite- de prospección, exploración o concesionarias de explotación minera, y se desglosó por departamento. Lo mismo con las áreas de reservas mineras, las servidumbres y demás capas del Catastro Minero de DINAMIGE.

Del Mapa Energético del MIEM se proyectaron en este trabajo los datos de las líneas de transmisión eléctrica de UTE, desglosándolos por departamento. Luego, tomando información de ADME, la Administración del Mercado Eléctrico, señalamos la posición de las usinas hidroeléctricas y térmicas, las generadoras de energía a partir de biomasa, las plantas solares fotovoltaicas y los asientos de los molinos de los parques eólicos. Para esta última incorporación de datos, debimos transformar las coordenadas geodésicas de cada usina, como la presenta la ADME, en grados, minutos y segundos, primero a grados decimales y luego éstos a coordenadas UTM en el huso 21 Sur, lo que significó un interesantísimo trabajo en Excel con uso de fórmulas que manejan radianes, grados, senos y otras yerbas. Una tarea muy recomendable por lo divertida que resulta... si todo sale bien.

Posteriormente, controlando con la información de ADME (Normativa/Autorización de Generación) vemos que en algunos casos el número de padrón que refiere la norma no es exactamente el que resulta del proceso que describimos sino uno en la vecindad, hecho imputable a mínimas imprecisiones en las coordenadas indicadas por ADME o en los valores geodésicos manejados en la transformación a UTM 21 S. También se hizo el desglose de las usinas por departamento.

De las carpetas NO CDP de AGESIC bajamos las capas de puntos de referencia en la caminería y vías ferroviarias, puentes viales y puentes ferroviarios. Con estos datos se pudo graficar las estaciones ferroviarias, los postes kilométricos de las rutas con marcas cada 10 km y algunos otros datos de interés. En todos los casos en que creamos información nacional juntando la de cada departamento, se agregó un campo para señalar, con una letra, el departamento correspondiente, usando siempre la de estilo en la información catastral, que es la misma que distingue la matrícula de los vehículos, desde la A para Canalones hasta la S para Montevideo. Esto me permite acotar cualquier búsqueda, en las vistas de nivel nacional, a uno o varios departamentos.

¿Qué se ha logrado con todo eso? Además de ejecutar una tarea muy interesante, disponemos en un solo archivo, formalmente “un proyecto de *gvSIG*”, de la mayor cantidad de información geográfica de nuestro país y de cada uno de los diecinueve departamentos, la que podemos visualizar, consultar y presentar de mil formas. Podemos, por ejemplo, proyectar el catastro minero de DINAMIGE sobre el catastro de parcelas rurales de la DGC, podemos ver los materiales geológicos del territorio sobre las curvas de nivel y todos los cursos de agua, podemos buscar las zonas, segmentos o secciones censales con mayor población o con determinada relación de habitantes por vivienda, podemos destacar en el mapa de la República los inmuebles con índice CONEAT entre determinados valores y con superficie comprendida entre los límites que interesan. Podemos seleccionar los padrones comprendidos en los permisos otorgados a Minera Aratiri y comprobar que abarcan 32681 hectáreas, un dato que el Presidente Mujica reclamaba conocer a principios de Marzo del 2014 y que en este trabajo que describimos, desde varios meses antes, lo podíamos obtener al instante. Podemos observar los caminos transitables hasta un tramo navegable del río Cuareim y comprobar la cobertura del suelo que

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

hallaremos mientras navegamos. Con una consulta muy simple sabemos cuántos kilómetros de caminería departamental existen en cualquier sección policial o catastral de cualquier departamento. Para la elaboración de este trabajo fue necesario utilizar muy pocos de los muchos geoprocetos que nos provee el *gvSIG*, como el *Juntar*, *Disolver*, *Intersección*, etc. Con esas herramientas y la poderosa *Calculadora de Campos* de la misma aplicación, podemos ponernos el mundo en el bolsillo... o en el disco de nuestra PC.

En otro trabajo también elaborado en *gvSIG*, se presenta mucha información sobre la forestación del país. Los datos se extrajeron de las certificaciones emitidas por el Forest Stewardship Council (FSC), algo así como Consejo de Administración Forestal, y tal información resulta relevantemente más amplia que ninguna disponible en el país, hasta donde hemos investigado. En principio trabajamos sobre los datos de Eufores S.A. (Montes del Plata) y Forestal Oriental S.A. (UPM).

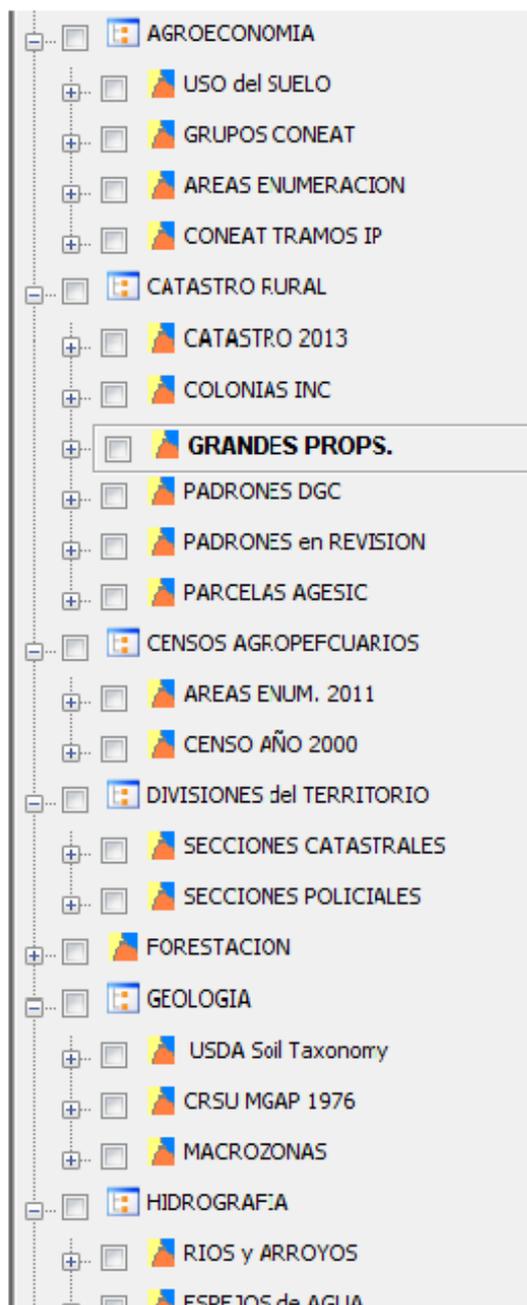
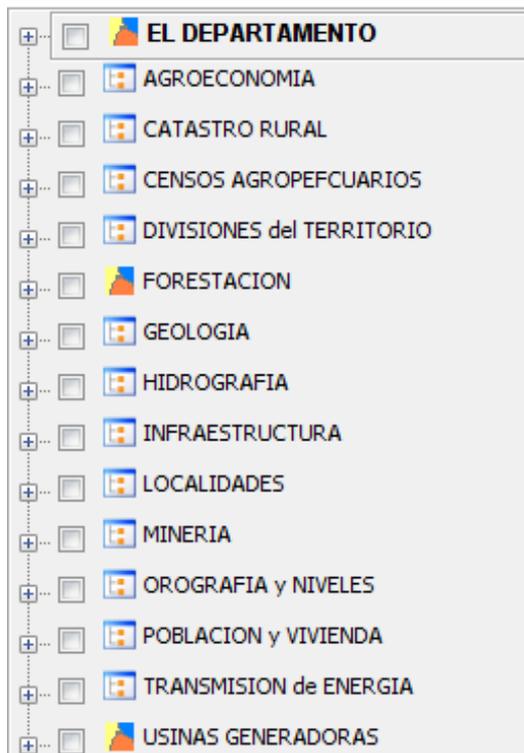
Las certificaciones, todos cuyos textos sobre Uruguay están en inglés y español, enumeran las Unidades de Manejo Forestal (UMF) de las empresas, el nombre de cada establecimiento, el área de éste y las coordenadas UTM, elemento este último que es el que nos permite proyectar estos datos sobre cartografía de otro origen (AGESIC, Catastro, etc.).

También se ejecutó el geoproceto de *intersección* de los polígonos de forestación con los departamentos del país, de forma de poder bajarla para cada uno de ellos, y con las parcelas del catastro rural, para identificar el padrón asiento del establecimiento, aunque este puede comprender otras parcelas que no se identifican. O sea, las coordenadas que establece el certificado son las de la parcela que conforma el núcleo de la UMF, pero esta puede abarcar sólo parte de tal parcela y/o de otras adyacentes, que no identifica. Aprovechando los planos de sus colonias que ofrece el INC y citamos en **2.2.1.2**, seleccionamos las parcelas del catastro rural del departamento de San José comprendidas en cada una de ellas, de forma de crear luego una capa para identificar cada una de esas colonias, que luego distinguimos con símbolos de color, lo que mostramos en la figura 27. Una última observación para quienes recién van a introducirse en el uso del *gvSIG*. Las ilustraciones que presentamos corresponden a lo que el programa llama *vistas* de un determinado *proyecto*. En sus términos, un *proyecto* puede disponer de diferentes *vistas*. A partir de estos documentos, las *vistas*, podemos crear *mapas* cuando le incorporamos leyendas, una barra de escala, la indicación del Norte, la explicación de los símbolos, alguna anotación sobre el sistema de proyección utilizado, etc. No hemos querido distraernos en la preparación de *mapas* porque es un proceso que todos aprenderán enseguida a ejecutar en cuanto se familiaricen con la aplicación, y lo que nos interesa mostrar está contenido en las *vistas* que reproducimos.

### 10 Epílogo

Recomendación básica: descargar *gvSIG* desde <<http://www.gvsig.org/web>>, instalarlo, bajar el *Manual de Usuario* de los sostenedores de este software, bajar el muy práctico trabajo *Introducción a gvSIG* creado por la Intendencia de Montevideo y la *Guía...* de la Universidad Politécnica de Cartagena y... empezar a trabajar, sin olvidar que mucha de la información que usamos se actualiza periódicamente, porque, si bien es poco probable que aparezca un cerro o un arroyo nuevo, sí se modifica cotidianamente el catastro, se crean o modifican vías de tránsito, se otorgan o cancelan concesiones mineras, se amplían las áreas de los pueblos y ciudades, se actualiza la información censal, en fin: que debemos estar atentos y curiosos de datos actualizados con los que debemos sustituir los de nuestros trabajos.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY



## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

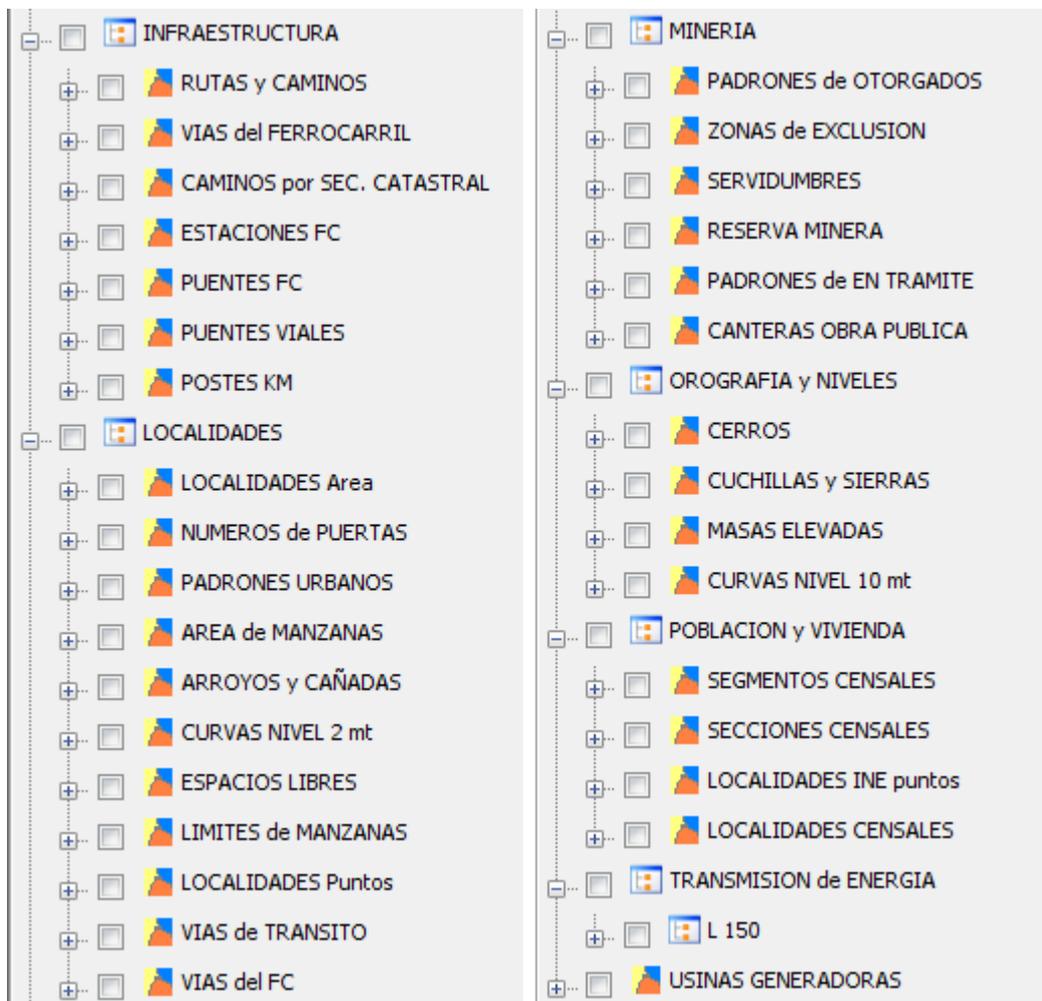


Fig. 19

Capas de proyecto elaborado en *gvSIG* con información geográfica del departamento de San José, tomada de varios de los servicios analizados. El proceso de elaboración se describe en el párrafo 9.1. Se abre el listado solamente hasta el segundo nivel.

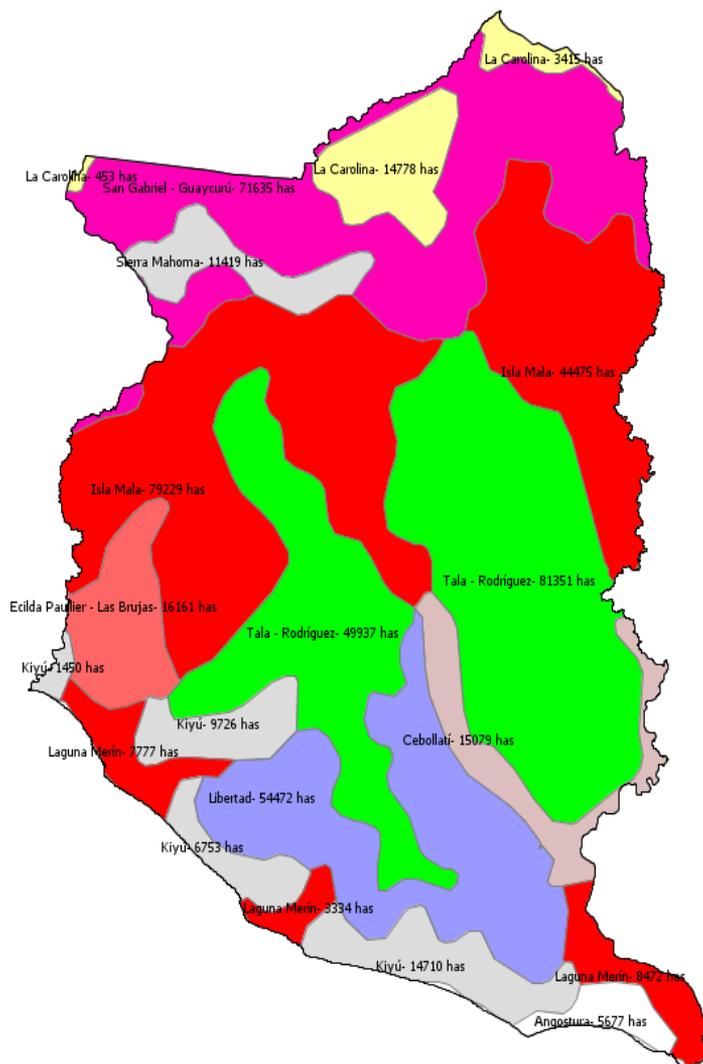


Fig. 20

Las unidades geológicas que reconoce la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay (MAP, Dir. de Suelos y Fertilizantes, escala 1:1000000, 1976) en el departamento de San José. Las etiquetas indican el nombre de la unidad y la superficie en hectáreas, calculada por gvSIG, de cada polígono. Información del *shapefile* de RENARE.

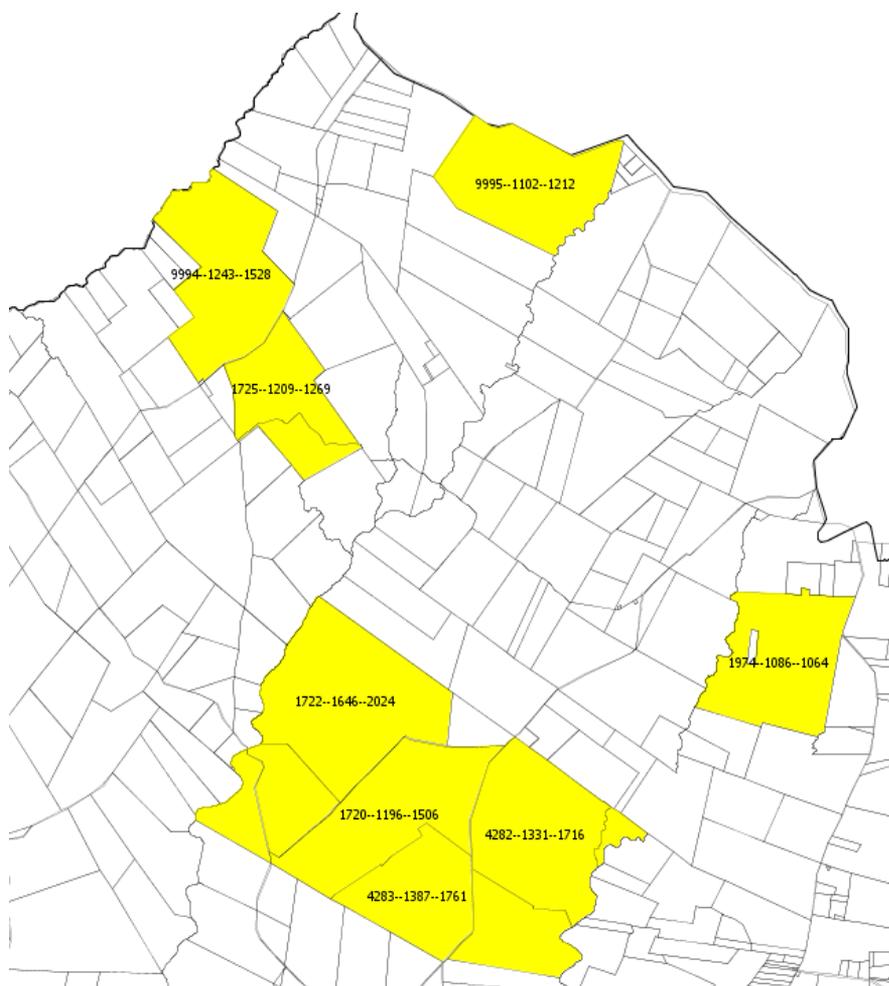


Fig. 21

Noreste del departamento de San José. Seleccionamos predios con más de 1000 "Hectáreas CONEAT". Se indica el número de padrón, las hectáreas físicas y las que surgen de aplicar a estas el Índice de Productividad.



Fig. 22

Departamento de San José. De la capa LOCALIDADES, activamos PADRONES URBANOS, NUMEROS de PUERTAS y VIAS de TRANSITO, y seleccionamos las parcelas de la Manzana 119 de SAN JOSE DE MAYO. Se señalan, con números grandes, los correspondientes a los padrones, y con los de menor tamaño, los de las puertas.



Fig. 23

En el departamento de San José, de la capa MINERIA/Permisos de Otorgados, seleccionamos: empresa titular BRIMOL S.A., sección catastral 3a y padrones con Índice de Productividad superior a 130. Las etiquetas indican número de padrón e Índice de Productividad CONEAT. Las parcelas coloreadas pero no etiquetadas, también son padrones de concesiones otorgadas, pero que no cumplen los requerimientos indicados en el proceso de selección.

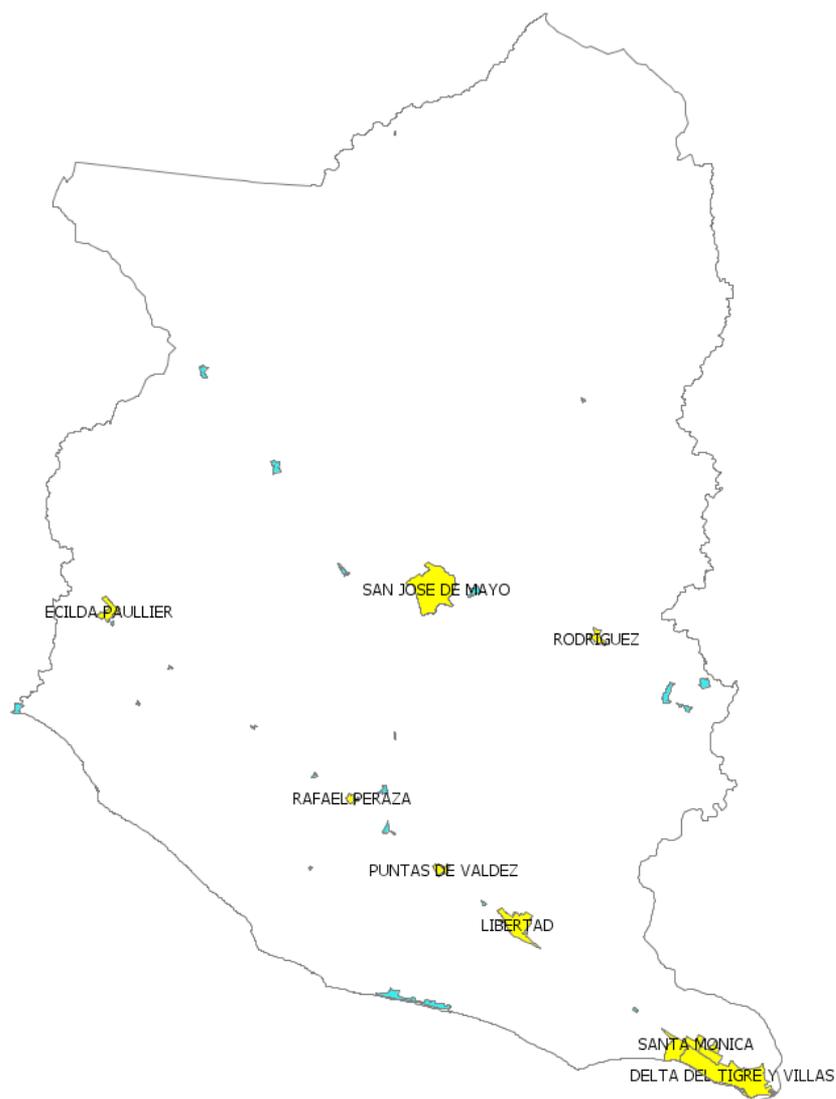


Fig. 24

De la capa POBLACION y VIVIENDA/LOCALIDADES Área, del departamento de San José, seleccionamos las que tienen una población total (P\_TOT en el Marco censal del INE) superior a 1000 habitantes. Las que no alcanzan esa población se señalan con otro color y su nombre no se indica.

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

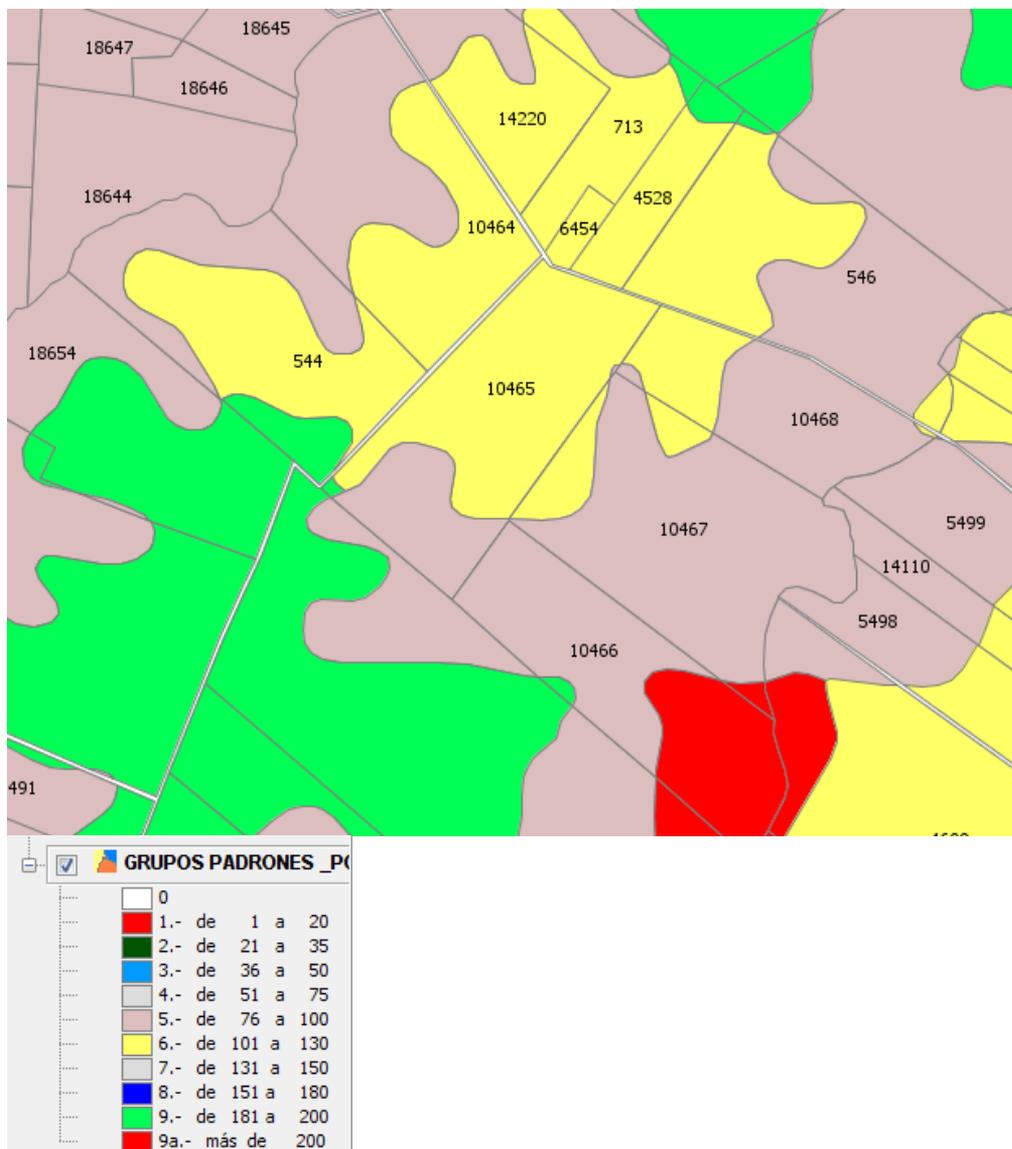


Fig. 25

En un sector del departamento de San José, se colorean en forma diferenciada los Grupos CONEAT de suelos en función de una escala de Índice de Productividad que se muestra más abajo, y se indican los números de padrón (parcela) de cada unidad catastral.

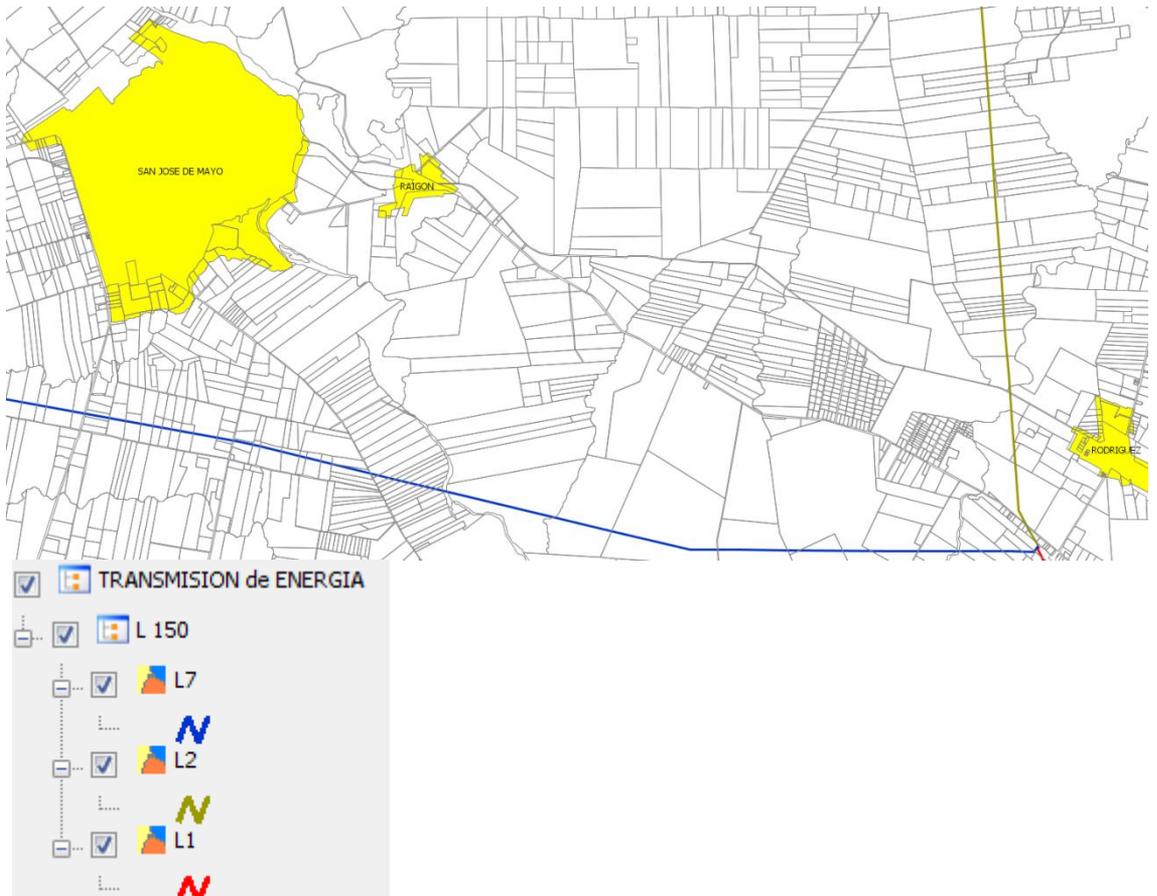


Fig. 26

Un sector de las líneas de transmisión de 150 KW de UTE tendidas en el departamento de San José, proyectadas sobre el catastro rural en una zona que incluye la capital departamental y hacia el Este, hasta la localidad de Rodríguez. Información del Mapa Energético del Ministerio de Industria, Energía y Minería, y de la Dirección General de Catastro.



Fig. 27

Un área de la 5ta. Sección Catastral de San José, muestra las curvas de nivel cada 10 mt, los cursos de agua, caminos y rutas, localidades, cerros, cuchillas, masas elevadas y puentes viales

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

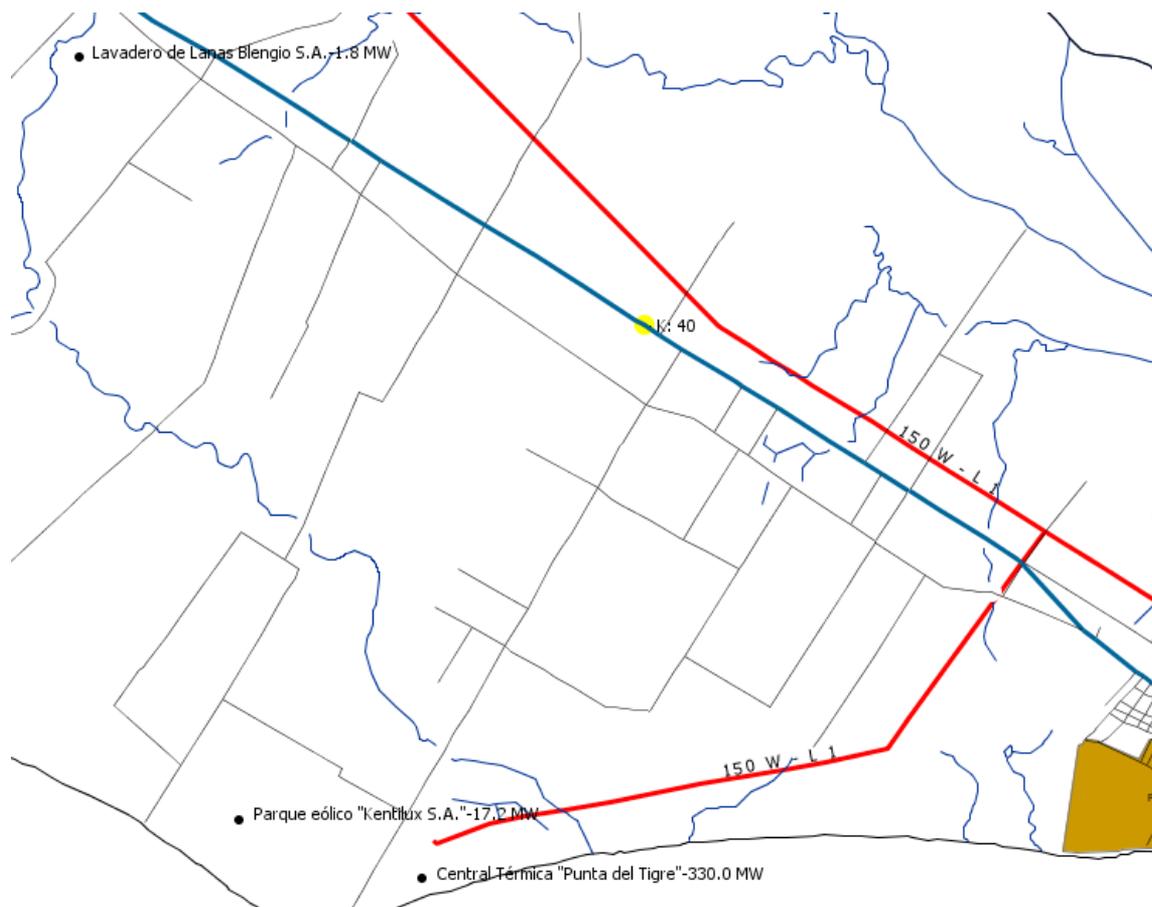


Fig. 28

Departamento de San José, establecimientos generadores de energía. Información elaborada en base a datos del sitio web de la Administración del Mercado Eléctrico. Se agrega la caminería, los cursos de agua y las redes de transmisión de UTE, en base a información de los servicios de AGESIC y del Mapa Energético del MIEM.

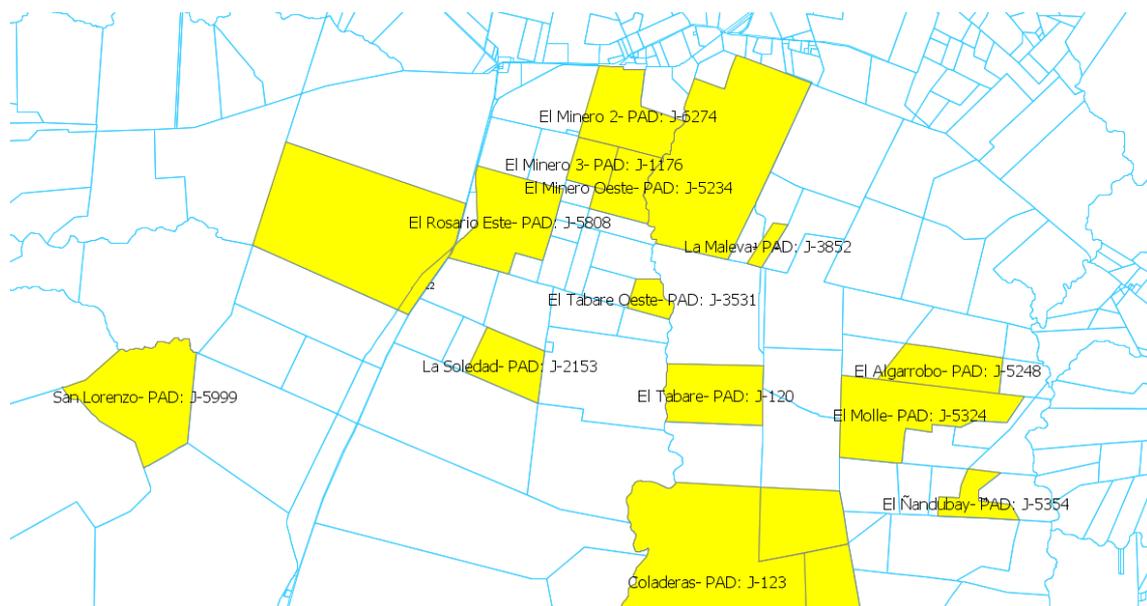


Fig. 29

Con datos del Forest Stewardship Council (FSC) extraídos de sus certificaciones, estructuramos un mapa con los inmuebles que son asiento de establecimientos de Forestal Oriental S.A., la forestadora de UPM. Al proyectar los datos sobre la cartografía del catastro rural identificamos las parcelas con el nombre del establecimiento, la letra que identifica al departamento y el número de padrón. La figura reproduce un área del departamento de Rio Negro, pero la información abarca todo el país.

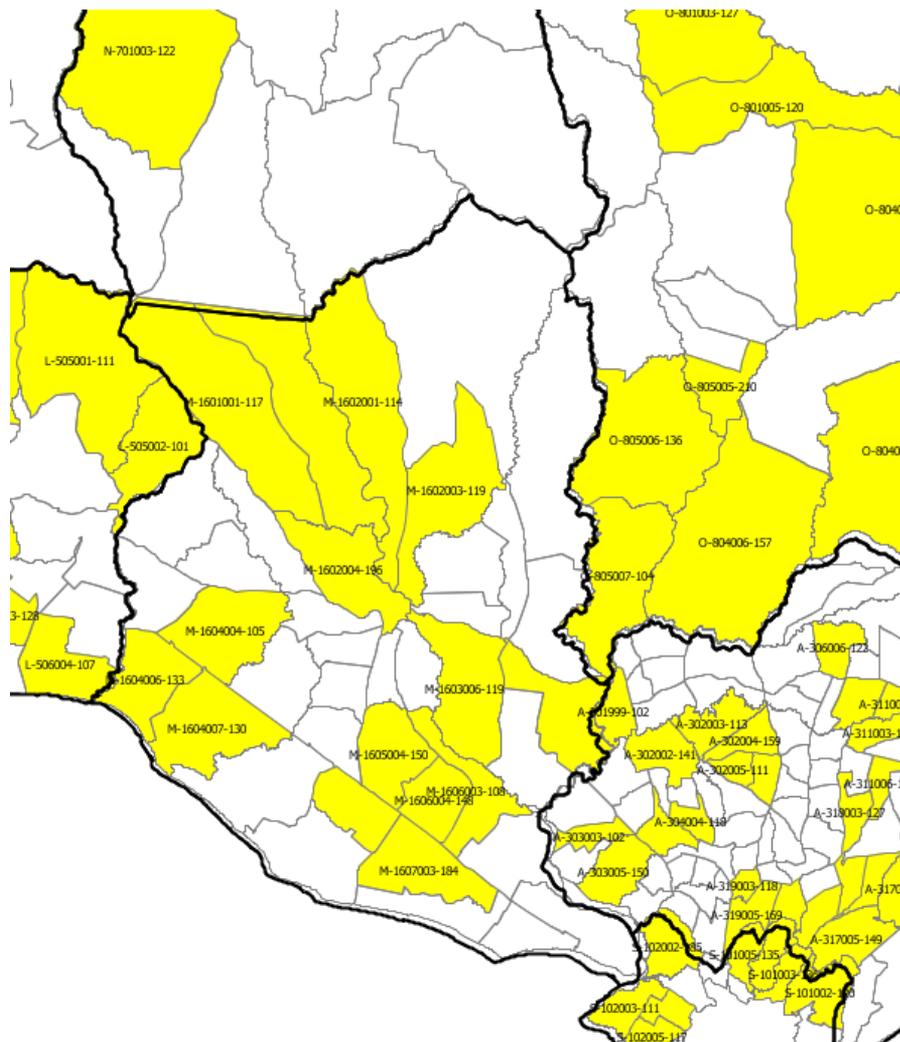
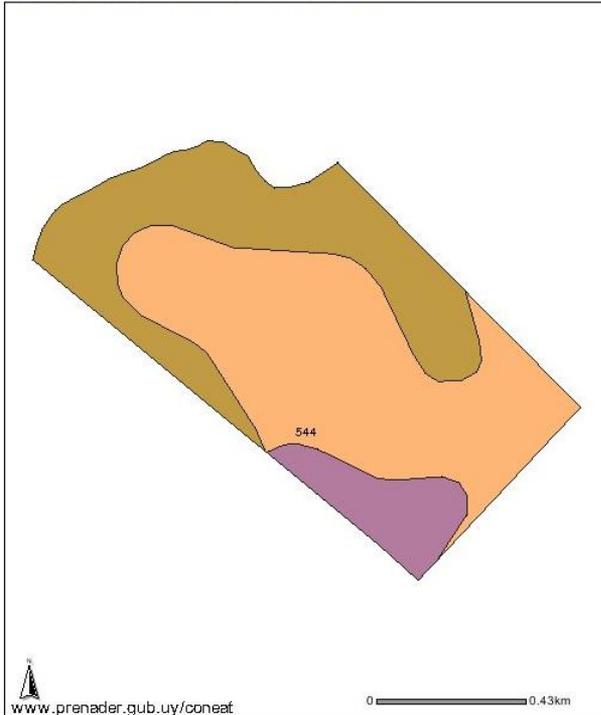


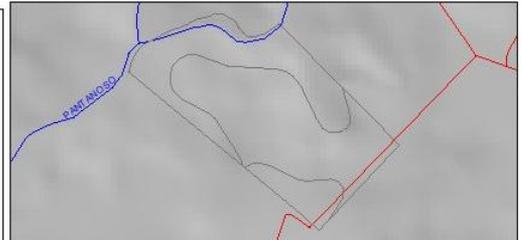
Fig. 30

Áreas de Enumeración (AE) del Censo General Agropecuario del año 2000, información tomada del programa SICA (Sistema de Información del Censo Agropecuario) del MGAP. La vista representa las AE de San José y parte de Colonia, Flores, Florida, Canelones y Montevideo, que abarcan más de 100 explotaciones. La leyenda indica: la letra que identifica el departamento, el número del AE y la cantidad de explotaciones censadas.

CROQUIS DE GRUPOS DE SUELOS CONEAT



CROQUIS DE UBICACION



Suelos		
10.8a	10.8b	5.02b

DEPARTAMENTO	NRO. PADRON	SECC. JUDICIAL	SUP. CATASTRAL (Has.)	IND. PROD.
San Jose	544	5	93.7108	109

Fig. 31

Informe del servicio de consultas CONEAT, referido a una parcela del departamento de San José. Nos muestra un croquis del padrón donde se señalan con diferentes símbolos los grupos presentes en el inmueble, otro croquis que muestra toda la parcela y su entorno, un cuadro donde se establece el porcentaje que representa, en el área total del campo, cada grupo CONEAT y al final otro indicando departamento, padrón, sección judicial, superficie e índice de productividad.

# INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

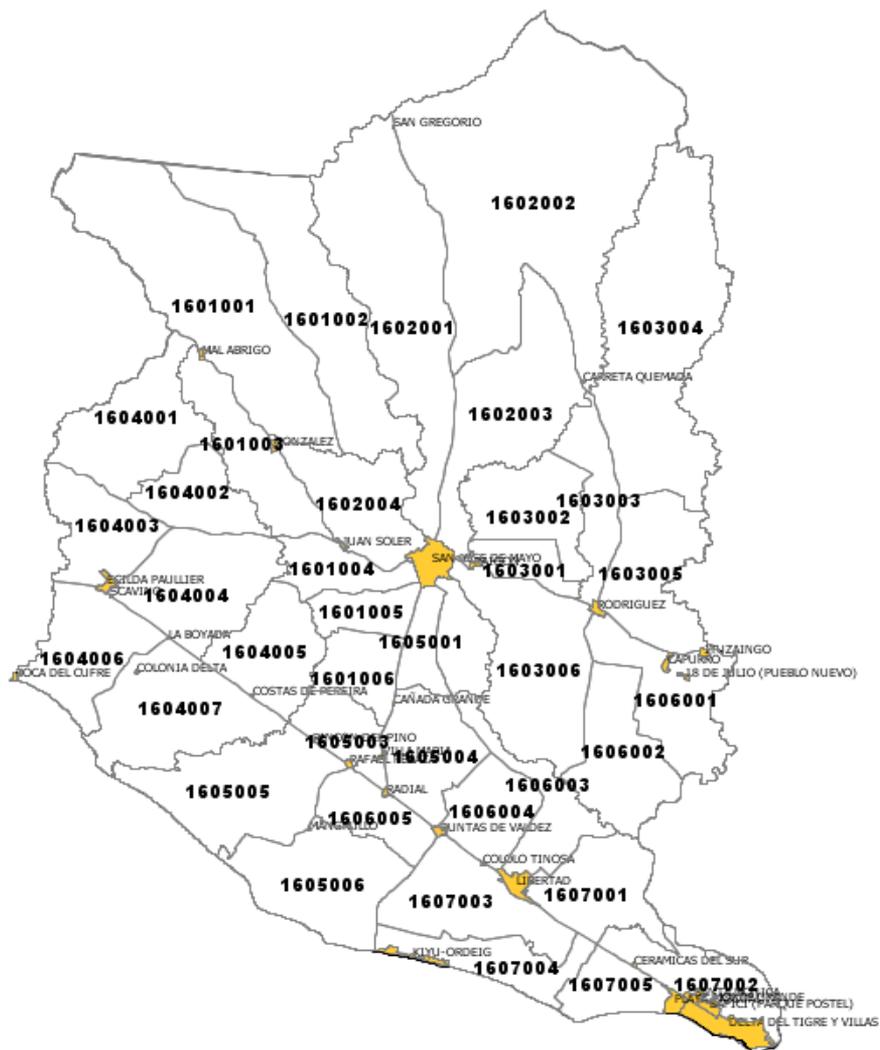


Fig. 32  
Áreas de Enumeración del Censo Agropecuario, y localidades de San José

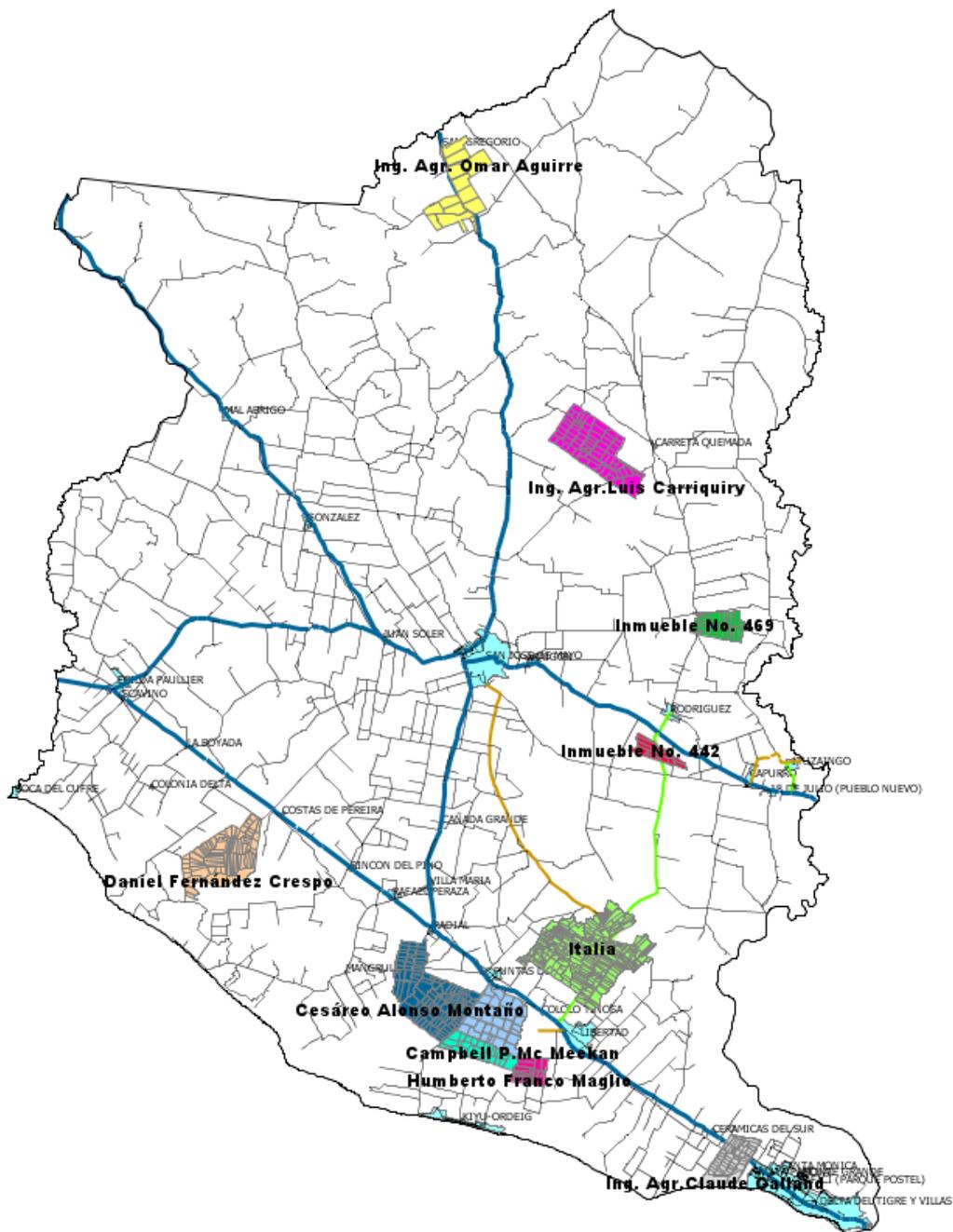


Fig. 33 - Colonias del Instituto Nacional de Colonización en el departamento de San José

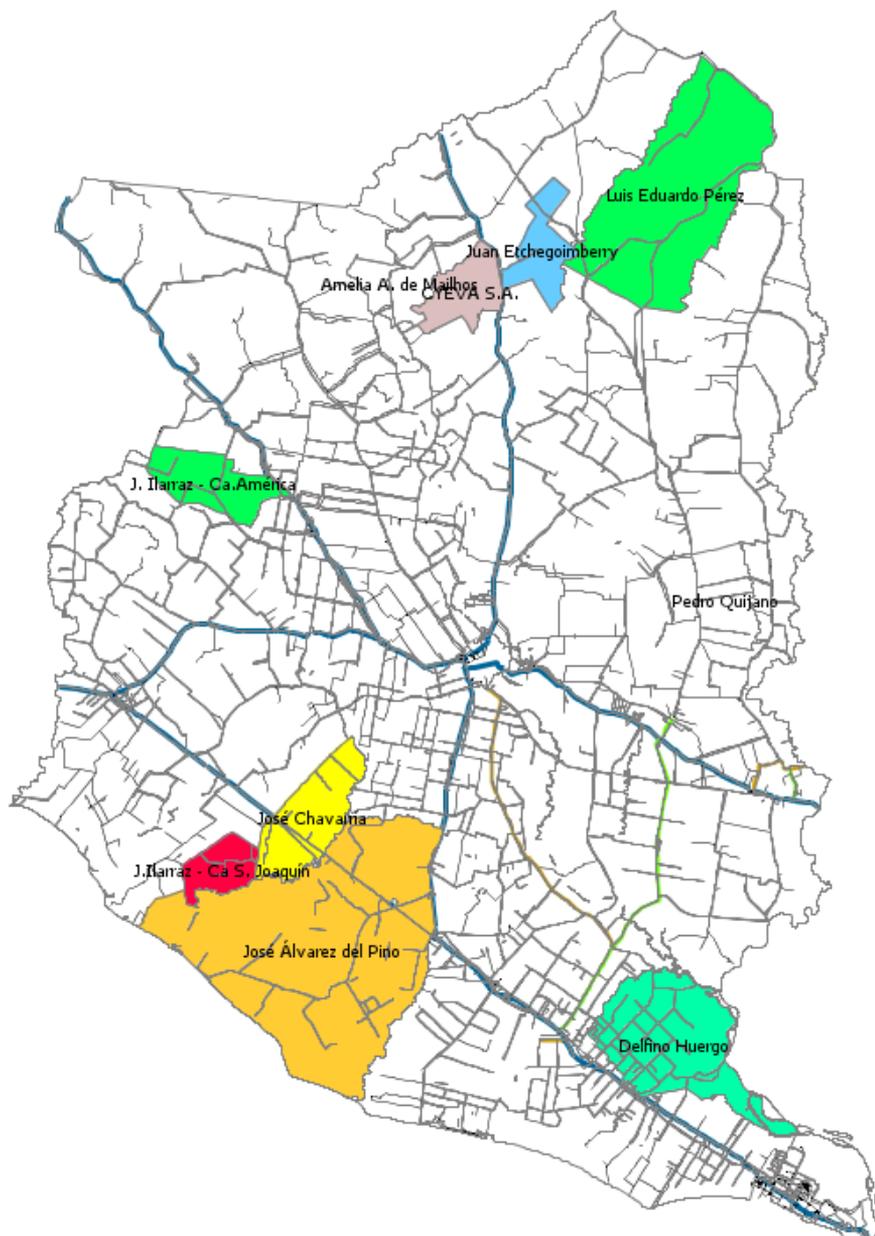


Fig. 34 - Selección de predios de gran extensión en San José, según planos archivados en la Dirección Nacional de Topografía del MTOP, para demostrar las posibilidades de estudios históricos sobre adjudicación y posterior división de las tierras, como explicamos en el parágrafo 2.2.1.1

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

### 11 Índice de figuras

<b>figura</b>	<b>contenido</b>	<b>página</b>
1	Barras de desplazamiento de la escala de diversos visualizadores.....	8
2	Pantalla del visualizador geográfico de AGESIC .....	14
3	Mediciones de monóxido de carbono (CO) en una estación de monitoreo.....	27
4	Presentación de las capas en SIG de la Intendencia de Montevideo .....	38
5	Pantalla de acceso a los visualizadores de mapas del Servicio Geográfico Militar .....	46
6	Cartas en escala 1:50.000 del Servicio Geográfico Militar.....	47
7	Pantalla del visualizador del programa SICA del MGAP, Censo del año 2000 .....	51
8	Herramientas del Compendio de Suelos del MGAP .....	57
9	Pantalla de apertura al cargar el Compendio de Suelos del MGAP .....	58
10	Los departamentos de la República en 1830 .....	71
11	Los departamentos de la República en 1837 .....	71
12	Los departamentos de la República en 1856 .....	72
13	Los departamentos de la República en 1880 .....	72
14	Los departamentos de la República en 1884 .....	72
15	Los departamentos de la República en 1885 .....	72
16	Cómo se establece la escala de visualización de etiquetas en gvSIG.....	86
17	Coordenadas del cruce de 18 de Julio y Andes en Montevideo (SGM).....	89
18	Información de coordenadas en varios sistemas, y altitud, informada por Pixelis .....	90
19	Capas de proyecto elaborado en gvSIG con información geográfica del departamento de San José, tomada de varios de los servicios analizados. El proceso de elaboración se describe en el parágrafo 9.1 .....	99-100
20	Las unidades geológicas que reconoce la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay (MAP, Dir. de Suelos y Fertilizantes, escala 1:1000000, 1976) en el departamento de San José. Las etiquetas indican el nombre de la unidad y la superficie en hectáreas, calculada por gvSIG, de cada polígono. Información del shapefile de RENARE. ....	101
21	Noreste del departamento de San José. Seleccionamos predios con más de 1000 "Hectáreas CONEAT". Se indica el número de padrón, las hectáreas físicas y las que surgen de aplicar a estas el Índice de Productividad.....	102
22	Departamento de San José. De la capa LOCALIDADES, activamos PADRONES URBANOS, NUMEROS de PUERTAS y VIAS de TRANSITO, y seleccionamos las parcelas de la Manzana 119 de SAN JOSE DE MAYO. Se señalan, con números grandes, los correspondientes a los padrones, y con los de menor tamaño, los de las puertas.....	103
23	En el departamento de San José, de la capa MINERIA/Permisos de Otorgados, seleccionamos: empresa titular BRIMOL S.A., sección catastral 3a y padrones con Índice de Productividad superior a 130. Las etiquetas indican número de padrón e Índice de Productividad	

## INFORMACION GEOGRAFICA DIGITALIZADA DEL URUGUAY

	CONEAT. Las parcelas coloreadas pero no etiquetadas, también son padrones de concesiones otorgadas, pero que no cumplen los requerimientos indicados en el proceso de selección.....	104
24	De la capa POBLACION y VIVIENDA/LOCALIDADES Área, del departamento de San José, seleccionamos las que tienen una población total (P_TOT en el Marco censal del INE) superior a 1000 habitantes. Las que no alcanzan esa población se señalan con otro color y su nombre no se indica .....	105
25	En un sector del departamento de San José, se colorean en forma diferenciada los Grupos CONEAT de suelos en función de una escala de Índice de Productividad que se muestra más abajo, y se indican los números de padrón (parcela) de cada unidad catastral. ....	106
26	Un sector de las líneas de transmisión de 150 KW de UTE tendidas en el departamento de San José, proyectadas sobre el catastro rural en una zona que incluye la capital departamental y hacia el Este, hasta la localidad de Rodríguez. Información del Mapa Energético del Ministerio de Industria, Energía y Minería, y de la Dirección General de Catastro. ....	107
27	Un área de la 5ta. Sección Catastral de San José, muestra las curvas de nivel cada 10 mt, los cursos de agua, caminos y rutas, localidades, cerros, cuchillas, masas elevadas y puentes viales ....	108
28	Departamento de San José, establecimientos generadores de energía. Información elaborada en base a datos del sitio web de la Administración del Mercado Eléctrico. Se agrega la caminería, los cursos de agua y las redes de transmisión de UTE, en base a información de los servicios de AGESIC y del Mapa Energético del MIEM. ....	119
29	Con datos del Forest Stewardship Council (FSC) extraídos de sus certificaciones, estructuramos un mapa con los inmuebles que son asiento de establecimientos de Forestal Oriental S.A., la forestadora de UPM. Al proyectar los datos sobre la cartografía del catastro rural identificamos las parcelas con el nombre del establecimiento, la letra que identifica al departamento y el número de padrón. La figura reproduce un área del departamento de Rio Negro, pero la información abarca todo el país .....	110
30	Áreas de Enumeración (AE) del Censo General Agropecuario del año 2000, información tomada del programa SICA (Sistema de Información del Censo Agropecuario) del MGAP. La vista representa las AE de San José y parte de Colonia, Flores, Florida, Canelones y Montevideo, que abarcan más de 100 explotaciones. La leyenda indica: la letra que identifica el departamento, el número del AE y la cantidad de explotaciones censadas. ....	111
31	Informe del servicio de consultas CONEAT, referido a una parcela del departamento de San José. Nos muestra un croquis del padrón donde se señalan con diferentes símbolos los grupos presentes en el inmueble, otro croquis que muestra toda la parcela y su entorno, un cuadro donde se establece el porcentaje que representa, en el área total del campo, cada grupo CONEAT y al final otro indicando departamento, padrón, sección judicial, superficie e índice de productividad. ....	112
32	Áreas de Enumeración del Censo Agropecuario, y localidades de San José .....	113
33	Colonias del Instituto Nacional de Colonización en el departamento de San José .....	114
34	Selección de predios de gran extensión en el departamento de San José, según planos archivados en la D. N. de Topografía del MTOP. ....	115