



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE INGENIERIA
INSTITUTO DE AGRIMENSURA

PROYECTO DE GRADO
INGENIERIA EN AGRIMENSURA

***METODOLOGIA DE DISEÑO DE UN
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA***

ALEJANDRO MARIO BELGERI PAMPARATTO

MARIA NATALIA DA SILVA ACUÑA

TUTOR: MIGUEL GAVIRONDO

MONTEVIDEO, URUGUAY

- 2012-2013 -

PAGINA DE APROBACION

El tribunal docente integrado por los abajo firmantes aprueba el siguiente proyecto de grado:

TITULO:

CARRERA:

TUTOR/ES: -

-

TRIBUNAL: -

-

-

FECHA:

CALIFICACION:

AUTORES: - ALEJANDRO MARIO BELGERI PAMPARATTO

- MARIA NATALIA DA SILVA ACUÑA

“... una teoría, una ley, una hipótesis o una idea estructurada. Puede ser un “rol”, una relación o una ecuación. Puede ser una síntesis de datos. Lo más importante, desde el punto de vista geográfico, es que también puede incluir razonamientos sobre el mundo real mediante variaciones en él o en el tiempo.”

Hagget & Chorley - 1967

AGRADECIMIENTOS:

- Ingeniero Agrónomo Andrés Berterreche
- Ing. Agrim. Gerardo Di Paolo
- Ing. Agrim. Valeria Domínguez
- Ing. Agrim. Pablo Moraes
- Msc. Ing. Agrim. Rosario Casanova
- Ing. Agrim. Miguel Gavirondo

CONTENIDO

PAGINA DE APROBACION	2
CONTENIDO.....	5
RESUMEN.....	7
1. PLANTEO DEL TRABAJO	8
1.1 Objetivo general y específicos.....	8
1.2 Justificación del proyecto	9
2. MARCO TEORICO	10
2.1 Sistema de Información Geográfica	10
2.1.1 Funciones de los SIG	11
2.1.2 Construcción de un SIG	12
2.1.3 Componentes de un SIG.....	12
2.1.4 Clasificaciones de los SIG	17
3. INTRODUCCION	21
3.1 I.N.C.....	21
3.2 Reseña de los SIG en Uruguay.....	26
4. METODOLOGIA	30
5. ANALISIS Y DIAGNOSTICO	32
5.1 Relevamiento y recopilación de información existente.....	32
5.2 Relevamiento de normativas legales.....	36
5.3 Evaluación de información existente	36
5.4 Requerimientos	37
5.5 Diagnóstico	38
6. DISEÑO Y MODELO DE DATOS	40
6.1 Modelo conceptual del sistema	41
6.2 Modelo lógico del sistema.....	41
6.3 Modelo físico del sistema	42
7. IMPLEMENTACION	43

7.1 Desarrollo de modelo conceptual.....	43
7.2 Desarrollo de modelo lógico	43
7.2.1 Almacenamiento de datos	48
7.2.2 Identificación de las entidades del sistema.....	49
7.3 Desarrollo de modelo físico.....	53
7.3.1 Instrumentación del modelo físico	55
8. EVALUACION	68
9. CONCLUSIONES	72
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS	73
11. GLOSARIO	74
12. ANEXO.....	76
12.1 Anexo A.....	77
12.2 Anexo B.....	124
12.3 Anexo C	133
12.4 Anexo D	137
12.5 Anexo E.....	148

RESUMEN

El aporte de este trabajo de fin de carrera tiene la finalidad de demostrar los beneficios que generaría la utilización de un sistema de información geográfica en una institución o empresa y realizar un desarrollo metodológico teórico de la posible implementación del mismo. Se decidió tomar como ejemplo el Instituto Nacional de Colonización aprovechando la naturaleza de la organización, dado que éste aún no cuenta con un sistema de información geográfica.

Se realiza en 3 etapas: Primero se documenta el proceso para el desarrollo del SIG (Sistema de Información Geográfica), partiendo desde el análisis y el diagnóstico de la institución en lo que refiere al tratamiento de la información geográfica, se prosigue con la fase de diseño con la presentación del modelo de la base de datos geográficos, la arquitectura del sistema, así como el análisis, selección y propuesta de las herramientas de software a implementar que cumplan con las especificaciones del proyecto, y como última fase, se presenta la implementación y evaluación de la herramienta desarrollada en una colonia cualquiera del INC meramente a modo de prototipo.

PALABRAS CLAVE

- SIG
- COLONIZACION
- INFORMACION GEOGRAFICA

1. PLANTEO DEL TRABAJO

1.1 Objetivo general y específicos

Objetivo general:

El propósito de esta tesis es presentar aspectos metodológicos referentes al diseño de un Sistema de Información utilizando como ejemplo al INC, que permita la visualización, consulta, análisis espacial y temporal de los datos, adaptado a las necesidades del mismo y que le posibilite tener un seguimiento, actualización y control de las colonias, en base a la información geográfica y alfanumérica con la que cuenta u otra que se genere en el proceso o posteriormente, permitiendo así la disponibilidad de la información a todos los sectores.

Esto lo realizaremos mediante el diseño conceptual y metodológico de un sistema de información geográfica que contemple las necesidades del INC, permitiéndonos seleccionar los métodos y modelos que nos ayuden a implementar este componente.

Entre los objetivos específicos se encuentran:

1. Realizar un análisis y un diagnóstico del flujo de información geográfica en el Instituto.
2. Generar una propuesta de diseño del SIG, como también del software a utilizar.
3. Implementar el desarrollo del diseño en una aplicación (prototipo) en una colonia elegida al azar.

1.2 Justificación del proyecto

A nuestro juicio, en cualquier organización es de vital importancia el adecuado manejo de la información, ya que es a partir de ésta, que se valida el buen desempeño de los procesos y proyectos a desarrollar. La información es además, generadora de conocimiento, y es el principal motor para efectuar una correcta toma de decisiones.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una tecnología que año a año crece a un ritmo acelerado, esto se debe al avance del software y hardware que permite a los usuarios aplicar y apoyar sus decisiones basadas en la información espacial.

La tecnología SIG actual ofrece la oportunidad de almacenar, manejar, visualizar, analizar y publicar grandes volúmenes de datos geográficos; potencial que ofrece un nuevo conocimiento significativo, ya que permite extraer información, explorar e identificar patrones dinámicos.

Con el objetivo de desarrollar una investigación, utilizando estas tecnologías para realizar metódicamente un diagnóstico y análisis de información geográfica y un posterior diseño y prototipo de SIG, optamos por elegir un organismo público que carezca del mismo para poder realizar el proceso en forma completa. Luego de visitar diversas instituciones tales como DINAMIGE, MGAP, BROU, INC, entre otras, encontramos que la única que aún no registraba avances en el tema, es el INC.

Una vez estudiado el funcionamiento del INC, encontramos que con la codificación y georreferenciación de las colonias, es posible desarrollar los análisis espaciales y temporales, como consulta, extensión, distribución, análisis cuantitativo de los montos de las rentas percibidas así como también monitorear la evolución de las colonias.

El diseño e implementación del SIG y la actualización de la información permitirán el ahorro de esfuerzos tanto económicos como humanos, ya que al contar con esta herramienta la dependencia invertirá menos tiempo en la ejecución de sus procesos, ahorrando así parte del presupuesto destinado para este tipo de proyectos.

2. MARCO TEORICO

Antes de comenzar con el diagnóstico de la situación y las posibles propuestas, debemos familiarizarnos con algunos términos y conceptos que utilizaremos y que es realmente importante entender.

2.1 Sistema de Información Geográfica

Los Sistemas de Información Geográfica son representaciones digitales de las estructuras y procesos que observamos en el mundo real. Estas representaciones son creadas a través de un proceso conocido como construcción de modelos. Un aspecto relevante en cualquier SIG es emular los aspectos del mundo real que son importantes para nosotros. Por lo tanto, su aspecto, estructura y comportamiento tiene que reflejar, como cualquier modelo, lo que nosotros conocemos u observamos. Así, el primer paso en cualquier proyecto de SIG es identificar la porción del mundo real en la que estamos interesados, para luego convertirla en un modelo geográfico o espacial, con el agregado de que el mismo sea integrable con aquellas estructuras que ya se cuentan en la actualidad.

Un modelo es una representación de la realidad construida en función de un objetivo. Los objetivos pueden ser múltiples, y en función de éstos las representaciones de esa realidad varían sensiblemente. Este puede ser tan complejo o tan simple como el usuario lo requiera, pero en todos los casos, un modelo es una abstracción útil para comprender los procesos del mundo real y, más importante, útil para abordarlos.

Existen diversas definiciones de lo que es SIG, muchas de ellas orientadas según el contexto en el que está siendo definido, pero luego de estudiar varias de ellas, decidimos quedarnos con la presentada en los objetivos del Departamento de Sistemas de Información Geográfica de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del MGAP: “Un SIG puede definirse como un sistema de captura, almacenaje, control, manipulación, análisis y visualización de datos que están georreferenciados espacialmente en la Tierra. Es fundamentalmente una herramienta integradora de información espacial de muy diversas fuentes: imágenes satelitales, fotos aéreas, censos, cartografía temática, datos meteorológicos, entre otros.”. En una forma más esquemática ya había sido definido por Borrough en 1986 como “un poderoso conjunto de herramientas para coleccionar, almacenar, recuperar, transformar y

exhibir datos espaciales referenciados al mundo real”, y no debemos olvidar algo que está implícito pero que en 1998, Silva lo plasmó de forma explícita en la siguiente definición: “el SIG necesita usar el medio digital, por tanto el uso intensivo de informática es imprescindible; debe existir una base de datos integrada, estos datos necesitan estar georreferenciados y con control de errores; el SIG debe contener funciones de análisis de estos datos, variando de álgebra cumulativa (ej.: operaciones de tipo suma, substracción, multiplicación y división) hasta álgebra no cumulativa (operaciones lógicas)”. De esta manera y a modo de resumen, podemos decir que un SIG está integrado básicamente por cuatro sistemas principales: Sistemas de entrada de datos; Sistemas de almacenamiento de datos; Sistemas de análisis de datos y Sistemas de salida de datos.



2.1.1 Funciones de los SIG

Un SIG está capacitado para interrogar y analizar esta información de manera que los individuos que deben tomar las decisiones basados en información relacionada a la tierra se encuentran habilitados para hacerlo de manera efectiva y en el tiempo correcto.

Las principales cuestiones que puede resolver un SIG son:

- Localización: preguntar por las características de un lugar concreto.
- Condición: el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
- Tendencia: comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
- Rutas: cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
- Pautas: detección de pautas espaciales.

- Modelos: generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.
- Por ser tan versátiles los sistemas de información geográfica, su campo de aplicación es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial. La profunda revolución que han provocado las nuevas tecnologías ha incidido de manera decisiva en su evolución.

2.1.2 Construcción de un SIG

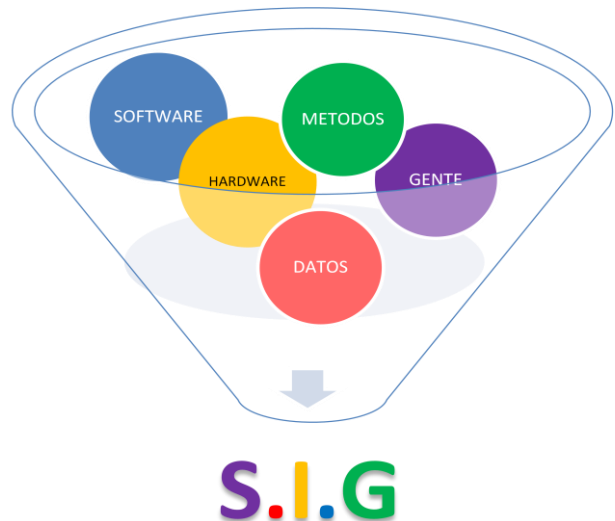
La construcción e implementación de un SIG en cualquier organización es una tarea siempre progresiva, compleja, laboriosa y continua. Los análisis y estudios anteriores a la implantación de un SIG son similares a los que se deben realizar para establecer cualquier otro sistema de información. Pero en los SIG, además, hay que considerar las especiales características de los datos que utiliza y sus correspondientes procesos de actualización.

Es indiscutible que los datos son el principal activo de cualquier sistema de información. Por ello el éxito y la eficacia de un SIG se miden por el tipo, la calidad y vigencia de los datos con los que opera. Los esfuerzos, la investigación y la inversión necesaria para crear las bases de datos y tener un SIG eficiente y funcional no son pequeños, ni tampoco es una gran inversión. Es un esfuerzo permanente por ampliar y mejorar los datos almacenados, utilizando las herramientas más eficientes para nuestro propósito.

2.1.3 Componentes de un SIG

Otra forma de verlo es como lo define el *National Center for Geographic Information and Analysis* (NCGIA) de Estados Unidos, donde establece que esta nueva tecnología es una integración organizada de hardware, software, datos geográficos, métodos y personal, diseñada para capturar, almacenar, manejar, analizar, modelar y representar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos, e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.



➤ Hardware:

Este es el componente físico del sistema. Se compone de un ordenador (estación de trabajo, PC, etc.) y un conjunto de periféricos (de entrada y de salida). En los primeros se puede distinguir entre: las mesas digitalizadoras, los scanner, el teclado, etc. En los segundos, plotter, impresoras y monitores. Como grupo aparte, trataremos las unidades de almacenamiento. Actualmente con el avance de la tecnología de los ordenadores, los software diseñados para SIG pueden correr con facilidad en la gran mayoría de los ordenadores actuales.

➤ Software:

Es el encargado de realizar las operaciones y manipulación de los datos. Existe en la actualidad una amplia gama de modelos, dependiendo de las diferentes empresas comerciales que lo desarrollan. Siendo la facilidad de acceso, la capacidad de almacenamiento y procesamiento y la posibilidad de análisis complejos elementos fundamentales en la elección del mismo; algunos de ellos son pagos y otros son libres. Veamos primero las ventajas y desventajas entre ellos:

SOFTWARE PAGO	SOFTWARE LIBRE
Se distribuyen bajo una licencia restrictiva e única.	Es posible instalarlo en todas las computadoras que uno quiera y acceder a todas las

	funcionalidades disponibles.
Presentan un mayor desarrollo y se hallan mejor preparados para un uso industrial.	Se puede acceder al código fuente y adaptarlo a las necesidades que uno requiere.
El soporte al usuario/cliente es de excelente calidad.	Interoperabilidad con estándares abiertos o sistemas liberados.

Por otro lado, dejando de lado si es pago o no, dentro del software SIG se distingue a menudo entre seis grandes tipos de programas:

- SIG de escritorio: Son aquellos que se utilizan mayormente para crear, editar, administrar, analizar y visualizar los datos geográficos. Por lo general, se clasifican en sub-categorías:
 - SIG visor: Suelen ser sumamente sencillos que permiten únicamente desplegar la información geográfica en sus diferentes capas.
 - SIG editor: Antes de introducir datos a un SIG es necesario prepararlos para su uso en estos sistemas. Se requiere transformar los datos obtenidos de otros sistemas en un formato compatible por el SIG. (Un ejemplo puede ser la ortorrectificación de fotografías aéreas mediante fotogrametría, de modo que sus píxeles sean corregidos digitalmente para que la imagen represente una proyección ortogonal sin efectos de perspectiva y en una misma escala).
 - SIG de análisis: Estos disponen de funcionalidades de análisis espacial y modelización cartográfica de procesos.
- Sistemas de Gestión de Bases de Datos espaciales (DBMS): Se utilizan para almacenar la información geográfica, pero también tienen la función de análisis y manipulación de datos. Una base de datos espacial (o geográfica) es una base de datos con extensiones que dan soporte de objetos geográficos permitiendo el almacenamiento, indexación, consulta y manipulación de información geográfica. Algunas veces poseen la capacidad de geoprocesamiento, pero el principal beneficio sigue siendo la capacidad de almacenamiento de datos espacialmente georreferenciados.

- **Servidores SIG:** Se utilizan para distribuir mapas a través de internet o intranet. Utilizan los estándares OGC, W3C, etc., a través de formatos como WFS o WMS, los cuales son interfaces de comunicación que permiten interactuar con los mapas.
- **Cliente web SIG:** Permite la visualización de datos y acceder a funcionalidades de análisis y consulta de servidores SIG. Por lo general hay 2 tipos, ligeros y pesados. Los ligeros por lo general son de visualización y análisis (ej. un navegador web) mientras que los pesados cuentan con herramientas adicionales para la edición de datos, análisis y visualización (usualmente requieren instalación)
- **Bibliotecas y extensiones:** Proporcionan características adicionales que no forman parte fundamental del programa ya que generalmente no son utilizadas por los usuarios medios. Algunas veces se trata de herramientas para el análisis espacial, herramientas para lectura de formatos específicos, herramientas para funciones geométricas particulares, o para la implementación de las especificaciones del OGC (Open Geospatial Consortium).
- **SIG móviles:** Se utilizan para la recolección de datos en campo utilizando dispositivos móviles tales como PDA, smartphones, tablets, etc. Hoy por hoy todos estos dispositivos poseen GPS integrado, por lo que la georreferenciación de la información es automática. Antiguamente, al levantar los datos de campo se marcaba en un plano papel la ubicación y luego se digitalizaba, ahora se hace en forma automática.

Veamos ahora gráficamente en la siguiente tabla comparativa las capacidades que tienen los diferentes grupos de programas que acabamos de mencionar.

TAREAS SIG VS CATEGORÍAS DE SOFTWARE SIG	VER	CREAR	EDITAR	ALMACENAR	FUSIONAR	TRANSFORMAR	CONSULTAR	ANALIZAR	CREAR MAPAS
SOFTWARE SIG DE ESCRITORIO									
VER									
EDITAR									
ANALIZAR									
DBMS ESPACIAL									
SERVIDOR WEB DE MAPAS									
SERVIDOR SIG									
CLIENTE SIG WEB									
CLIENTE LIGERO									
CLIENTE PESADO									
MÓVIL SIG									
LIBRERÍAS Y EXTENSIONES									

*Fuente: "SOFTWARE SIG" – Programa de Extensión y Educación Continua, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia

	FUNCIONALIDAD ESTÁNDAR
	FUNCIONALIDAD OPCIONAL

Es claro que el software de escritorio de análisis posee la máxima ventaja, ya que posee todas las cualidades. Esto no quiere decir que debemos elegir un software de escritorio siempre, debemos ver primero cual es el objetivo que buscamos para definir el software que necesitamos, ya que en determinados casos, solamente precisamos un software capaz de visualizar y editar la información.

- Información: Los datos constituyen la base del sistema, sin ellos no tendría sentido la implementación de un SIG. La dificultad de recolección de los mismos, y lo perentorio de su actualización provoca que éste, sea el componente más costoso del proyecto.

La naturaleza de esta información proviene de dos vertientes: espacial y temática de datos. El éxito del proyecto no depende solo de la entrada de datos, sino también de su actualización.

Para la introducción de los mismos, tenemos que pensar con anterioridad la forma y el modelo jerárquico que utilizaremos para su representación.

Los usuarios tienen también un papel importante en la configuración estructural del SIG, este tiene que estar orientado para su uso.

➤ Personal:

No tiene sentido una configuración estructural de un SIG, si no contamos con personal especializado, que introduzcan, corrijan, analicen y elaboren los datos.

➤ Métodos:

Serán determinados por un plan de trabajo que se diseñará en función de los objetivos marcados inicialmente.

2.1.4 Clasificaciones de los SIG

Existen diferentes tipos de SIG y los podemos clasificar de la siguiente manera:

- Por su arquitectura:
 - SIG duales – O también llamado híbridos; es la solución más extendida donde se mantiene la información gráfica gestionada por un CAD con un identificador único para cada elemento. Dicho identificador se usa para realizar las búsquedas en el sistema. Esta es la aproximación que adoptaron sistemas como el ArcInfo o el AutoCadMap que permite gestionar la información gráfica en formato 'dwg' y anexarle información alfanumérica.
 - SIG orientados a objetos – Posee los dos mundos integrados, consigue que el sistema maneje ficheros gráficos y aplica una concepción orientada al objeto donde los elementos contienen información sobre sus propiedades, comportamiento, etc. Posee limitaciones del punto de vista informático, pero conceptualmente es más avanzada.

- Por el tipo de respuesta:
 - SIG transaccionales – Incluyen consultas, altas, bajas, modificaciones, informes, listados, etc.
 - SIG con simulación – Son los que contienen un modelo de comportamiento en el tiempo para algún aspecto de la realidad; como por ejemplo los modelos atmosféricos u oceanográficos o también los de tráfico.
 - SIG decisionales – Cuentan con técnicas de inteligencia artificial, donde sustituyen parcialmente la capacidad de decisión humana, son los llamados “Spatial Decision Support System” (SDSS).
- Por la naturaleza de los datos:
 - Dimensiones:
 - 2D: Son los más utilizados, utilizan las coordenadas (x,y).
 - 2D1/2: Se utiliza una tercera coordenada pero solamente como atributo, no es realmente una coordenada más.
 - 3D: Almacena tres coordenadas (x,y,z).
 - SIG ráster – Maneja principalmente datos en formato ráster. Estos consisten en una serie de planos superponibles divididos en celdillas (píxeles o teselas) mínimas que pueden almacenar un valor numérico para un atributo, o un dato binario (0 - 1). Los datos satelitales son ráster. El volumen de almacenamiento se vuelve demasiado grande pero el análisis superficial y cruce de información es más sencillo. Si fuera en 3 dimensiones, las celdillas pasan a ser llamadas voxels (volumetric pixel). Se utiliza mucho en minería y en medicina.
 - SIG vectorial – Maneja principalmente datos vectoriales, en los que los elementos (puntos, líneas, superficies) vienen descritos por las coordenadas de los vértices que definen las poligonales o curvas que los representan.

Hoy en día se ha roto la brecha de clasificación por naturaleza de los datos ya que la mayoría del software existente en el mercado integra los datos vectoriales con los ráster de forma completamente armónica.

Los más utilizados podemos decir que son los SIG duales, transaccionales y de tipo vectorial, por esta razón, no debemos olvidar la topología. La topología es un método para definir relaciones espaciales entre los elementos que componen el SIG, es decir, puntos, líneas y polígonos. Dichas relaciones, pueden ser de adyacencia, cierre, conectividad, sentido, entre otras. De esta manera mantiene la coherencia del conjunto, se optimiza el almacenamiento al disminuir el volumen de datos y a su vez facilita los algoritmos de análisis espacial.

Más del 80% de la información a nivel mundial almacenada en formato electrónico en diversos sistemas, es información georreferenciada o susceptible de serlo. La georreferenciación es el proceso mediante el cual un dato es localizado en la superficie terrestre. Una gran ventaja de esto, es la capacidad netamente superior de integrar conjuntos de información (de otra forma inconexos) mediante la aplicación de relaciones espaciales de coincidencia, proximidad o adyacencia que posibilita el conocimiento de la localización espacial. (Es la base del análisis espacial).

Hay 2 tipos de georreferenciación, la directa y la indirecta. La primera se basa en el uso de un sistema de coordenadas establecido para un determinado sistema de proyección. Los sistemas de proyección resuelven el problema de proyectar la superficie curva de la tierra en un plano. También se utilizan las coordenadas planas, resultantes de obviar la curvatura terrestre, por lo que son válidas únicamente cuando el área de interés es de dimensiones pequeñas, ya que de lo contrario la distorsión introducida no sería tolerable. Por lo general, los SIG comerciales proporcionan funcionalidades para realizar cambios de coordenadas entre diferentes sistemas, ya que es común disponer de información en distintos sistemas de proyección.

Por otro lado, la georreferenciación indirecta tiene como fundamento asociar al elemento que se representa una clave o índice, normalmente con significado administrativo, que puede ser usada para la determinación de una posición, naturalmente con una precisión no siempre equivalente a la obtenida del modo directo. La virtud de este sistema es el poder aprovechar de forma inmediata la gran cantidad de información disponible a través del sistema directo.

De modo que si debemos trabajar con tanta cantidad de datos, además de contener una ubicación geográfica, se deben almacenar en bases de datos, y para gestionar los enlaces entre los objetos necesitamos un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD). Dicho sistema nos

proporciona independencia física y lógica entre los datos y los programas de aplicación, administración centralizada de los datos, gestión óptima de la memoria y eficiencia de acceso a los datos, intercambio de datos entre usuarios, seguridad, confiabilidad, integridad y coherencia de datos y principalmente un uso accesible a los que no son informáticos. Los SGBD más comunes son relacionales (utilizan un modelo relacional) como por ejemplo Access, Dbase, MySQL, etc. Luego se vio la necesidad de la extensión del modelo relacional para tratar la localización de los objetos y se logró la implementación en los programas de SIG.

De este modo, el SIG logra resolver consultas e interrogación, mediciones y cálculos métricos, transformación de datos, síntesis de información, técnicas de optimización, clasificación, etc.

3. INTRODUCCION

3.1 I.N.C.

Desde los comienzos de la legislación Uruguay existió la motivación de los legisladores de promover la subdivisión de la tierra, permitiendo así el asentamiento del productor rural.

El Instituto Nacional de Colonización se crea el 12 de enero de 1948 mediante la ley N° 11.029; es un ente autónomo del estado y está relacionado con el Poder Ejecutivo a través del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Tiene la atribución de promover una racional subdivisión de la tierra y su adecuada explotación, procurar la radicación y el bienestar del trabajador rural, promoviendo además un aumento y la mejora de la producción Agropecuaria.

Esto lo implementaría mediante la colonización de la tierra, la cual es un proceso socioeconómico productivo, por el cual el Estado, adquiere tierras o las recibe en propiedad o en administración, las redimensiona (en unidades políticas), y luego las adjudica a productores para que se instalen en ellas con sus familias y las trabajen debidamente.

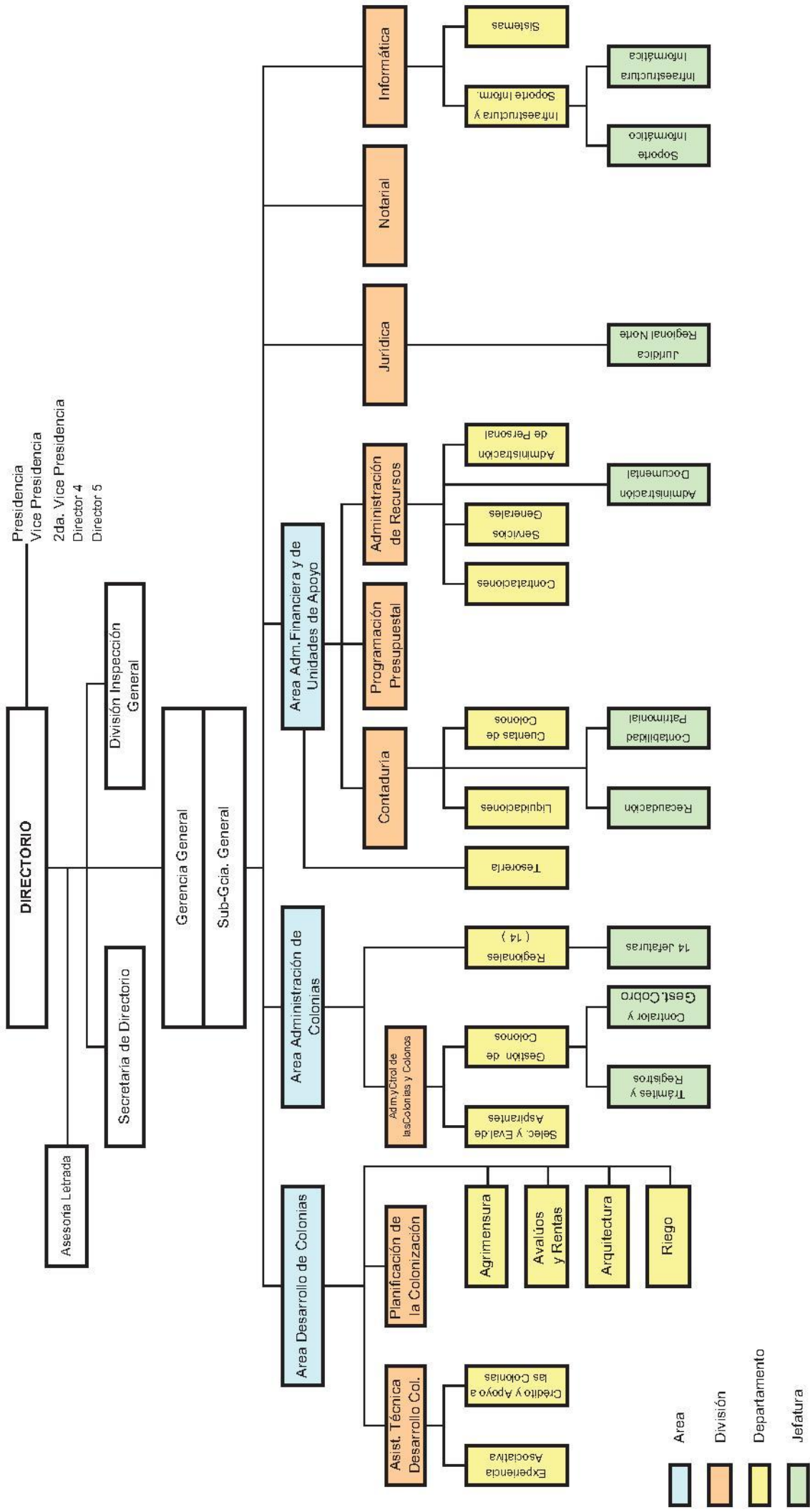
Dichas unidades políticas se llaman Colonias, están formadas por un conjunto de inmuebles, y a su vez un inmueble está formado por un conjunto de fracciones, siendo estas fracciones la unidad mínima de tierra explotada por los colonos.

Los colonos son personas físicas, o grupos de personas. Definimos a los colonos como la persona o grupo de personas a las cuales el Instituto les adjudica una fracción de tierra para que lleven adelante la explotación de la misma. A cada colono se le asigna un número único de colono.

Cada fracción se compone de varias tipificaciones. La tipificación está asociada a la aptitud de la tierra. Cuando el instituto divide el inmueble comprado en fracciones mide para cada fracción cuál es la aptitud de esa fracción, esto es si la tierra es apta para Ganadería, Lechería, Granja, etc. Una fracción puede ser apta para más de una actividad, es decir puede ser apta para Ganadería y Lechería, por ejemplo. A su vez, la tipificación define los productos que se pueden producir en la fracción.

Las diversas modalidades de colonización podrán ser objeto de traslación o combinación y constituirán fases de un proceso encaminado a asegurar la mayor independencia económica del trabajador rural, dentro de un espíritu de cooperación del Estado con éste y de dichos trabajadores entre sí, y de acuerdo con las necesidades y posibilidades económicas y sociales del país y de cada zona.

El Instituto Nacional de Colonización cuenta con una organización funcional enmarcada en un organigrama clásico en forma de pirámide el cual detallamos en la siguiente imagen:



Como vemos se observan 3 grandes áreas: Área Desarrollo de Colonias, Área Administración de Colonias y Área Administración Financiera y de Unidades de Apoyo, y por otro lado se encuentra el sector de Jurídica, el Notarial y el sector de Informática. Debido a nuestra temática de interés, nos centraremos en el funcionamiento del Área de Desarrollo de Colonias, más precisamente en el Departamento de Agrimensura, Departamento de Arquitectura, Departamento Avalúos y Rentas, División Planificación de la Colonización, Departamento de Suelos, Departamento de Riego y Departamento de Forestación, entre otros.

Veamos rápidamente a que se dedica cada sección:

Departamento de Agrimensura: Efectúa las actividades relacionadas con la medición y fraccionamiento de la tierra y sus trámites correspondientes. Mantiene un ordenamiento catastral de las tierras del Ente y un archivo actualizado de los planos relacionados. Realiza estudios gráficos de planos y títulos presentados. Recopila, organiza y suministra datos necesarios para la elaboración de un SIG. Vemos ya que dentro de sus objetivos está prevista la existencia de un SIG.

Datos: Colonias, Inmuebles, Fracciones, Padrones, Superficies.

Departamento de Arquitectura: Elabora, supervisa y evalúa los proyectos y bases respecto a la construcción, reparación, adquisición o arrendamiento de instalaciones e inmuebles pertinentes al Ente así como también vigila su estado de conservación y efectúa tasaciones.

Datos: Mejoras Inmuebles con todas sus características.

Departamento de Avalúos y Rentas: Fija los valores de renta de acuerdo a las políticas que establece el Directorio. Realiza tasaciones de bienes inmuebles, equipos, mejoras, etc. en lo referente a operaciones de compra, venta, expropiación, etc. vinculados al Ente.

Datos: Valores de rentas según su tipo, todo tipo de mejoras muebles, inmuebles, maquinarias, semovientes, etc.

División Planificación de la Colonización: Estudia la forma de colonizar y elabora proyectos de fraccionamiento y explotación de la tierra así como también realiza las obras de infraestructura en los bienes a colonizar. Define el perfil del potencial colono, y luego capacita a dichos aspirantes.

Datos: Posibles proyectos de fraccionamiento.

Departamento de Suelos: Realiza el seguimiento y evaluación de la erosión y conservación del suelo y resuelve sobre proyectos y planes implantados o a implantar junto al Departamento de Riego.

Departamento de Riego: Realiza, dirige, evalúa y supervisa proyectos de riego, abastecimiento de agua y drenaje así como también efectúa tareas de asesoramiento al respecto.

Departamento de Forestación: Organiza, dirige, controla e inspecciona técnicamente los emprendimientos forestales y su explotación. Realiza planes de forestación en tierras del Ente e informa sobre la implantación, mejoramiento y evolución de los diferentes proyectos.

Datos: Superficies forestadas y a forestar, estado y características de las mismas.

Área de Desarrollo de Colonias: Planifica, organiza, dirige y coordina las actividades para lograr el desarrollo rural sostenido en áreas colonizadas y a colonizar. Planifica, organiza, dirige, controla y evalúa las Unidades a su cargo.

División Notarial: Planifica, organiza, coordina y ejecuta todas las actividades que requieran intervención notarial. Realiza los estudios de títulos e informa y evacúa consultas sobre temas notariales.

Datos: Todo lo referente a titularidad y tenencia de las fracciones, fechas de cancelaciones relacionadas al Art.70 de la Ley N°11029.

Todos los datos que maneja cada unidad, y otros, deberían estar interrelacionados en un único sistema de modo de poder obtener la información completa correspondiente a un identificador (ya sea, colonia, fracción, colono, tenencia, etc.) desde una única fuente y de forma instantánea.

3.2 Reseña de los SIG en Uruguay

Del punto de vista general de la historia, los SIG comenzaron en la década de los 60 con aplicaciones militares y estudios de recursos naturales. Luego en los años 70 aparecen las primeras computadoras y a su vez se empieza a desarrollar la teledetección espacial. En los años 80 se consolida el desarrollo de los SIG (y su comercialización) con modelos relacionales, vectorial-matricial, estadística e interactividad gráfica. En los años 90 ocurre la difusión masiva de la computación y de esta manera de la tecnología SIG y comienzan a integrarse los datos de diferentes fuentes de información (teledetección aérea, espacial, GPS, etc.). Finalmente en este siglo se consolida y populariza el uso de los SIG en todos los ámbitos, el uso masivo de internet se integra a esta tecnología y continúa de esta manera en constante desarrollo.

Si nos enfocamos en lo que pasa en Uruguay, existen diversos casos, tanto en el ámbito público como en el sector privado, siendo independiente de la escala de aplicación, los hay a nivel nacional, y por otro lado algunos muy específicos.

A nivel público existen varias instituciones que ya cuentan con SIG que avanzan con el constante desarrollo de este campo. La mayoría se implementan a nivel nacional trabajando así a nivel macro.

Comencemos por ver un claro ejemplo, como lo es el caso del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), que a través de la Dirección Nacional de Topografía ha planteado el desarrollo de un proyecto a nivel nacional tendiente a generar un SIG para todo el Estado montado sobre una cartografía básica a escala 1:50.000. Su objetivo es más ambicioso, y pretende una única estructura de usuarios SIG en el país logrando así una Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (trataremos el tema en detalle más adelante).

Otro SIG de gran porte, es el desarrollado por PRENADER (Programa de manejo de Recursos Naturales y Desarrollo del Riego), perteneciente al Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), el cual está basado en la misma cartografía, pero adicionando información a escala 1:20.000, en temas tales como el catastro rural, el CONEAT, la tipología de suelos, etc. ([Visor de mapas del MGAP](#)).

También a nivel nacional, nos encontramos que en el Ministerio de Industria y Energía, Dirección Nacional de Minería y Geología (DINAMIGE) han avanzando rápidamente y ya implementaron un SIG

para el catastro minero. Debemos mencionar también los desarrollos que se están haciendo en el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), tanto en la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT), como en la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) a través del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). No nos olvidemos tampoco del Servicio Geográfico Militar (SGM), del Ministerio de Turismo y del Sistema Nacional de Emergencias (SINAE), todos ellos también cuentan con un SIG y cada uno con un visualizador de mapas independiente. ([Visor de mapas del MVOTMA - DINAMA](#)), ([Visor de mapas de SINAE](#)), ([Visor de mapas del SGM](#))

Por otro lado, hablando a una escala un poco más pequeña y constituyendo un catastro multifinanciado en la administración urbana, nos encontramos con las Intendencias Departamentales. El principal referente es la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM), que cuenta con el hoy llamado “Montevimap” el cual ha crecido enormemente en los últimos años. Su creación comenzó en la Unidad de Información Geográfica en el año 1991 mediante la digitalización de las manzanas existentes en formato papel de las cartas escala 1:1000 del Servicio de Fotogrametría, y con la ayuda de la hoy Dirección Nacional de Catastro, se completó la digitalización con el parcelario catastral con un error de 1 a 4 metros. En setiembre de 1994 se registró en la Biblioteca Municipal el primer “Plano Digital de Montevideo” propiedad de la IMM. Luego en 1995 se logró generar la topología, generando los centroides de cada padrón y así poder cargar toda la información que poseen los diferentes servicios de la IMM. La forma de visualización de dicho SIG fue evolucionando a medida que el número de consultas y clientes crecía cada vez más. Al comienzo estaba basado en un visualizador de archivos CAD llamado “Whip”, luego se utilizó como servidor con el llamado “Montevidi” y hoy en día el “Montevimap” se ejecuta como cliente lo que permite miles de consultas de forma rápida y eficiente. ([Visor de mapas de la IMM](#))

Por último dentro del sector público, se encuentran las empresas de servicios que también cuentan con sus propios SIG, como lo son UTE, OSE, y ANTEL.

Por otro lado dentro de lo que es la Administración Pública, debemos destacar el enorme trabajo que ha hecho la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC). Esta está encargada, entre otras cosas, de coordinar la Infraestructura de Datos Espaciales de Uruguay (IDEuy), la cual es una iniciativa del Poder Ejecutivo que pretende posicionarse como

un instrumento fundamental en el apoyo a la toma de decisiones mediante el uso de información geográfica de calidad.

Para los organismos públicos es imprescindible considerar las características y ubicación en el territorio de sus elementos constitutivos para un mejor desarrollo, implementación y gestión de sus actividades. Veamos la definición de IDE según la web de AGESIC:

“Una IDE es una iniciativa que reúne acuerdos políticos, relacionamiento de organizaciones, recursos humanos, tecnologías, datos y servicios estandarizados de localización, visualización y descarga, que posibilitan el acceso e intercambio a diferentes niveles de uso de la información geográfica.

Las IDEs permiten conocer la información geográfica existente así como su disponibilidad. De esta manera se evita la duplicación de esfuerzos y recursos tanto humanos como económicos. Mediante la existencia de las IDEs se generan mecanismos de colaboración e intercambio impulsando de esta forma el crecimiento institucional al mismo tiempo que facilitan la generación de valor agregado de la geoinformación. Un elemento importante a destacar es que este proceso está regulado mediante estándares y protocolos que aseguran la interoperabilidad de la información y los servicios.”

En Uruguay, como ya mencionamos, se encuentra la IDEuy que fue creada por decreto del Poder Ejecutivo el 16 de Junio del 2006. Desde entonces, ha sido un proceso evolutivo en el cual han ido aportando diversas instituciones. Para un mejor y más coordinado funcionamiento, es que dentro de la AGESIC, se han creado dos grupos asesores; el CAHSIG (Consejo Asesor Honorario sobre Sistemas Georreferenciados) y el GTIDE (Grupo de Trabajo sobre Infraestructura de Datos Espaciales), el primero con una visión estratégica mientras que el segundo tiene un cometido técnico. Actualmente, ya han lanzado el visualizador de mapas, el cual se encuentra en su versión ‘beta’ y permite observación y consulta de los datos geográficos. En esta primera etapa la información proviene de un conjunto de datos provisorios ubicados en un servidor de AGESIC, pero posteriormente las capas se irán sustituyendo por geoservicios web con las instituciones que proveen la información. ([Aplicación para la visualización de mapas](#))

Ya dentro de lo que es el ámbito privado, la escala naturalmente se reduce considerablemente, sin embargo, existen grandes empresas que si bien no trabajan a nivel nacional, abarcan grandes extensiones superficiales en diferentes departamentos del país. Ejemplos sobran, basta nombrar algunas empresas que trabajan en el rubro forestal como

Eufores, Colombade, Forestal Oriental o incluso la Caja de Profesionales Universitarios o también las hay en el rubro de la Minería. También hay varios SIG en el sector arrocero así como en los sectores citrícolas y vitivinícolas, estos últimos trabajando a una escala reducida recolectando información planta a planta.

4. METODOLOGIA

La metodología del desarrollo del sistema incluirá las siguientes tres etapas generales ya mencionadas en los objetivos, usando el modelo secuencial lineal.

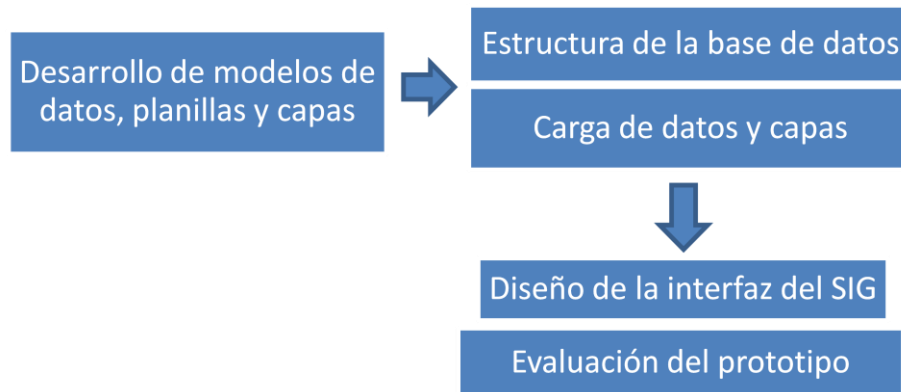
1. Análisis y diagnóstico del flujo de la información geográfica:



2. Diseño:



3. Implementación del prototipo:



5. ANALISIS Y DIAGNOSTICO

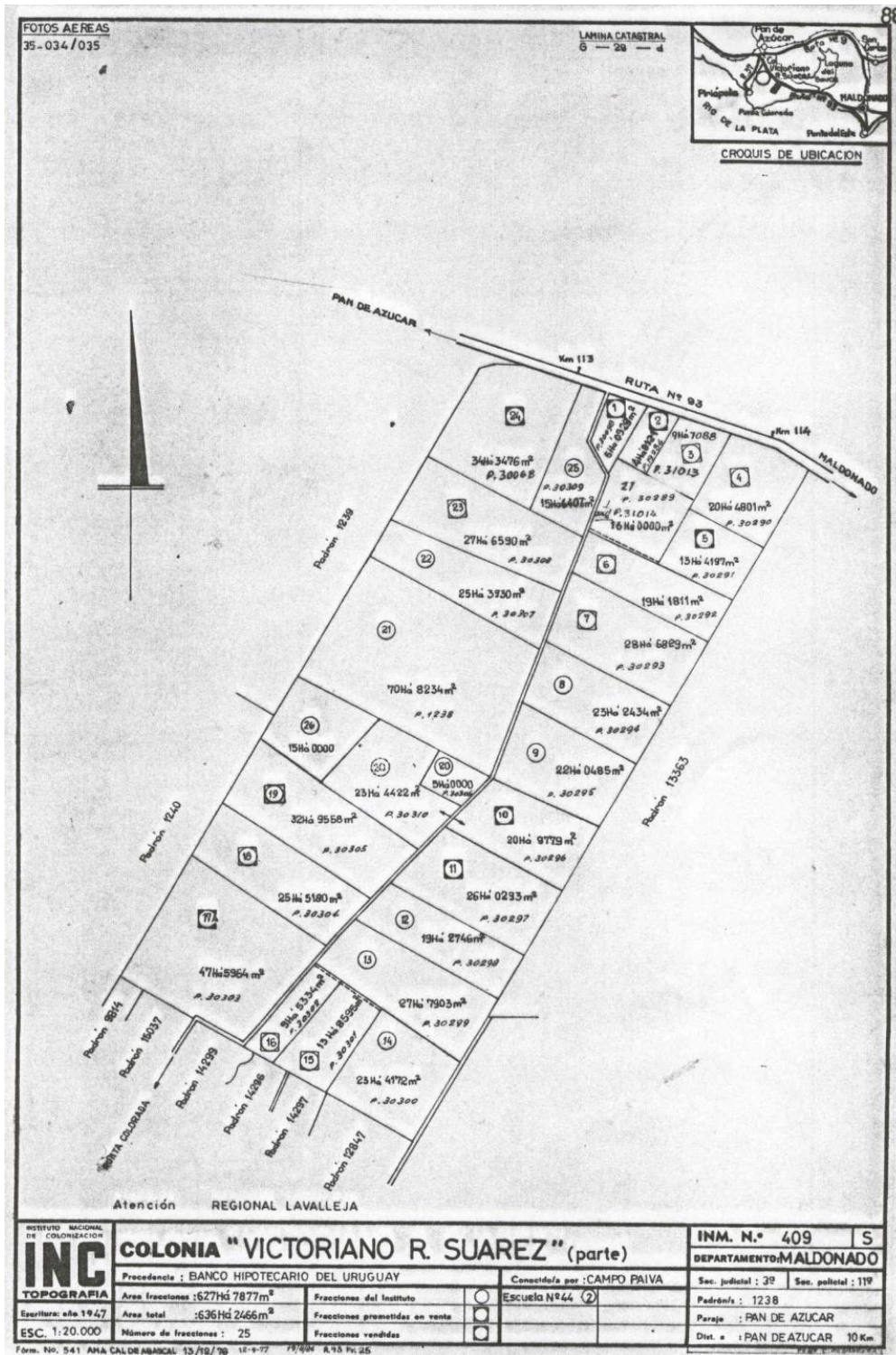
Siguiendo la metodología definida anteriormente, se fueron desarrollando las siguientes etapas:

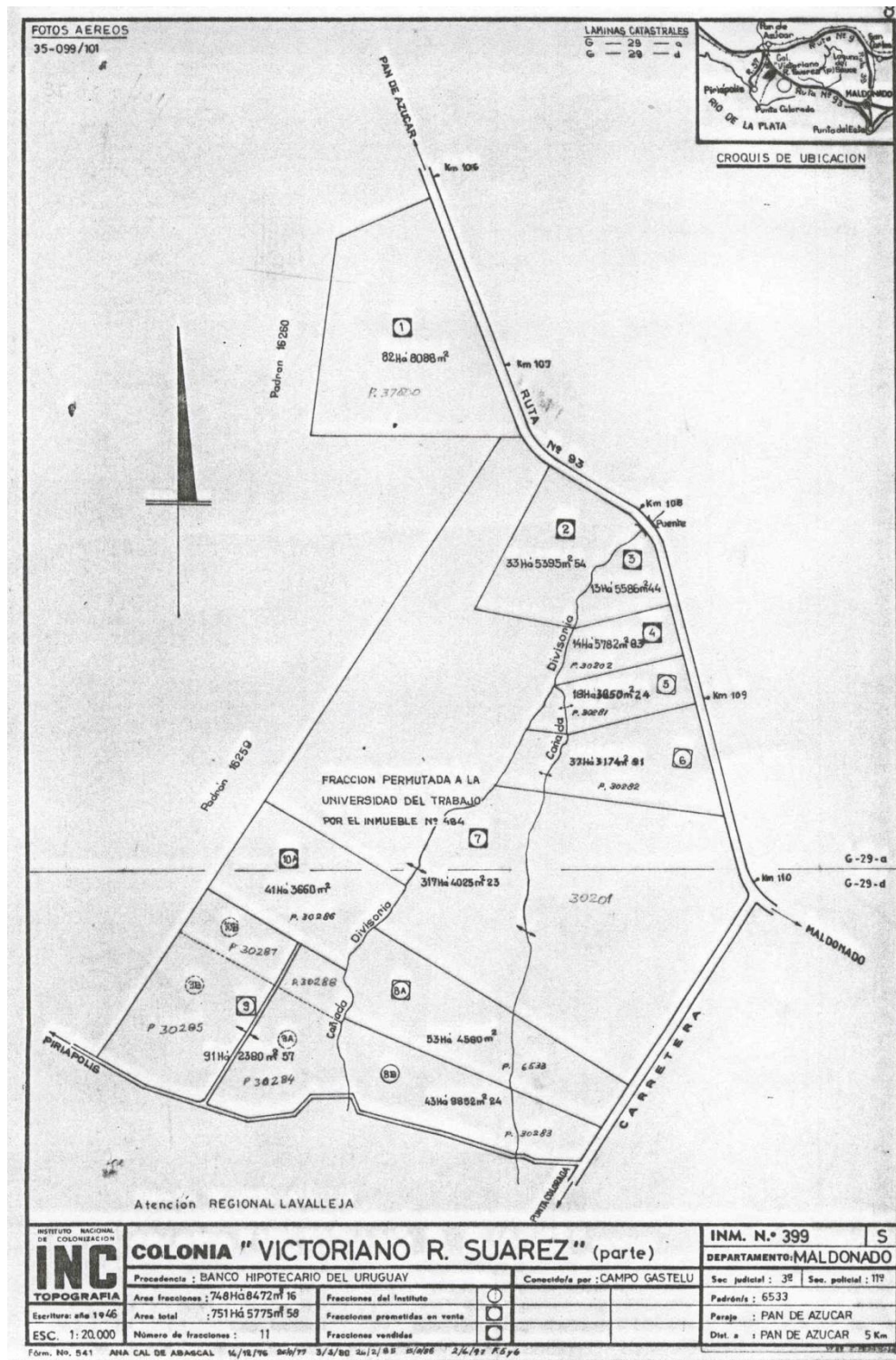
5.1 Relevamiento y recopilación de información existente

Este relevamiento ayuda a inventariar la información disponible y determinar las necesidades del INC, identificar los usuarios, descubrir vacios que pueden ser cubiertos y detectar problemas de interacción y circulación de la información.

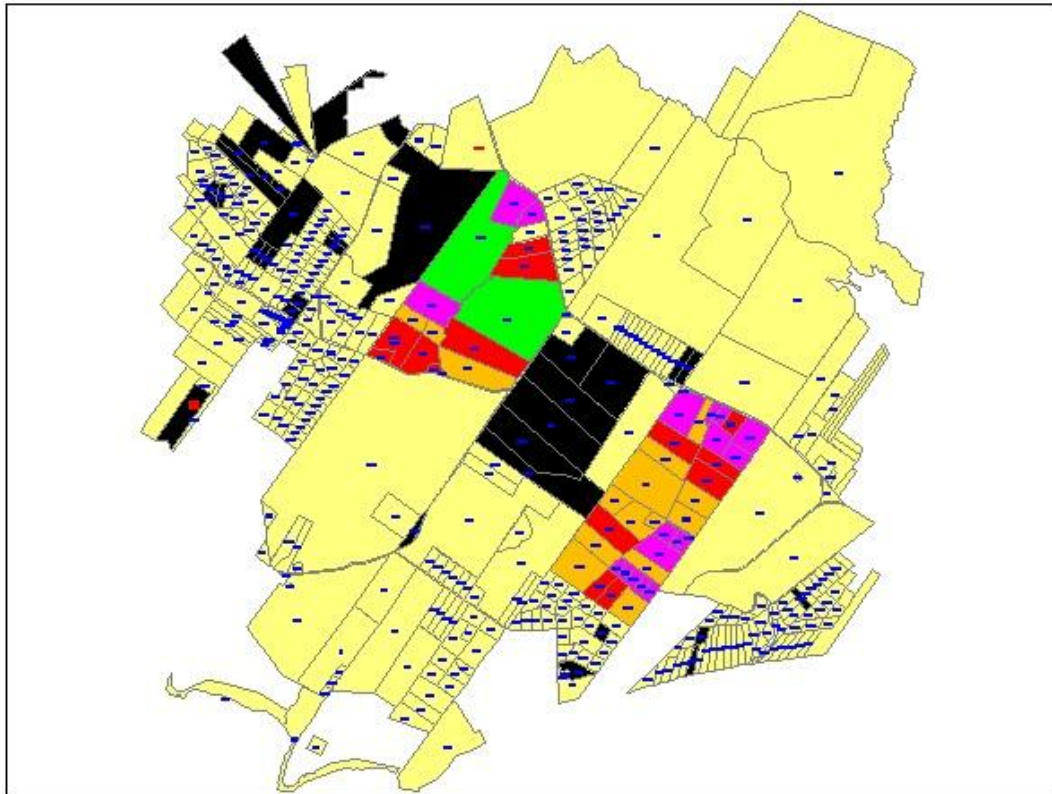
La información se encuentra almacenada en diferentes sistemas de administración de bases de datos o sistemas de archivos, cuyos valores son obtenidos con diferentes herramientas (planillas, hojas de cálculo, bases de datos en Dbase, y reportes en formato 'pdf'), generando que la búsqueda de información, sea lenta y redundante, ya que en una misma base de datos se puede encontrar la misma información.

- Base Alfanumérica: La gran mayoría de los Departamentos del INC, salvo Agrimensura, Agronomía y Arquitectura, manejan la información en formato alfanumérico sin estar referenciada a una base de datos geográfica.
- Base Cartográfica: La información de las colonias se compila en formato papel organizada en biblioratos con la ficha impresa de cada una; vemos un ejemplo a continuación.





- Datos Vectoriales: En los últimos años han ido transformando las fichas a formato digital (archivos CAD). Pero estas son a mero modo de ubicación, ya que no cuentan con información asociada más que su número de padrón y una clasificación por color según el tipo de tenencia de la colonia.



- Servicio WEB SGDC (Sistema de Gestión y Desarrollo de Colonias): Recientemente se ha implementado institucionalmente una base de datos alfanumérica, que aún se encuentra en fase de prueba, se utiliza vía web y está siendo modificada constantemente. No posee aún toda la información completa existiendo aún muchos campos vacíos. Tampoco cuenta con ninguna componente gráfica ni geográfica. Sin embargo se usara de apoyo para la definición de la estructura de la base de datos así como también para las entidades y los campos con los que deberá contar el SIG.

5.2 Relevamiento de normativas legales

La importancia de recolectar normativas legales (las cuales se adjuntan en la sección Anexo), se fundamentó en la necesidad de conocer el marco a partir del cual se toman las decisiones, así como también su modo de funcionamiento y de proceder.

Las normativas a relevar son todas las concernientes a la colonización de la tierra, la adquisición de las mismas y su manejo, así como también las de funcionamiento de las unidades involucradas del INC.

5.3 Evaluación de información existente

Uno de los principales pilares del proyecto, consiste en determinar las fuentes y vacíos de la información, realizando así, un diagnóstico del estado de la información existente.

En esta etapa se analizó y evaluó las demandas y exigencias que se pretenden, para que el sistema sea funcional. Este proceso es de gran importancia, ya que define los alcances con los que el sistema cuenta. Determinando así, la situación actual en cuanto al funcionamiento y características tecnológicas de la institución, como también el análisis de la información recopilada en la institución en lo que refiere a información geográfica.

Luego de recopilar la información, procedimos con el análisis de la misma, para posteriormente establecer el procesamiento, importación e integración de las mismas en la base de datos del sistema.

Comenzamos con un análisis exhaustivo de los diferentes departamentos del INC, es importante conocer el tipo de información territorial que manejan o producen, la forma y frecuencia de la recolección de datos, el nivel de actualización de los mismos, los soportes de entrada y salida, las bases de datos que utilizan, los problemas que tienen para la obtención de información y las relaciones formales e informales que se establecen entre ellas. Para poder realizar esto, tendremos que identificar las necesidades de los usuarios, y comprender el funcionamiento de la base de datos actual.

El INC cuenta con su sede central en la ciudad de Montevideo, que está en conexión con las oficinas delegadas del interior, no existiendo una estrecha vinculación entre las diferentes oficinas delegadas (también llamadas regionales), ni siquiera, entre las que físicamente son contiguas. Deberíamos de poder establecer el área de influencia de cada regional y todas las colonias que tiene a su cargo; en caso de surgimiento de una nueva colonia, dentro de dicho proceso se establece de qué oficina delegada va a depender, no estando esto preestablecido con anterioridad.

De esta información recopilada, extrajimos los requerimientos o necesidades del software, en lo que refiere a las funcionalidades, propiedades, comportamiento, rendimiento o interconexión, también definiremos los recursos humanos, materiales y presupuestos a participar.

5.4 Requerimientos

El principal requerimiento del sistema es disponer de una base de datos centralizada, depurando la variedad de fuentes de información y formar una estructura común para la base de datos.

Otra de las funcionalidades que buscamos que posea el SIG, además de resolver las recién listadas, es la de poder resolver rápidamente la hoy extensa búsqueda que se realiza para la emisión del certificado correspondiente al artículo 70 de la Ley N°11.029. En forma resumida, dicho artículo establece que si una parcela fue o es colonia, toda enajenación o gravamen debe contar con la autorización del INC. En otras palabras, para todo acto notarial que involucre inmuebles rurales, se debe solicitar la expedición del INC informando si está o no comprendido en el Art.70 de la Ley N°11.029.

Una vez que el SIG esté funcionando, será fácil descartar los casos en que un padrón nunca fue colonia, dado que resulta directamente de una sencilla búsqueda. Sin embargo, se debe tener en cuenta los padrones; que no son muchos pero hubieron algunos casos; en los que el Directorio resolvió liberar, quedando así en calidad de “Desafectado”.

Por otro lado, debemos vincular la información del Servicio Notarial del INC, donde se registra la fecha de cancelación de deuda para definir si fue anterior o posterior a la ley de creación del INC, es decir, al 12 de enero de 1948. En el caso que haya sido anterior a la fecha, el padrón queda “Habilitado” como cualquier padrón libre, en cambio, si fue posterior estaría en calidad de “Afectado”, al igual que los que actualmente pertenecen a una colonia.

A su vez, es importante (y de carácter espacial) conocer los recursos de una regional, por ejemplo los vehículos disponibles, organizaciones sociales y servicios en el área de influencia con el fin de lograr una mejor planificación y un mejor aprovechamiento y optimización de dichos recursos.

Una última funcionalidad sería la posibilidad de determinar eventuales zonas o padrones con cierto grado de preferencia para ser colonizables por el Instituto.

Una vez que se dispone de un grado profundo de información, tanto de las necesidades por parte de la empresa usuaria, como los esquemas de trabajo seguidos por los sistemas existentes, debemos definir un sistema que tenga funcionalidad y una potencialidad de manejo en forma sencilla y que pueda ser visualizado en diferentes entornos y plataformas.

Por lo expresado anteriormente se ha considerado que en un futuro es imprescindible dotar al SIG de un acceso a través de un entorno WEB, ya que está disponible y puede ser visualizado en cualquier PC del INC. Definiendo una política de protocolo de accesos para los diferentes tipos de usuarios del sistema (desde los gestores a los administradores, hasta el usuario final del mismo), dándole a cada uno los privilegios y potencialidad necesaria en las funciones del sistema.

El sistema debe dar solución a las necesidades de los funcionarios del INC que manejan la información obtenida en Montevideo y en las oficinas delegadas, así como la ya disponible en diversas fuentes externas. También se debe poder almacenar en forma estructurada, ordenada y centralizada la información asociada a una única base de datos y permitir el acceso tanto a la consulta de la información desde cualquier oficina delegada, así como la introducción, edición, extracción y análisis de la misma.

Dado que la información la manejan usuarios con una amplia diversificación de tareas y capacidades técnicas, sería una posibilidad interesante que existiera un Departamento de SIG, encargado de gestionar los datos y aplicaciones de manera centralizada. Mientras que el resto de los usuarios solamente deberá preocuparse por el aprendizaje del uso de esta herramienta y el manejo de los datos almacenados.

5.5 Diagnóstico

El INC tiene como finalidad coordinar, realizar y evaluar, el proceso de planificación y gestión estratégica de las colonias, aplicando una metodología participativa con los dependientes de la institución, garantizando el servicio a todos los colonos, bajo el cumplimiento de los requisitos que la ley impone, sin embargo, los procesos que ha

adelantado dicha entidad en muchos casos se ven limitados debido a la mala estructuración de la información, ocasionando el despliegue de diversos conflictos.

La situación de la información denota un problema estructural que hay que revertir:

1. No existe unificación de las nomenclaturas de las colonias.
2. No se integran las bases de datos con la cartografía.
3. No se puede seleccionar y visualizar las colonias, en función de sus atributos.
4. Existe información territorial abundante, pero no está sistematizada ni ordenada en una única base. Por lo que no está disponible en tiempo y forma.
5. Las bases de datos, en su mayoría no están referenciadas gráficamente ni responden a los mismos criterios de clasificación.
6. Existe información digital, pero la gran mayoría de entrada y salida de la misma es en formato papel.
7. A nivel institucional no hay claridad en el flujo e intercambio de información.
8. No se conoce el área total afectada por las colonias.
9. En el caso de introducción de nuevas colonias no se cuenta con un marco geográfico que defina la dependencia a la cual pertenecerá la colonia, sino que se va realizando a medida que estas van siendo ingresadas.
10. No se cuenta con una base de datos de antecedentes, que puedan servir como datos para la comparación de futuras fracciones.
11. Como punto a favor, es de destacar el avance que se ha hecho respecto al recién mencionado servicio web SGDC.

6. DISEÑO Y MODELO DE DATOS

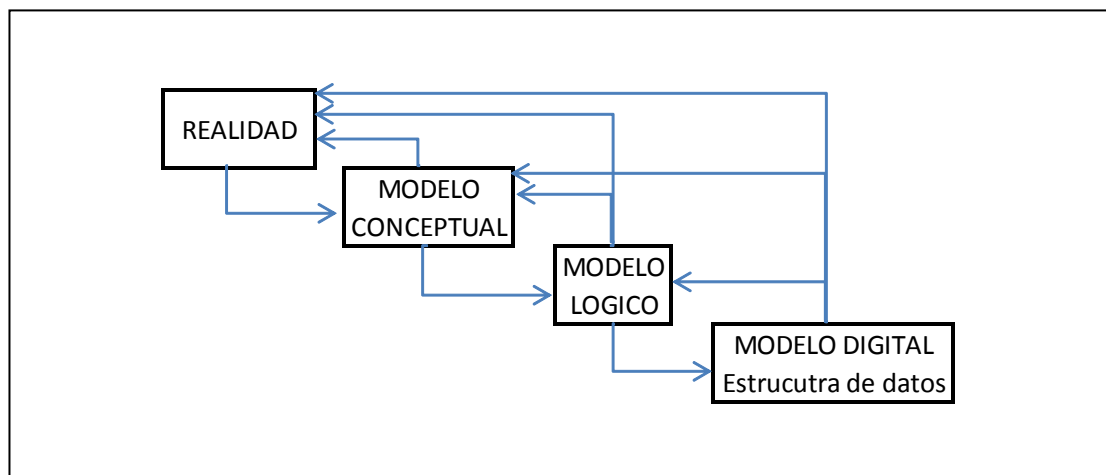
Un modelo de datos es una serie de conceptos que puede utilizarse para describir un conjunto de datos y las operaciones para manipularlo. En el diseño de bases de datos se usan primero los modelos conceptuales para lograr una descripción de alto nivel de la realidad, y luego se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico.

El motivo de realizar estas dos etapas es la dificultad de abstraer la estructura en una base de datos que presenta cierta complejidad.

Dentro de esta fase, se pretende materializar todos los elementos establecidos en la anterior etapa, definiendo de manera lógica y organizada cada uno de los modelos que harán parte de la operatividad del sistema y de este modo permitir la implementación y funcionamiento del mismo.

Componentes:

- 6.1 Modelo conceptual del sistema
- 6.2 Modelo lógico del sistema
- 6.3 Modelo físico del sistema



Cada uno de estos pasos está interrelacionado con los demás. La comunicación entre unos y otros se hace cada vez más difícil cuanto más

alejados se encuentren en la anterior jerarquía, por lo tanto es necesario un adecuado desarrollo de cada uno de ellos.

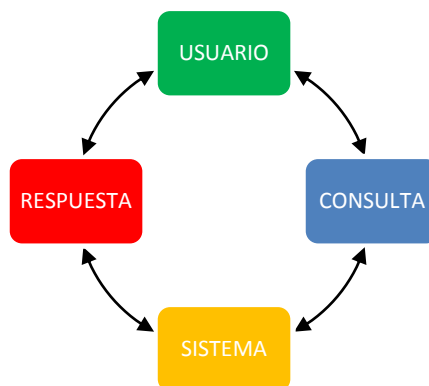
6.1 Modelo conceptual del sistema

El modelo conceptual del sistema es independiente del hardware y del software del que dispongamos. Es la etapa donde se identifica los fenómenos (geográficos o no) del problema a modelar con el sistema. Además se define el modelo de datos que se va a aplicar y también se describe en forma detallada las entidades, relaciones y su representación en el modelo.

Se puede representar lo mismo en forma más esquemática de la siguiente manera:

- Independiente del hardware y del software.
- Identificación de fenómenos –geográficos o no- del problema a modelar con el sistema.
- Definición detallada de entidades, relaciones y representación de las entidades en el modelo.
- Definición del modelo de datos a aplicar.

6.2 Modelo lógico del sistema



El modelo lógico es independiente del hardware pero sí depende directamente del software específico elegido. En esta fase se selecciona la estructura de datos para construir la base del SIG y se da una definición detallada y comprensible de la representación de entidades en la estructura de datos del sistema.

En forma resumida:

- Depende del software específico pero es independiente del hardware.
- Selección de la estructura de datos para construir la base SIG.
- Definición detallada y comprensible para el sistema de la representación de entidades en la estructura de datos.

El modelo funciona por la retroalimentación de los operadores del sistema, consultando, agregando y generando una cadena sucesiva de eventos, que son parte de los requerimientos del usuario.

El usuario, interactúa con el sistema como agente de validación de la información, ya que si este percibe un error en la base de datos, lo comunicara al operador del sistema.

El sistema no almacena las consultas realizadas, ya que la información es temporal y producto de la operación según la necesidad planteada.

Las relaciones se encargan de enlazar los elementos que interactúan entre sí, para fundamentar un proceso o una acción, permitiendo así el funcionamiento del sistema.

En el diseño de la base de datos se usan primero los modelos conceptuales para lograr una descripción de alto nivel de la realidad y luego se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico.

6.3 Modelo físico del sistema

La tercera fase de la construcción del modelo es la parte física. Este depende tanto del software elegido como del hardware del que disponemos. A su vez, consta de la organización y generación de los archivos de datos, es decir, la base de datos geográfica, a través del software de SIG y el ingreso de los datos a dicho sistema propiamente.

En forma esquemática:

- Dependiente tanto del software como del hardware específico.
- Organización y generación con el software de SIG, de los archivos de datos o de la base de datos geográfica de la computadora.
- Ingreso de los datos en el sistema.

7. IMPLEMENTACION

Con vista de establecer si el sistema cumple con los requisitos y expectativas planteadas para el mismo, se realizará una aplicación de este diseño a una colonia del INC. Esta será una herramienta fundamental del diseño para poder evaluar el modelo propuesto.

7.1 Desarrollo de modelo conceptual

El sistema parte de un objeto general y real como es el suministro de información geográfica de las colonias. Será alimentado por información espacial que estará en constante cambio y actualización, para ello existirá la opción de poder cambiar (actualizar) algunos campos de información consignados en las colonias. El objetivo final de este diseño es la implementación de un aplicativo dirigido a los funcionarios, donde se especifique las colonias del INC, y permita una mejor apreciación y aprovechamiento de toda la información consignada de las mismas, ofreciendo así una estructuración de información más adecuada y uniforme.

Con tal fin, se identificaron previamente todos los fenómenos a modelar en el punto 5.1.3.

El tercer punto dentro del desarrollo del modelo conceptual es la definición del modelo de datos a aplicar. Para crear el modelo de datos (representar la realidad en forma esquemática), se ha utilizado la metodología E-R (Entidad-Relación), que parte con el supuesto de existencia de entidades (datos Geográficos), sobre las cuales se almacena información (atributo de las mismas), relacionándolas cardinalmente entre si, a través de un denominador común (definido en su atributo). Cada objeto que existe dentro del sistema, es un objeto con atributos, pudiendo haber relación entre objetos no espaciales.

7.2 Desarrollo de modelo lógico

Primero se definió la estructura de datos a utilizar, siendo un sistema mixto, donde prevalecerá el uso vectorial sobre el ráster.

Para transformar el esquema conceptual en un esquema lógico veamos cómo será la definición detallada de la representación de entidades en la estructura de datos ya seleccionada y posteriormente el proceso del funcionamiento del sistema.

Carga de datos:

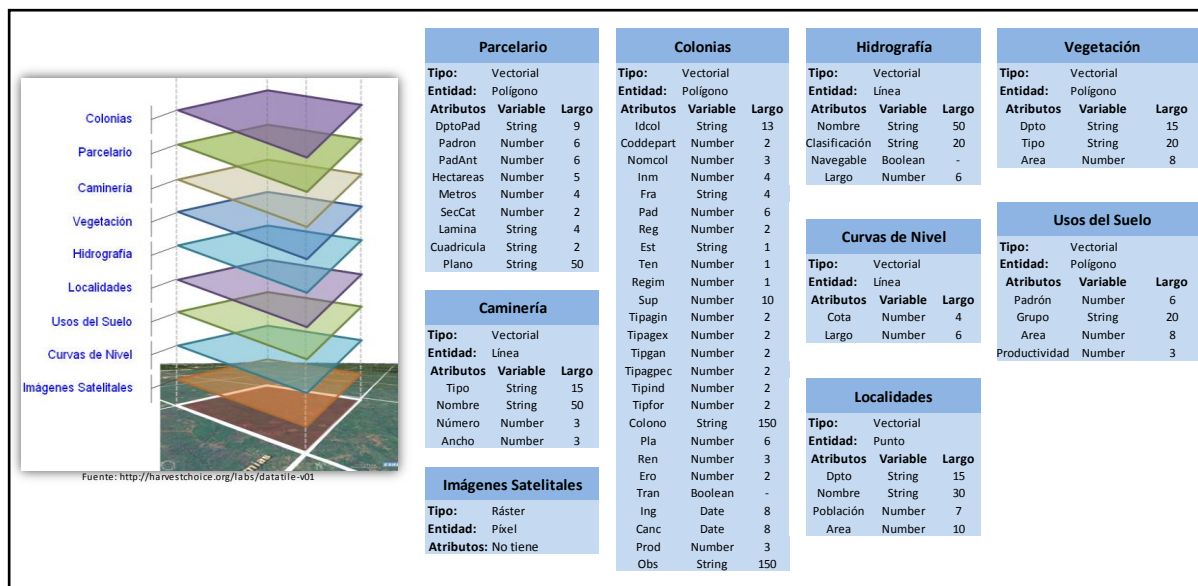
Se realizará la recopilación de toda la información necesaria para el desarrollo del INC, en relación a la ubicación y atributos de las colonias y su posterior homogeneización. A su vez, se debe determinar las restantes capas a utilizar y qué información se necesita disponer para confeccionar el SIG:

- Hidrografía – Es de gran importancia contar con una capa que contenga la hidrografía, es decir, los cursos de agua y los diferentes tipos de embalses. Es necesario tener diferenciado los ríos y arroyos, saber si son navegables y flotables o no lo son, tener represas, lagos, lagunas y todo tipo de agua disponible para la determinación de cuencas, zonas inundables, posibles fraccionamientos o divisiones, usos del suelo y determinación de tipificación de cada fracción.
- Caminería – La Caminería es una parte clave para determinar las vías de acceso, proyectos de fraccionamiento, áreas aprovechables, facilidades dependiendo del destino productivo y planificación de trabajo en general. Debemos conocer la clasificación de los caminos, ya sea nacional, departamental o vecinal, sus anchos y el nombre de cada uno en caso de que lo tenga.
- Parcelario Rural – Es de la capas más importantes, una pieza fundamental para establecer donde se ubican las colonias, que padrones afectan, que linderos tienen. También para la determinación de proyectos y nuevas áreas colonizables. Incluso del punto de vista legal, tiene gran importancia, ya que toda otra información se maneja en relación a los números de padrón. Esta capa además del número de padrón, deberá contar con la superficie de cada uno, la sección catastral, la lámina y la cuadrícula. En caso de contar con padrón anterior o datos de existencia de planos también será de gran utilidad.
- Usos del Suelo – Es necesario contar con un layer que contenga información acerca de los usos del suelo, su índice de productividad y la composición básica del mismo. Es un apoyo fundamental para los Ing. Agrónomos del Departamento de Suelos en la determinación de las actividades y destinos de

cada fracción de la colonia, así como también para la fijación de las rentas.

- Vegetación – Es un insumo fundamental para el Departamento de Suelos, el de Riego y el de Forestación. Es necesario disponer de los diferentes tipos de vegetación existente, ya sean praderas naturales o artificiales, montes o bosques, con el mismo fin del uso de suelos.
- Curvas de nivel – La altimetría es junto con la hidrografía y la caminería, un elemento clave para la determinación de áreas aprovechables, proyectos de nuevas colonias y proyectos de fraccionamiento, así como también para la determinación definitiva de la clasificación y tipificación de los suelos dada por el INC. Es un insumo importante para la División Planificación de la Colonización. Se puede representar a través de curvas de nivel o a través de un modelo digital de elevaciones.
- Centros poblados cercanos y servicios – A la hora de la planificación como recién mencionábamos, los centros poblados, ya sean ciudades, pueblos o villas, y los servicios siempre son de suma importancia para la presupuestación y ejecución de proyectos, es por eso que se vuelve necesario contar en una capa con la ubicación de dichas entidades.
- Imágenes satelitales y fotografías aéreas – Toda la información de un SIG debe contar con una herramienta de actualización. Indirectamente, un método alternativo, sencillo, económico y eficaz, es contar con imágenes satelitales o fotografías aéreas. Hoy en día se ha vuelto uno de los recursos más utilizados globalmente a nivel del usuario, y la tendencia sigue en aumento. Es una herramienta sumamente útil y rentable económicamente si valoramos la información que se puede obtener.

A continuación se detalla en forma esquemática cada capa necesaria con la información que debe contener, así como también la composición de su estructura.



De la información necesaria recién descripta, analicemos cuáles se encuentran disponibles públicamente y en caso contrario se definirá un camino alternativo para intentar obtenerla:

- Colonias: Está enteramente definida por la información del propio instituto que será volcada al sistema.
- Parcelario: Se encuentra disponible el parcelario completo del Uruguay a través de la Dirección Nacional de Catastro, se debe simplemente depurar y dejar únicamente la información de nuestro interés ya mencionada.
- Caminería: El MTOP y el SGM tienen digitalizada la caminería del Uruguay y disponible a través de la IDEuy para utilizar gratuitamente. Contiene la información necesaria con excepción de los anchos. Una opción es ir actualizando esta información a medida que se vaya necesitando a través de mediciones digitales utilizando imágenes satelitales.
- Hidrografía: Tanto el MTOP como el MGAP poseen capas de hidrografía con diferente información. El MTOP posee todos los ríos y arroyos y algunos embalses y lagos de gran tamaño. En el MGAP existe una carta de aguas disponibles, tanto subterráneas como superficiales. Existen otros recursos como por ejemplo tajamares que son muy cambiantes, por lo que no se encuentran digitalizados y nos remitiremos a la utilización de las imágenes satelitales para su definición.
- Localidades: Entre el SGM y el MTOP se logra disponer de layers con la ubicación de todas las localidades catastrales así como pueblos y villas y combinando esta información con datos

del INE (Instituto Nacional de Estadística) se logra cargar datos demográficos también así como algún otro que también pueda ser de interés.

- Vegetación y Usos del Suelo: En el MGAP, a través de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, existe un SIG desde donde es posible descargar los shapes con toda la información necesaria: cobertura y uso del suelo, aptitud de la tierra, zonificación de cultivos, índice de productividad, entre otras.
- Curvas de Nivel: Las curvas de todo el país existentes en las cartas geográficas del Servicio Geográfico Militar se encuentran digitalizadas; es posible utilizarlas directamente o confeccionar un modelo digital de elevaciones según la conveniencia. A su vez es posible vincular la información altimétrica de terreno de *Google Earth*.
- Imágenes Satelitales: Hoy en día ya casi ha desaparecido el uso de vuelos fotográficos debido a sus costos. Las imágenes satelitales se encuentran disponibles en forma gratuita con una definición media y con posibilidad de obtener una alta resolución mediante pago. Últimamente han adquirido gran popularidad los UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) o más conocidos como “drones”, mediante el cual se realizan vuelos radio controlados o guiados por GPS para obtener imágenes de alta resolución o infrarrojas (índice “NDVI”) también por un costo muy bajo. Su uso es infinito, tanto como herramienta de actualización como de análisis de estados de situación desde vegetación, suelos, etc., hasta caminería, construcciones e hidrografía.

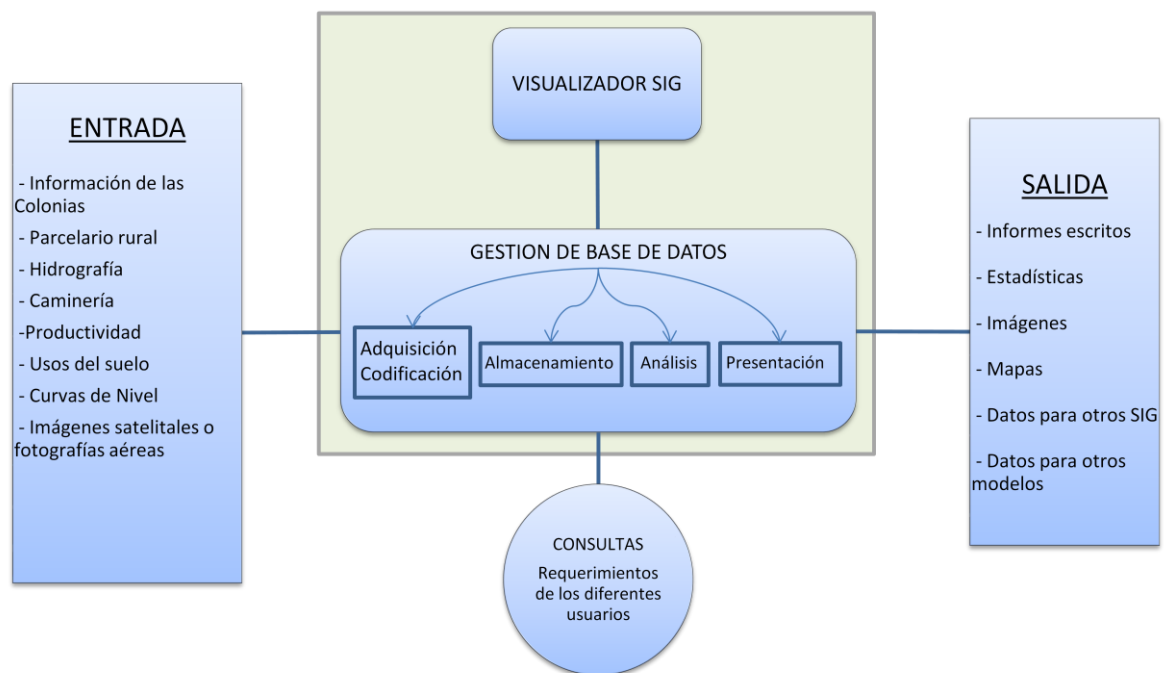
Usuarios:

Es importante destacar el flujo de información y procesos dentro del diseño de la arquitectura del SIG. Para poder definir esto, tendremos que identificar los usuarios, y casos de uso de la información.

Se pueden identificar tres tipos diferentes de usuarios, atendiendo a su grado de interacción con el sistema de información.

TIPOS DE USUARIO	DESCRIPCION
Usuario Administrador	• Usuario que tiene todos los privilegios para modificar el sistema. • Es el encargado de cargar y editar los datos del servidor.

Usuario Registrado	• Usuario que debe autenticarse para entrar en el sistema, pero no tiene permiso de Administrador. • Solo podrán acceder, consultar y recuperar la información geográfica a través de los protocolos de servicios web. • Pueden descargar la información y posteriormente editarla.
Usuario Público	• Usuario que accede al sistema sin necesidad de introducir ni nombre de usuario ni contraseña. • Solo puede visualizar determinada información.



7.2.1 Almacenamiento de datos

Para el almacenamiento de la información se construyó una base de datos geográfica, que es un esquema unificado de almacenamiento de datos e información alfanumérica y espacial.

Construimos el esquema de la base de datos, normalizamos los datos con la eliminación de grupos repetidos en las tablas creando registros independientes para conjuntos de valores que se apliquen a varios registros, no incluyendo valores que no dependan de ningún registro.

7.2.2 Identificación de las entidades del sistema

Se definen los principales objetos del funcionamiento del sistema propuesto. Como recién mencionamos, primero se realiza la consulta, la cual se busca en la base de todas las colonias, de resultar nula la búsqueda, se utiliza la cartografía nacional.

ELEMENTO	ENTIDAD	DESCRIPCION
Colonias	Polígono	Almacena toda la información concerniente a las colonias que se detallará más adelante
Parcelario Rural	Polígono	Departamento – N° de padrón (y/o anterior) – Superficie – Sección Catastral – Lámina – Cuadrícula – Plano
Hidrografía	Línea	Clasificación de curso de agua – Nombre del curso de agua – Navegabilidad – longitud
Curvas de Nivel	Línea	Información altimétrica del terreno
Caminería	Línea	Clasificación de caminos – Nombre y número de los mismos – ancho
Localidades	Punto	Nombre de cada localidad – superficie – población
Uso de Suelo	Polígono	Grupo de Suelos – Porcentaje de los mismos – Índice de productividad CONEAT
Vegetación	Polígono	Clasificación y superficie según su naturaleza

Todos los shapes anteriores, excepto la Base de Colonias, son pertenecientes a diferentes organismos estatales vinculados al proyecto de la AGESIC. Por lo tanto, resulta sencillo obtener acceso a dicha información y vincularla al sistema de información geográfica en cuestión. Las estructuras de dichos shapes ya están consolidadas por lo tanto no se detallarán.

Shape de Colonias:

Como ya mencionamos anteriormente, este shape es el que contiene toda la información vinculada a cada fracción de cada inmueble de cada colonia.

Actualmente no se cuenta con un identificador único para cada fracción de cada colonia, por lo que debemos definir uno para poder relacionar la información de los diferentes departamentos y áreas.

Este identificador estará compuesto de la siguiente manera:

	DEPARTAMENTO	NOMBRE DE COLONIA	INMUEBLE	FRACCION
N de elementos	XX	XXX	XXXX	XXXX

Departamento: le asignamos 2 números dado que la Agesic adoptó como nomenclatura un número que identifica a cada uno. Esta nomenclatura es utilizada por todos los sistemas de información geográficos oficiales.

Nombre de Colonia: está conformado por 3 dígitos, ya que decidimos asignarle un número a cada colonia para simplificar la codificación del nombre de las colonias. Se compone de 3 dígitos dado que el número total de colonias es inferior al millar.

Inmueble: el INC ya tiene codificado cada inmueble con un número único de 3 dígitos.

Fracción: las fracciones pueden contener números o letras, por lo que se decidió conformarlo con 4 dígitos en formato de texto.

FID	Identificador único del campo
IDCOL	Identificador de cada fracción
CODDEPART	Departamento 1. Artigas 2. Canelones 3. Cerro Largo 4. Colonia 5. Durazno 6. Flores 7. Florida 8. Lavalleja 9. Maldonado 10. Montevideo 11. Paysandú 12. Río Negro 13. Rivera 14. Rocha 15. Salto 16. San José 17. Soriano

	18. Tacuarembó 19. Treinta y Tres
NOMCOL	Nombre de la Colonia Número de 3 cifras (desde el 001 al 999)
INM	Número de Inmueble Nº del 0001 al 9999
FRA	Número de Fracción 4 Caracteres Alfanuméricos
PAD	Número de Padrón
REG	Regional a la que pertenece (primeras 3 cifras de la característica telefónica) 477-Artigas 439-Canelones 464-Cerro Largo 435-Florida 474-Guichon 444-Lavalleja 002-Montevideo 472-Paysandú 456-Río Negro 473-Salto 459-San Javier 434-San José 453-Soriano 463- Tacuarembó 457- Tarariras
EST	Estado A- Afectado D-Desafectado H- Habilitado
TEN	Tipo de tenencia 1. Arrendatario 2. Promitente Comprador 3. Propietario 4. Ocupante Precario 5. Otros 6. Administrado
REGIM	Régimen 1. Individual 2. Colectivo 3. Cooperativa
SUP	Superficie de la fracción (mc)
TIPAGIN	Porcentaje de área agrícola intensiva

TIPAGEX	Porcentaje de área agrícola extensiva
TIPGAN	Porcentaje de área ganadera
TIPAGPEC	Porcentaje de área agropecuaria
TIPIND	Porcentaje de área agrícola industrial
TIPFOR	Porcentaje de área forestal
COLONO	Nombre del Colono
PLA	Número de registro de plano
REN	Monto de la renta anual por hectárea
ERO	Porcentaje de erosión
TRAN	SI- Es transferible NO- No es transferible
ING	Fecha de ingreso
CANC	Fecha de cancelación de la deuda
PROD	Índice de productividad
OBS	Observaciones

A continuación definiremos las propiedades de los atributos recién nombrados:

	TIPO	AMPLITUD
IDCOL	String	13
CODDEPART	Number	2
NOMCOL	Number	3
INM	Number	4
FRA	Text	4
PAD	Number	6
REG	Number	2
EST	Text	1
TEN	Number	1
REGIM	Number	1
SUP	Number	10
TIPAGIN	Number	2
TIPAGEX	Number	2
TIPGAN	Number	2
TIPAGPEC	Number	2
TIPIND	Number	2
TIPFOR	Number	2
COLONO	Text	150
PLA	Number	6
REN	Number	3
ERO	Number	2

TRAN	Text	2
ING	Date	8
CANC	Date	8
PROD	Number	3
OBS	Text	150

7.3 Desarrollo de modelo físico

El modelo físico, está pensado para la plataforma Windows, ya que este se encuentra actualmente implementado en el INC. Este permite el manejo de programas convencionales, los cuales en la mayoría de los casos no presentan ningún tipo de restricción.

En cuanto al hardware, consta de un computador que no requiere características de última tecnología, ya que actualmente cualquier programa de SIG se puede manejar en un ordenador con especificaciones estándar.

De todos modos, apreciaremos los requerimientos de algunos software de SIG para así poder establecer todas las componentes del SIG.

Hablemos de los dos software más populares aquí en Uruguay, y que posiblemente nuestra elección se base en una de estas dos opciones.

Si hablamos de ArcGIS, en este momento ESRI está proveyendo la versión 10.1 la cual básicamente tiene los siguientes requerimientos mínimos para su correcto funcionamiento:

- CPU: velocidad de 2.2 GHz mínimo; se recomienda multinúcleo.
- Procesador: Intel Pentium 4, Intel CoreDuo o Xeon.
- Memoria RAM: 2GB.
- Visualización: Profundidad de color de 24 bits.
- Pantalla: Se recomienda 1024 x 768 o superior a tamaño normal (96ppp)
- Espacio de intercambio: Determinado por el SO; 500 MB mínimo.
- Disco Duro: 2.4 – 2.5 GB
- Video/Gráficos: 64 MB mínimo; se recomienda 256 MB con acelerador de gráficos con capacidad de 24 bits.
- Red: Tarjeta de red simple TCP/IP.

No olvidemos mencionar que son requerimientos mínimos, pero cuanto mayor sea la capacidad del ordenador, mejor rendimiento tendrá el software.

En cambio, al analizar los requerimientos de gvSIG, vemos que son sencillamente más básicos:

- Procesador: Pentium III (recomendable Pentium 4)
- Memoria RAM: 256 MB (recomendable 512 MB)
- Video/Gráficos: Tarjeta básica compatible con SVGA.

Esto no quiere decir que sea peor, simplemente hay una gran diferencia en cuanto a la arquitectura interna del software.

Además de la Unidad CPU, también debemos contar con los periféricos básicos, teclado, mouse, impresora, monitor y escáner. En algunos casos puede ser necesario también contar con una fuente de poder de respaldo, comúnmente llamadas UPS (*Uninterruptible Power Supply*).

Por otro lado, en lo que respecta al software a utilizar en la ejecución e implementación del sistema debemos diferenciar 2 casos, un software destinado a la transformación, creación, edición y posterior mantenimiento de los datos y otro grupo de programas encargados de la visualización web e interacción con los diferentes usuarios.

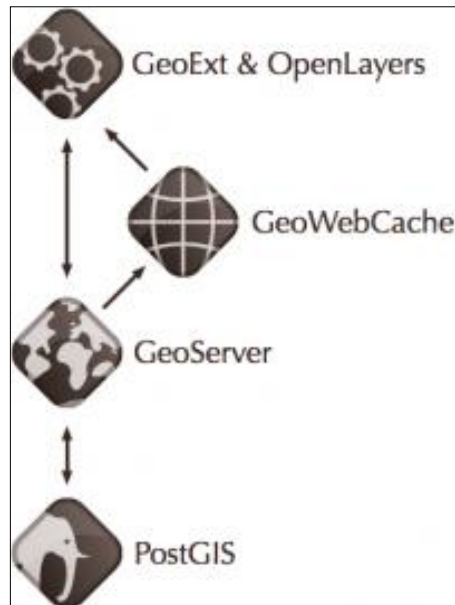
Luego de realizar el análisis que se adjunta en el Anexo, decidimos utilizar el software ArcGIS 10 para la primera etapa. Dicha decisión se fundamentó en el hecho de que es un producto de alta calidad con procesos avanzados, posee gran respaldo y soporte técnico de parte de ESRI, así como actualización permanente y tiene gran versatilidad y amplia capacidad de procesamiento. Además, se destaca por su enorme eficiencia y rapidez al trabajar con WMS y WFS, la tecnología de servidor y el nuevo sistema de cartografía inteligente (esto es, automatización de tareas y procesos de producción cartográfica mediante modelamiento de reglas y conductas en geodatabases relacionales). También ha mejorado el procesamiento de imágenes, análisis y visualización en 2 y 3 dimensiones, así como también la amplia gama de formatos compatibles.

Para el caso de la elección de los programas para la implementación web existen muchas opciones a combinar para lograrlo. Sin embargo, para la implementación de la misma proponemos utilizar el software *OpenGeo Suite*, que es una plataforma completa de aplicaciones geoespaciales.

La misma integra una base de datos espacial, un servidor de aplicaciones y un cliente API. OpenGeo Suite funciona bien con los sistemas existentes (propietarios u open source), que incluye Google, Oracle, ESRI y Microsoft.

Está completamente construido con componentes de código abierto y garantiza un rápido proceso de desarrollo. El OpenGeo Suite se construye sobre PostGIS, una base de datos espacial; GeoServer, un servidor de datos y mapas compatibles con los estándares; GeoWebCache, un

acelerador de la visualización de los mapas y servidor de los mosaicos de mapas; y GeoExt, un cliente API de mapas construido sobre OpenLayers.



Fuente: Mappinggis.com

Además permite trabajar directamente en cualquier sistema operativo, servidores de aplicaciones y navegadores, garantizando así la compatibilidad y fácil administración.

Por último, tiene la capacidad de trabajar “en la nube” en forma rápida y sencilla, sin servidores ni racks ni espacio de almacenamiento.

7.3.1 Instrumentación del modelo físico

Para el desarrollo del prototipo se considero el área correspondiente a la colonia Victoriano Suarez, la cual se encuentra en el departamento de Maldonado.

Se utilizó como información base, la contenida en la base de datos desarrollada en el software Autocad, conteniendo los polígonos de las colonias y parcelas.

Esta información se contrastó con la contenida en la base de datos del INC, la cual contiene la base de datos actualizada de padrones.

Luego se instala y configura los software necesarios para poder crear las bases de datos y ponerlas en funcionamiento.

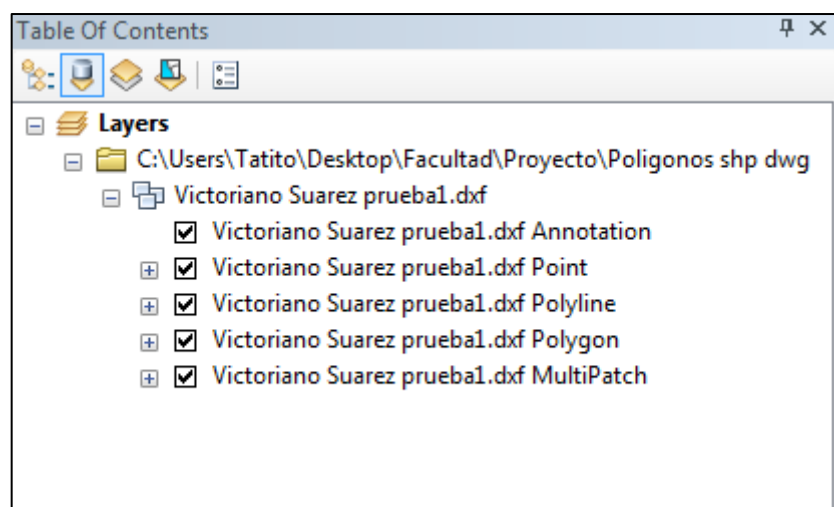
En el caso de Autocad, ya se encuentra instalado dado que es el software en el cual actualmente se dibujan geográficamente las colonias a partir del soporte papel.

Como ya mencionamos, decidimos utilizar el ArcGIS, por lo que una vez instalado éste, procedemos a hacer la conversión de la cartografía digital de las colonias del formato Autocad (.dwg) al formato de ArcGIS (.shp). Si utilizamos la versión 9 o posterior, existe una herramienta que importa los polígonos de Autocad directamente, en caso contrario, de utilizar una versión anterior, debemos hacer la limpieza y generar la topología.

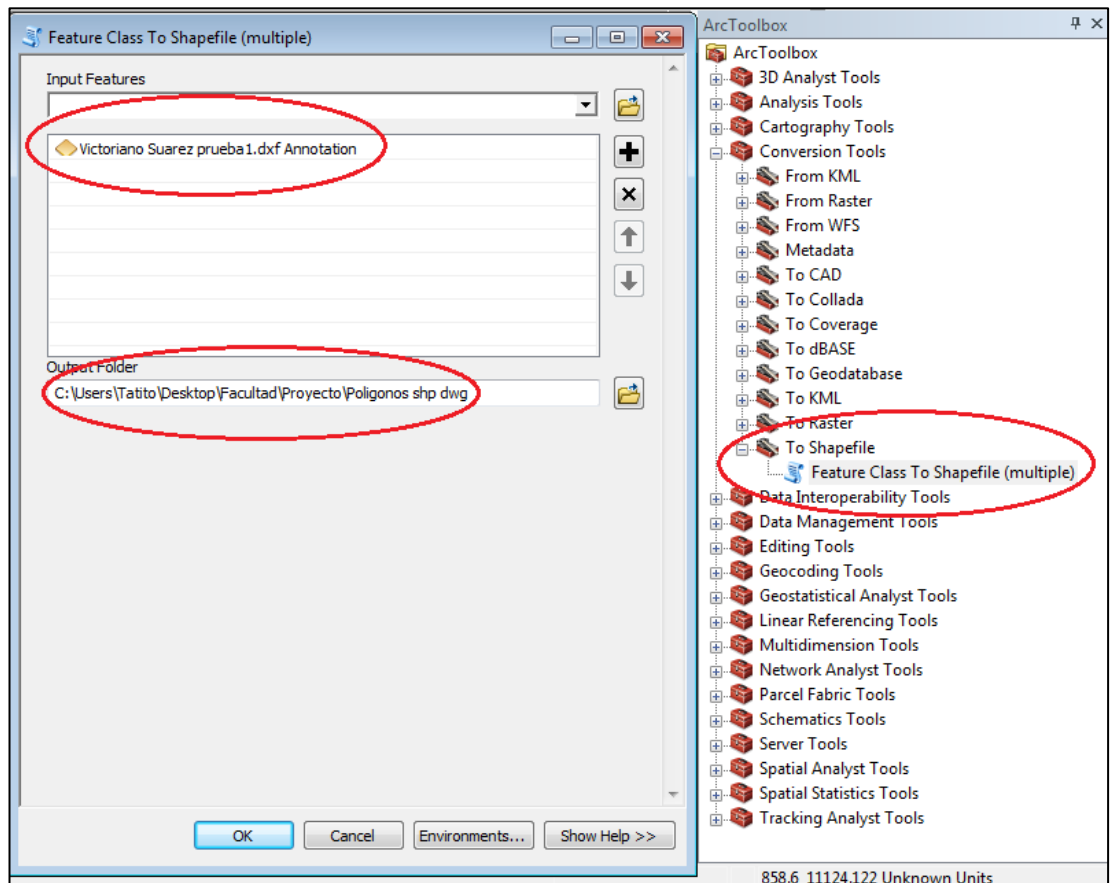
Es importante destacar, que las colonias fueron digitalizadas en base al parcelario rural del MTOP, el cual, se encuentra en el sistema UTM, en la zona -21 Sur y utiliza el WGS84 como datum. Por lo tanto, al pasar las colonias desde formato '.dwg' a formato '.shp' solamente se le asignará el mismo sistema de coordenadas a dicha capa.

En ArcGIS 10, debemos seguir los siguientes pasos:

- Asegurarnos que todos los números de padrón tengan su centroide dentro del polígono del padrón.
- Exportamos el archivo .dwg a formato .dxf.
- En el ArcGIS procedemos a importar el archivo .dxf recientemente creado.



- Procedemos a exportar a formato .shp.
- Verificamos la Topología de la capa.
- Relacionamos los polígonos con su correspondiente número de padrón.

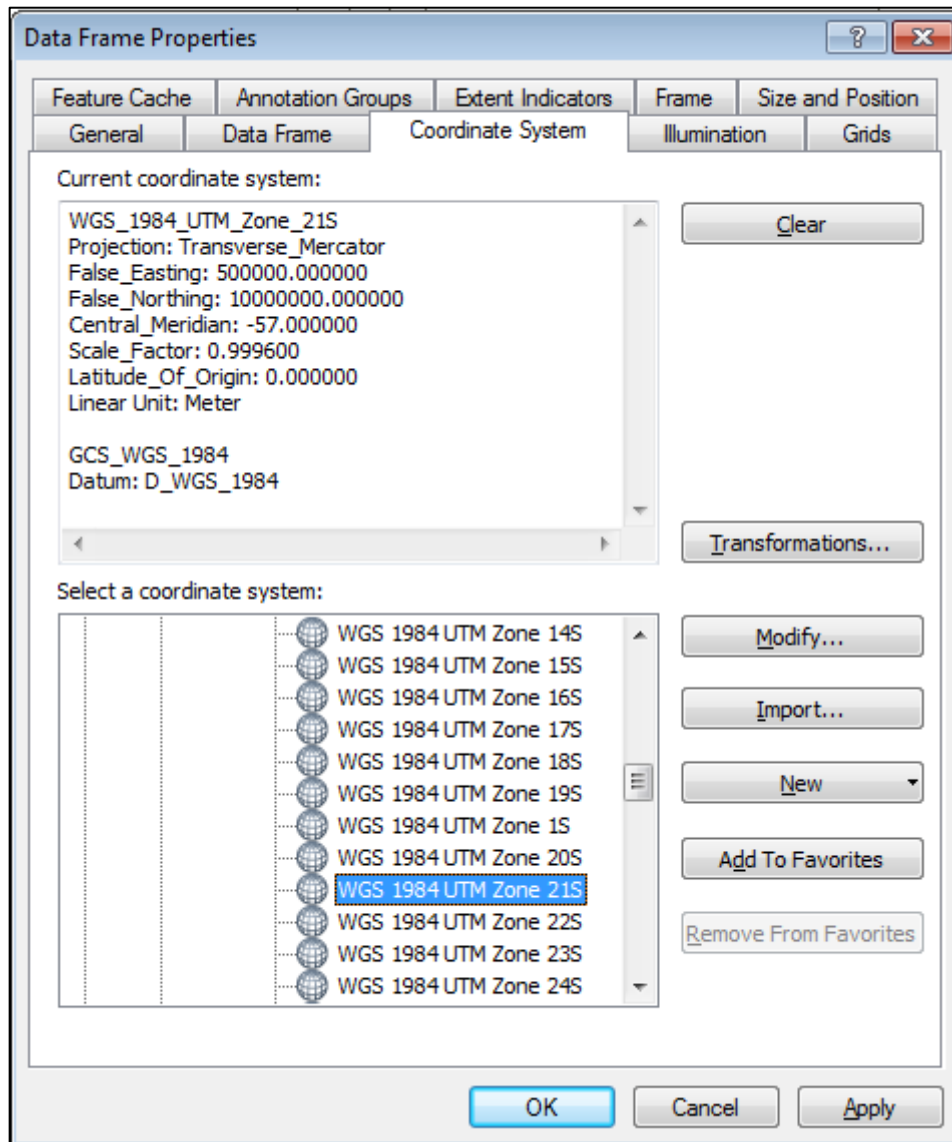


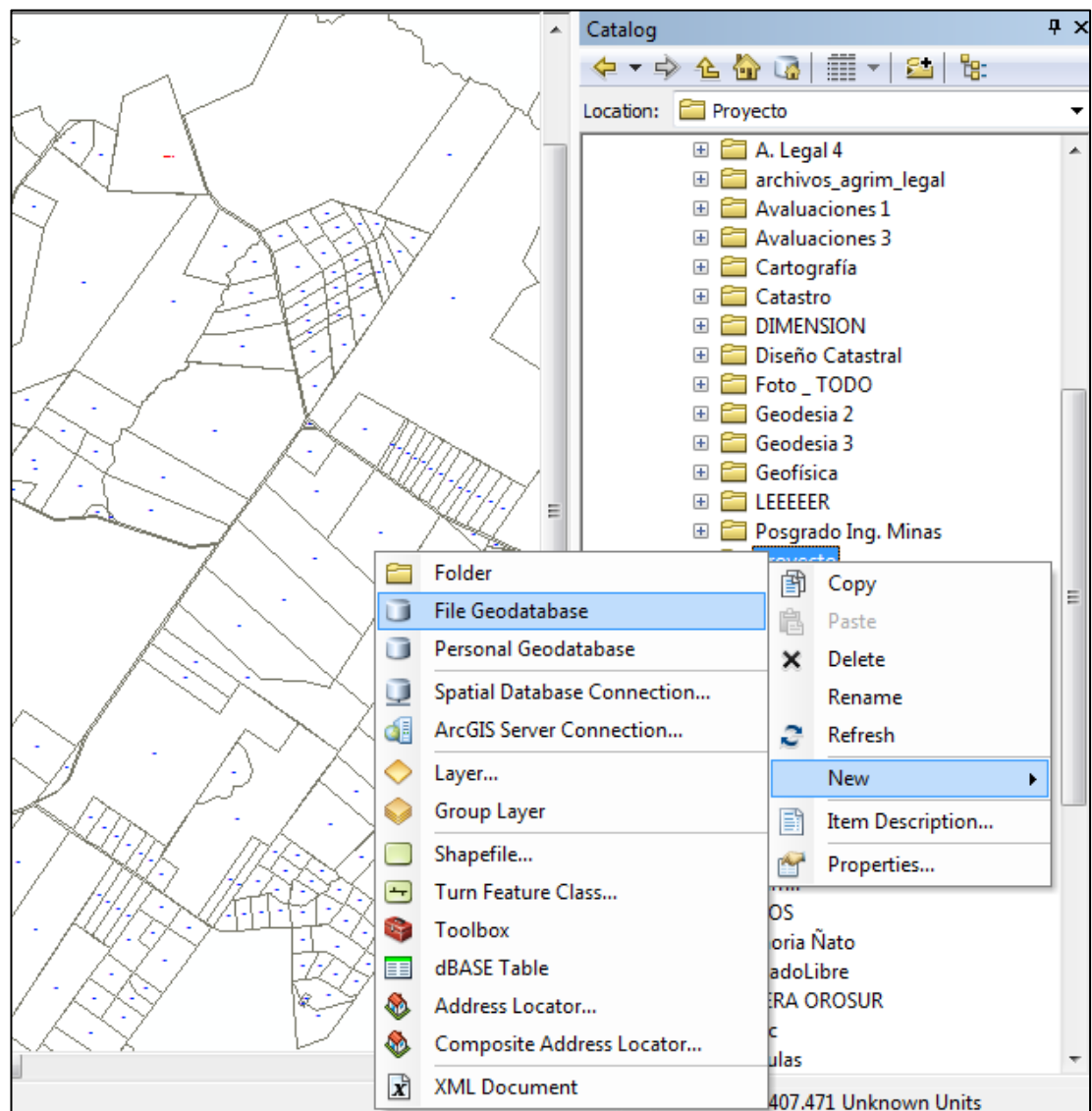
- Como resultado obtenemos una capa de polígonos con los números de padrón asociados.
- A modo de verificación abrimos la tabla asociada donde no debe estar vacío ningún campo de los números de padrón, en caso contrario, se debe analizar catastralmente que pasó con ese polígono y solucionarlo en forma manual.
- Finalmente revisamos la tabla nuevamente y eliminamos las columnas dejando únicamente, la de polígono, la de padrón y la "FID".

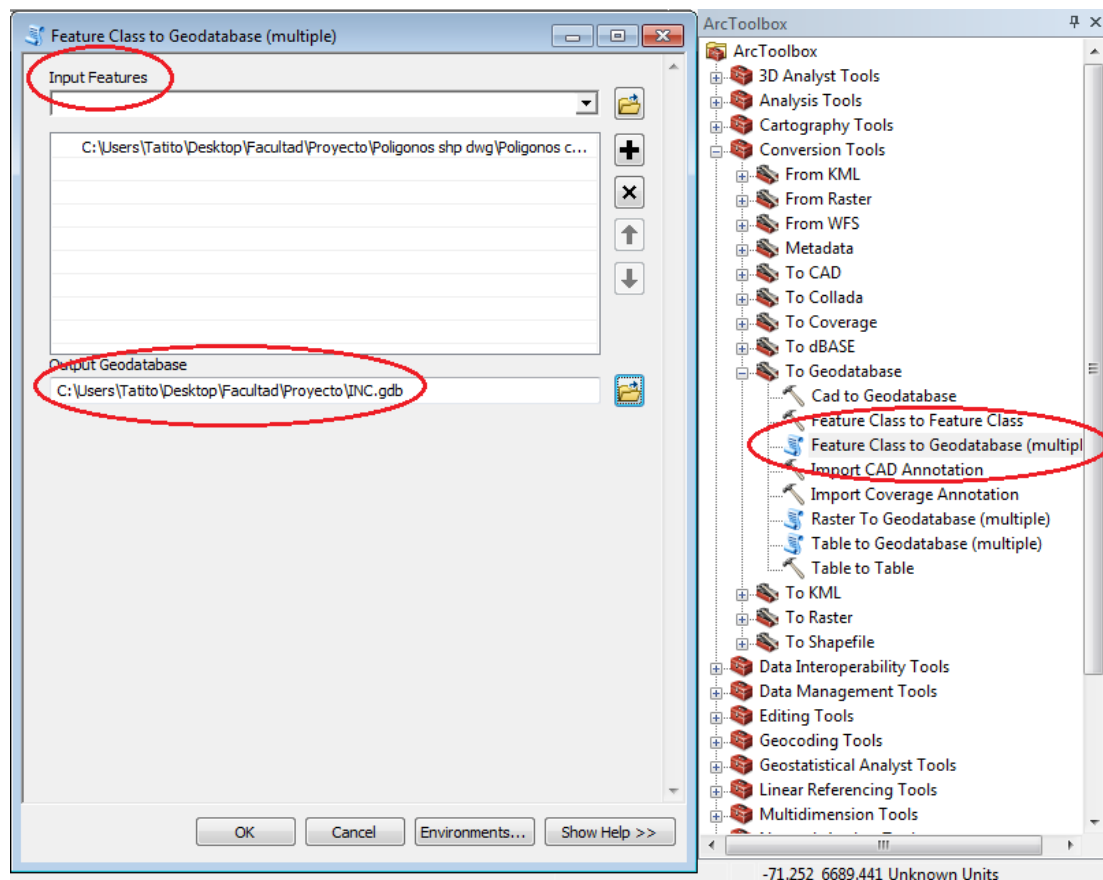
Ahora con los polígonos y sus números de padrón asociados, los cuales utilizaremos como identificador para cargar determinados datos, estamos en condiciones de unir a dicha tabla, toda la información del INC que ya mencionamos.

Para introducir la información alfanumérica, correspondiente a cada parcela, se aplicó el formato de la base de datos creada anteriormente y se cargó la información.

- Procedemos a construir la Geodatabase. Cargando la capa creada, así como también la información de base.



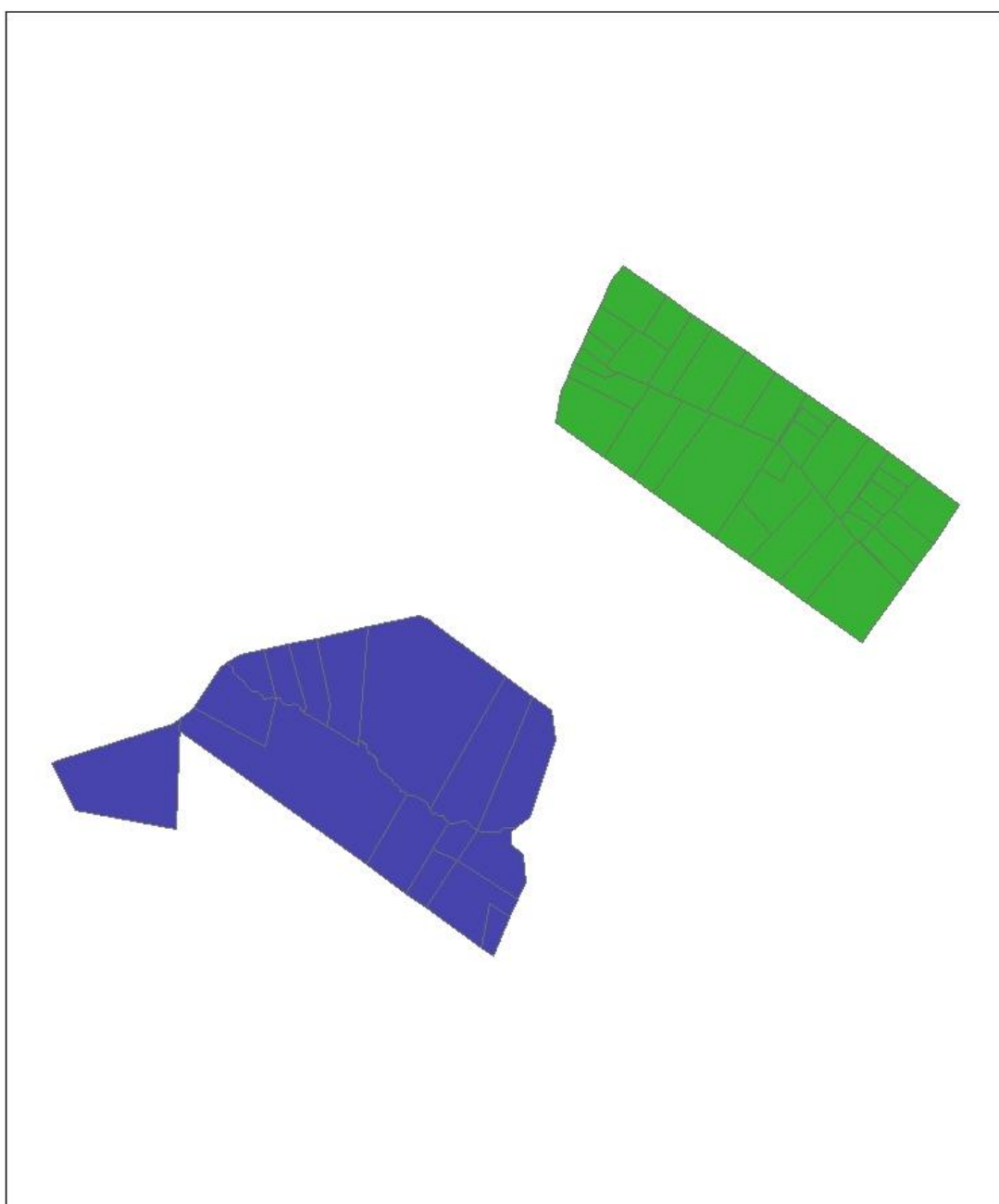




Finalmente, se procede con la carga de los datos en forma manual, comenzando con la creación de un identificador único para cada fracción como ya definimos anteriormente, dado que existen padrones compuestos por varias fracciones.

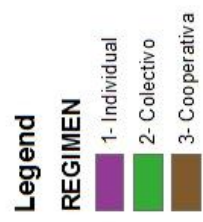
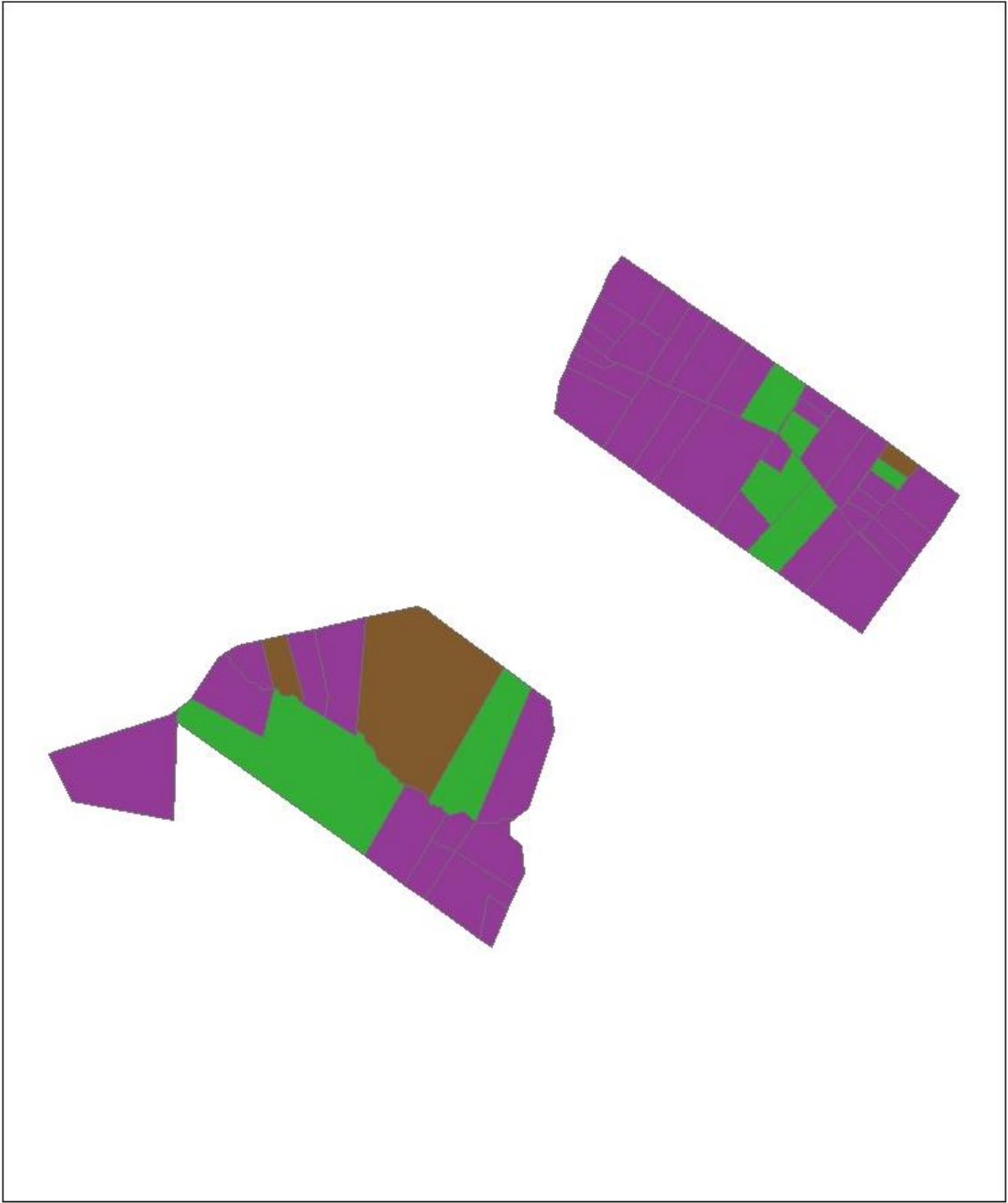
Sin embargo, como se mencionó precedentemente, se cargó toda la información en una base de datos a través del identificador único citado y se vinculó a la cartografía en el ArcGIS.

A continuación y a modo de ejemplo se muestran varios resultados obtenidos del prototipo del SIG de la colonia Victoriano Suárez donde aparecen las diferentes búsquedas según diversos campos. También se muestra la tabla con toda la información cargada procedente de los diferentes departamentos ya mencionados.



Legend
INMUEBLE
399
409

0 0,5 1 2
Kilometers





Legend

TENENCIA

1- Arrendatario

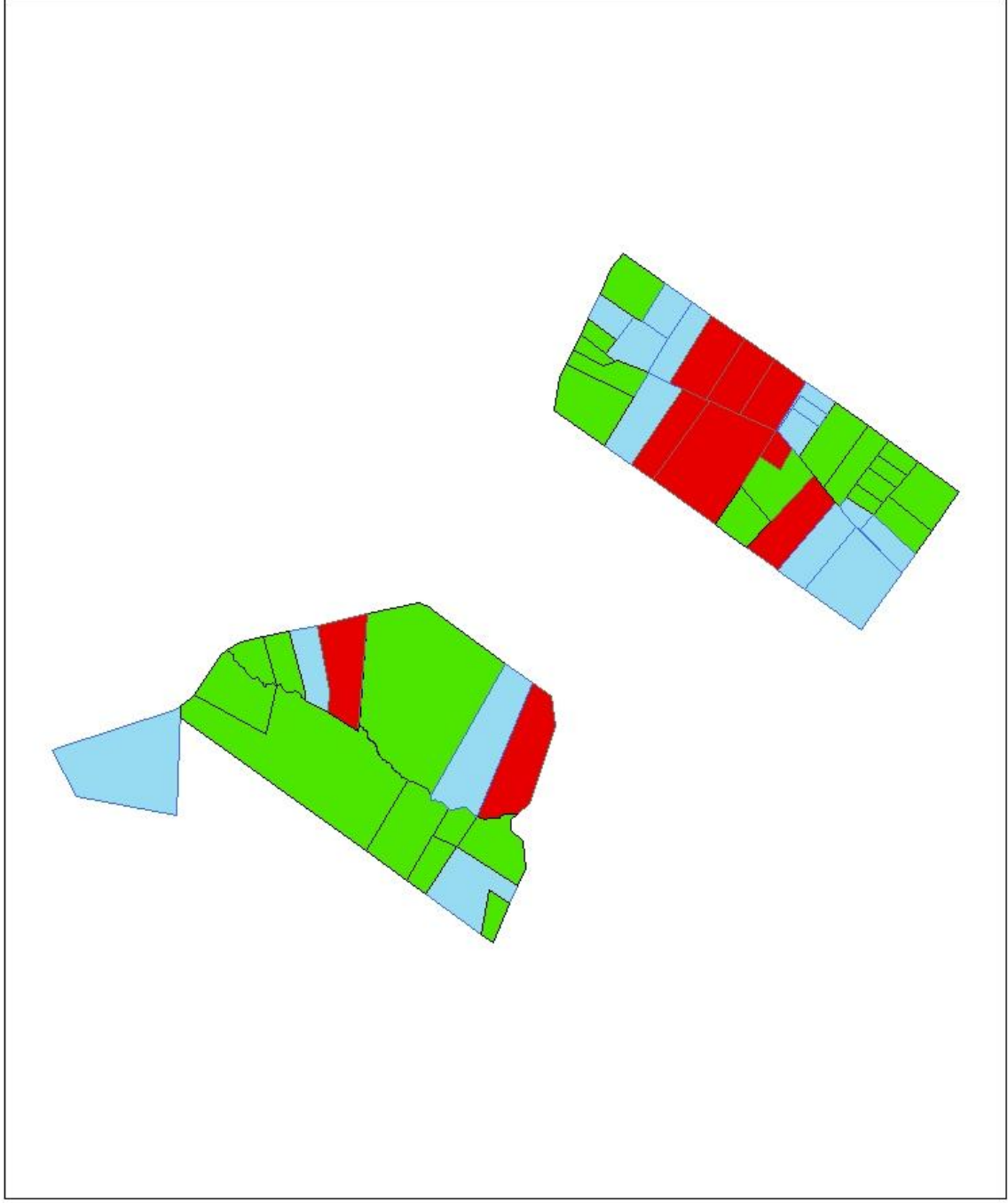
2- Promitente Comprador

3- Propietario

0 0,5 1 2



Kilometers





Legend
TRANSFERIBLE
NO
SI



0 0,5 1 2

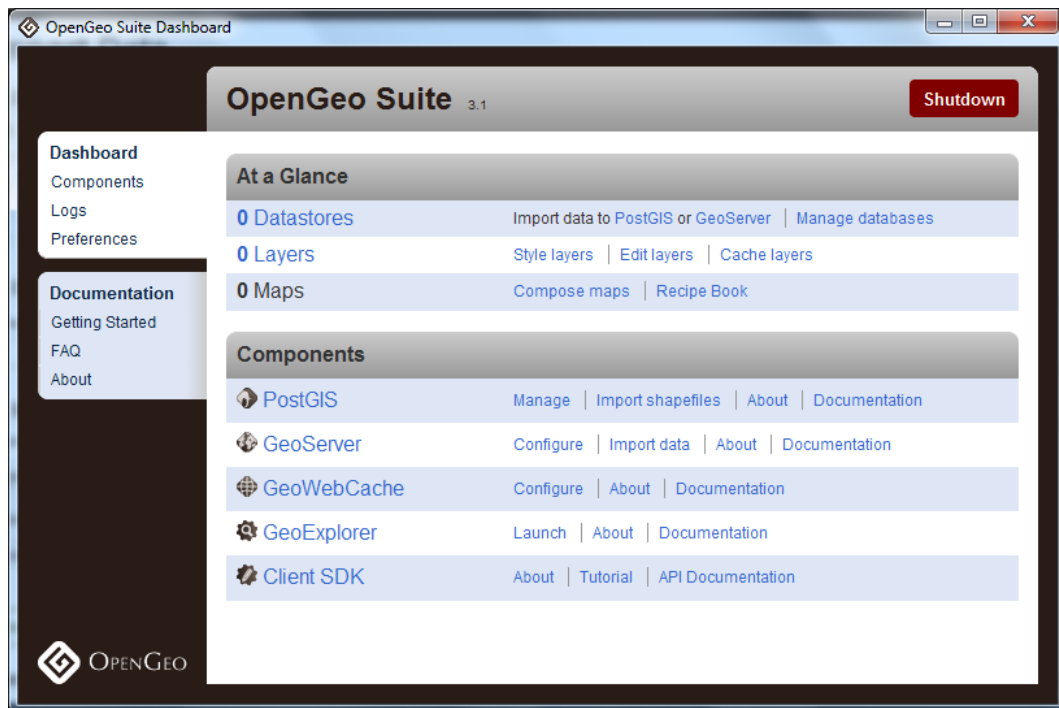


Kilometers

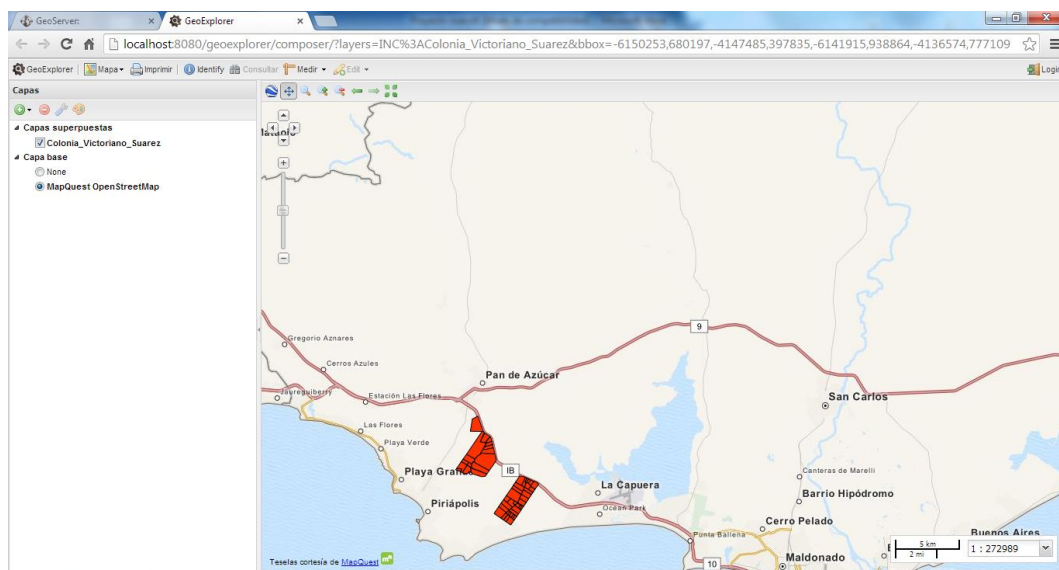
IDCOL	DEP	NOMCOL	INM	FRA	PADRON	REG	TEN	REGIM	SUP	TIPAGIN	TIPAGEX	TIPGAN	TIPAGPEC	TIPIND
090210399009b	9	21	399	9b	30835	44	2	1	445632	90	5	0	5	0
090210399009d	9	21	399	9d	30834	44	3	1	125698	80	15	0	0	0
0902103990002	9	21	399	2	30283	44	1	1	456698	56	14	20	13	0
090210399009a	9	21	399	9a	30284	44	3	1	456872	23	17	0	0	0
0902104090027	9	21	409	27	31014	44	2	1	4256	15	25	0	0	0
0902104090003	9	21	409	3	31013	44	2	1	12563	68	12	12	5	18
0902104090006	9	21	409	6	30292	44	2	1	45986	45	5	0	0	0
0902104090020	9	21	409	20	30310	44	3	2	458956	89	0	0	0	0
0902104090021	9	21	409	21	1238	44	1	1	15637	75	0	0	0	0
0902104090025	9	21	409	25	30309	44	3	1	45698	12	25	0	0	0
0902104090001	9	21	409	1	30098	44	3	1	125618	0	35	0	0	0
0902104090007	9	21	409	7	30293	44	1	1	1526	23	13	0	0	0

COLONO	PLA	REN	ERO	ING	CANC	PROD	EST	TRAN	OBS
CLEBER ALDI SUAREZ SUAREZ	1368	70	5			123	A	SI	
ELINA FIERRO TAROCO	1156	85	6			111	A	NO	
ELVIRA ESTHER FERNANDEZ GOMEZ	25	56	4	20060922	20080523	150	A	NO	
GLADYS JUANA SUAREZ ATAUTES	896	23	8	20100823		155	A	NO	
HUMBERTO SILVEIRA MACHADO	456	45	9	07/06/1998	09/05/2006	149	A	SI	
JAVIER,GONZ, LINA ,BEATRIZ, ALONSO DELLEPIANE	879	69	1			124	A	SI	
HEBER RESENDE LEMOS	456	110	2	19720531	20110223	123	A	SI	
JUAN RAMON SEMPER	2398	120	4			117	A	SI	
JULIO CESAR SILVEIRA	496	89	5			100	A	NO	
LEONARDO NOVAIS BORGES SUAREZ	7899	78	9			98	A	NO	
LUIS FLORENTINO FROS BARBOZA	698	82	0			79	A	NO	
MARCIAL DOMINGOS CORREA TERRA	3637	86	1			129	A	NO	

Por otro lado, respecto a la puesta en funcionamiento de una plataforma web y la utilización de un servidor, se propuso la utilización del software OpenGeo Suite (v3.1) debido a su simpleza y fácil manejo a nivel de usuario como ya se expresó con anterioridad.

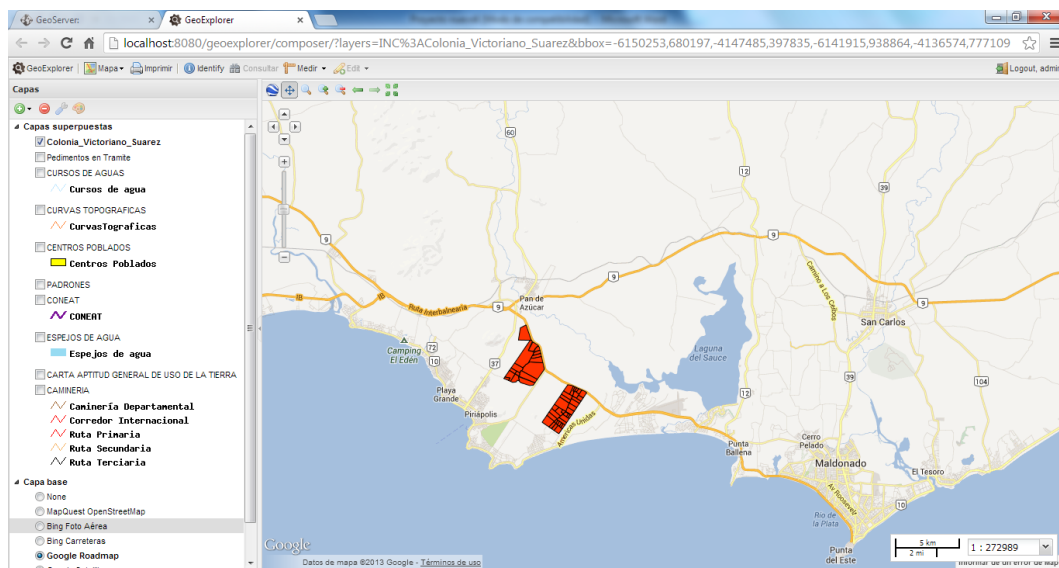
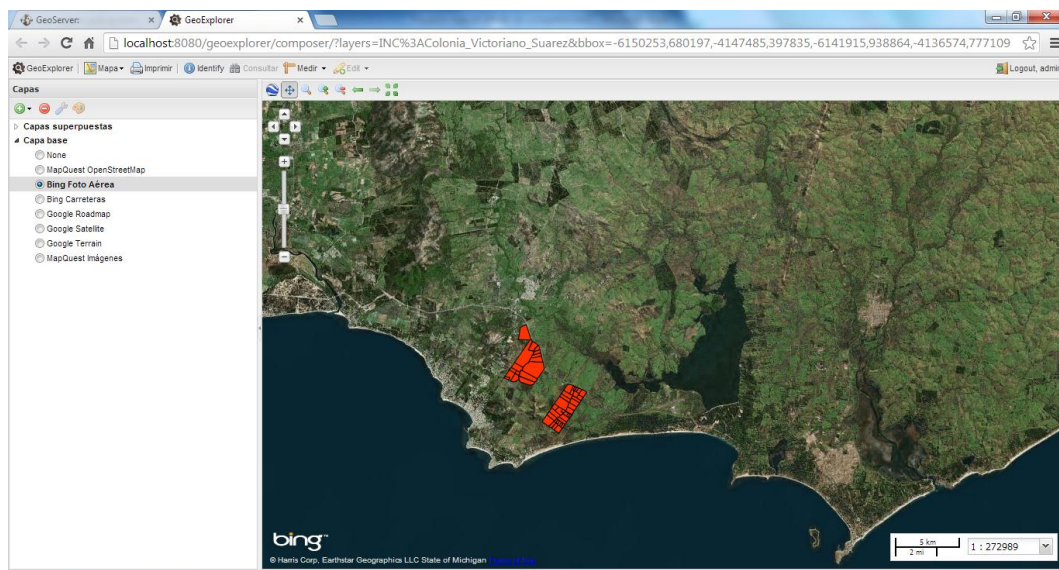


Luego de iniciar el software, lo primero es utilizar el GeoServer para la creación del servidor local. Debemos crear un nuevo espacio de trabajo e importar en este caso el shape que contiene las colonias. De inmediato se puede visualizar en el explorador de Windows a través del GeoExplorer.



Por defecto el software nos da acceso a ciertos servidores mundiales, como son las capas de *OpenStreetMap*, así como las imágenes, caminería y modelo digital de terreno de *Google Earth* y de *Bing*.

A continuación procederemos a cargar las capas auxiliares a través de servidores disponibles WMS y WFS pertenecientes por ejemplo a la RENARE, DINAMIGE o el SGM entre otros para poder disponer de toda la información en conjunto. Encontraremos que varios de dichos servidores disponen de información adicional, que en un principio no se estableció que fuese de importancia pero eventualmente puede llegar a poseer alguna utilidad. Veamos a continuación el resultado logrado.



8. EVALUACION

Para evaluar el correcto funcionamiento de la aplicación creada, simplemente analicemos el cumplimiento de los objetivos planteados al comienzo, tanto el general como los específicos y a su vez evaluaremos también los requerimientos definidos posteriormente.

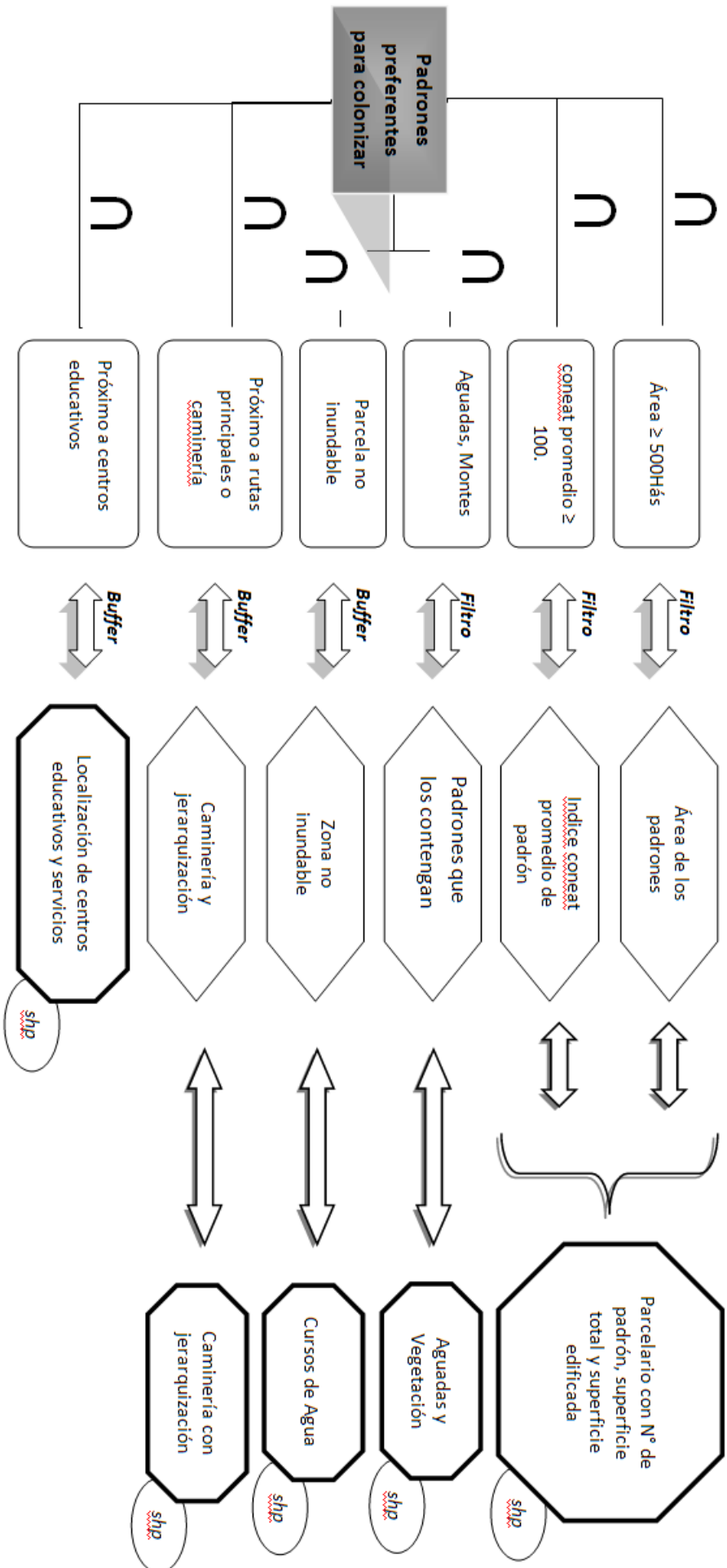
Cumplimiento de objetivos:

Objetivos	Resultados	Referencias
Objetivo General: Presentar aspectos metodológicos referentes al diseño de un SIG.	Se establecieron los principales lineamientos para la creación de un SIG y una posible implementación.	Esquema en Cap.4; resto del proyecto
Objetivo Específico: Realizar un análisis y diagnóstico del flujo de información geográfica.	Se estudió a fondo el funcionamiento de un organismo en lo referente al flujo de información y se establecieron posibles mejoras.	Ver capítulo 5
Objetivo Específico: Generar una propuesta de diseño del SIG.	Se elaboró una metodología de diseño e implementación de un SIG.	Ver capítulo 6
Objetivo Específico: Implementación de un prototipo.	Se introdujeron todas las directrices y se comenzó con el desarrollo, no se culminó el proceso; sin embargo se plantean mejoras a futuro.	Ver capítulo 7

Una vez cargada toda la información en el SIG, analicemos algunos de los requerimientos aún pendientes por resolver.

En lo referente a la eventualidad de determinar una posible lista de padrones que cumplan con ciertos criterios establecidos por el INC, en los que se pudieran establecer como básicos para la formación de una colonia, se decidió conformar un diagrama de flujo en el que se muestre en forma esquemática el método a emplear para lograr dicho cometido. Se realiza a modo de ejemplo; y las variables y operaciones se pueden modificar según las variaciones que se deseen hacer de los criterios con los que se escogen los posibles predios a ser colonizables.

En la siguiente hoja se muestra el diagrama de flujo propuesto:



Finalmente, evaluemos el cumplimiento de requerimientos:

Requerimientos	Resultados	Referencias
Unificación de nomenclatura de las colonias	Se estableció un criterio para el nombramiento único de cada fracción perteneciente a cada inmueble de cada colonia	Ver capítulo 7.3
Integración de base de datos con la cartografía	Se estableció correctamente el procedimiento y se realizó	
Selección y visualización de colonias por atributos	Se ejecutó en forma sencilla una vez confeccionado el SIG	
Información territorial no sistematizada en una única base	Una vez elaborado el identificador único fue posible unir las diferentes bases de datos existentes.	
Bases de datos no referenciadas gráficamente	Se integraron las bases de datos con la cartografía.	
Determinación de áreas totales afectadas	Se encontraron errores en la información cargada en cuanto a números de padrón y superficies, corrigiendo los mismos, sería sencillo obtener el resultado buscado.	
Marco geográfico que defina dependencia de nuevas colonias	Se establecieron todas las herramientas para lograrlo, es decisión política del INC definir los límites correctos.	
Comparativa de antecedentes con nuevas fracciones	Se fijaron criterios para lograrlo a través de la utilización de geodatabases; sin embargo es necesario contar con historiales.	
Resolución del Art. 70 sobre afectación de padrones	Con la información de Agrimensura y del Servicio Notarial unificada es posible determinarlo en forma instantánea. No se resolvió la emisión del certificado en forma automática.	
Determinación de posibles áreas o padrones colonizables	Se elaboró el diagrama de flujo correspondiente. Se deberá implementar una vez cargada toda la información de todas las colonias al SIG	

9. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha realizado el estudio necesario para el diseño de un prototipo de un Sistema de Información Geográfica, donde se ha tomado como referencia al Instituto Nacional de Colonización.

Dentro de las herramientas de análisis de sistemas, el SIG es una de las que presenta mayor potencial respecto a la toma de decisiones con referencia a la información geográfica. A pesar de su gran potencial de procesamiento y análisis, debemos recordar que el SIG en sí mismo no es capaz de tomar decisiones, depende siempre del usuario y de la retroalimentación de información.

Este prototipo demuestra que este tipo de software puede mejorar la calidad de los datos y el análisis que se puede realizar con los mismos, siendo una herramienta importante para el manejo integrado de la información. Esto es posible sólo si se cuenta con el apoyo institucional necesario en lo relativo a la integración de datos de diferentes departamentos. Para que esto ocurra debe haber un flujo de información unificada entre las diferentes dependencias y secciones que son las encargadas de generar, recopilar y posteriormente utilizar los datos para un mejor funcionamiento de la institución en general.

De la evaluación se desprende que se alcanzó un alto porcentaje de cumplimiento de objetivos y requerimientos establecidos. Quedan constituidos en forma metodológica los principales lineamientos para el análisis y diagnóstico de una institución y creación de un sistema de información geográfica.

Se deja sentado un precedente para una posterior implantación de un SIG en el INC, donde será necesario estudiar más a fondo y evaluar conjuntamente con todos los departamentos las necesidades que deberá satisfacer.

10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

- Bosque Sendra, Joaquín, "Sistemas de Información Geográfica". Rialp, Madrid. 1997.
- Borrough, P.A. – "Principles of Geographical Information Systems: methods and requirements for land use planning". Clarendon Press, Oxford. 1986.
- BUZAI, G. D. (1999). Geografía global. Buenos Aires.
- COMAS, D. y RUIZ, E. (1993). Fundamentos de los sistemas de información geográfica. Barcelona, Ariel Geografía.
- "SOFTWARE SIG" – Programa de Extensión y Educación Continua, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia.
- www.colonizacion.com.uy
- http://www.mgap.gub.uy/renare/SIG/Sistema_Informacion_Geografica.htm
- <http://www.unesco.org/uy/geo/campinaspdf/8sig.pdf>
- www.inia.org.uy
- www.mgap.gub.uy
- www.mvotma.gub.uy
- www.dinama.gub.uy
- www.dinot.gub.uy
- www.snap.gub.uy
- www.agesic.gub.uy
- <http://gischaco1.chaco.gov.ar>
- www.gabrielortiz.com
- www.gvsig.com
- www.gvsig.org
- www.esri.com
- www.cartografia.cl
- <http://mappinggis.com/>

11. GLOSARIO

DINAMA: Dirección Nacional de Medio Ambiente – Es responsable de la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los planes nacionales de protección del medio ambiente y de proponer e instrumentar la política nacional en la materia, compatibilizando las necesidades de protección del medio ambiente con un desarrollo sostenible y coordinado con el Estado y las entidades públicas en general. De esta manera, elabora planes para medir y evaluar el estado de la calidad de los recursos ambientales: recursos hídricos, aire y ecosistemas incluyendo áreas naturales protegidas y las zonas costeras.

DINOT: Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial – Se encarga de formular, ejecutar, supervisar y evaluar los planes nacionales territoriales para el desarrollo sustentable en el marco regional, transversalizando y coordinando las políticas públicas -democráticas, transparentes y participativas- en materia de ordenamiento y gestión del territorio, estableciendo una estrategia nacional y favoreciendo el desarrollo local social y ambientalmente sostenible, atendiendo la dimensión regional y la descentralización efectiva, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.

MGAP: Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca – Le compete contribuir al desarrollo permanente de los sectores agropecuario, agroindustrial y pesquero, promoviendo su inserción en los mercados externos tanto regionales como extra regionales, basado en el manejo y uso sostenible de los recursos naturales.

MVOTMA: Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente – Procurar el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes en el país constituyéndose en el organismo generador de políticas públicas democráticas, transparentes y participativas en materia de hábitat que contribuyan a un desarrollo económico y social ambientalmente sostenible y territorialmente equilibrado e impulsen acciones y prácticas que faciliten el acceso y la permanencia adecuada.

RENARE: Dirección General de Recursos Naturales Renovables – Es responsable de promover el uso y manejo racional de los recursos naturales renovables, con la finalidad de lograr el desarrollo sostenible del sector agropecuario y coadyuvar a la conservación de la diversidad biológica.

SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas 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.

Las áreas protegidas contribuyen a la conservación del patrimonio natural y cultural del país y ayudan a reducir las presiones causadas por algunas actividades humanas sobre estos ambientes. En ellas el impacto se reduce a la mínima expresión y, por tanto, se transforman en sitios de referencia para apreciar los beneficios de la protección.

ESRI: Environmental Systems Research Institute. Es una empresa fundada en 1969 en EEUU. Actualmente desarrolla y comercializa software para Sistemas de Información Geográfica y es una de las compañías líderes en el sector a nivel mundial. La popularidad de sus productos ha supuesto la generalización de formatos de almacenamiento de datos espaciales en el campo de los SIG vectoriales, como lo es el conocido “shapefile”; su producto más conocido es ArcGIS.

12. ANEXO

12.1 Anexo A

Ley Nº 11.029

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACION

SE CREA, DANDOSELE LA BASE Y DECLARANDOLO ENTE
AUTONOMO,
CON UNA CARTA ORGANICA ESPECIAL

El Senado y la Cámara de Representantes de la República Oriental del
Uruguay, reunidos en Asamblea General,

DECRETAN:

I - Del concepto de colonización

Artículo 1º.- A los efectos de esta ley, por colonización se entiende el conjunto de medidas a adoptarse de acuerdo con ella para promover una racional subdivisión de la tierra y su adecuada explotación, procurando el aumento y mejora de la producción agropecuaria y la radicación y bienestar del trabajador rural.

II - De la creación, dirección y cometidos del Instituto

Artículo 2º.- Créase el Instituto Nacional de Colonización sobre la base de la actual Sección Fomento Rural y Colonización del Banco Hipotecario del Uruguay. Dicho Instituto funcionará como ente autónomo, con personería jurídica capaz de todos los derechos y obligaciones que establecen la presente y demás leyes de la Nación. Su domicilio legal y principal asiento será la ciudad de Montevideo, sin perjuicio del de las agencias que se instalen.

Artículo 3º.- El Instituto Nacional de Colonización será dirigido y administrado por un Directorio de cinco miembros, elegidos entre personas de reconocida capacidad en la materia.

En la composición del Directorio se contemplará la representación técnica y de los productores de acuerdo con la ley que se dicte de conformidad con el apartado segundo del [artículo 180 de la Constitución de la República.](#)

Artículo 4º.- Los Directores gozarán de una compensación equivalente a la que perciban el Presidente, Vicepresidente y demás miembros del Directorio del Banco Hipotecario del Uruguay.

Artículo 5º.- Las relaciones del Instituto con el Poder Ejecutivo se cumplirán por intermedio del Ministerio de Ganadería y Agricultura.

La representación del Instituto en los contratos que realice será ejercida por el Presidente juntamente con el Gerente General.

Artículo 6º.- El Instituto Nacional de Colonización tendrá por cometidos y funciones los que esta ley le atribuye, pudiendo realizar todos los actos y gestiones necesarios para el cumplimiento de la misma.

III - De las distintas formas de colonización

Artículo 7º.- La colonización será:

1) Según sus fines:

- A) De explotación económica, cuando ella constituya el medio de vida del colono;
- B) De complemento o subsidiaria, cuando se trate de una actividad agraria adicional de otra profesional o industrial;
- C) De subsistencia mínima, cuando la producción provea solamente al consumo de la familia.

2) Según su destino:

- A) Agrícola intensiva, cuando se trate de cultivos hortícola, frutales, etc., o de terrenos ejidales o de regadío;
- B) Agrícola extensiva, cuando se trate de la siembra de cereales oleaginosos, plantas forrajeras o industriales, etc.;
- C) Agropecuaria, cuando se trate de explotaciones mixtas agrícola-ganaderas;
- D) Ganadera, cuando se trate de establecimientos dedicados a la producción pecuaria o de explotaciones preliminares en campos adquiridos para colonias, o que hubieran sido objeto de obras

públicas de desecación y saneamiento; o de terrenos de antiguas colonias que haya conveniencia agrológica en retrovertir a la ganadería; o de pastoreos anexos a las colonias; o de centros de habilitación o capacitación de la población rural;

- E) Agro-industrial, cuando la producción esté principalmente destinada a proveer de primeras materias a una industria establecida en la colonia o sus adyacencias;
- F) Forestal, cuando su trate de terrenos erosionados o muy propensos a este fenómeno, o en los cuales se señale la necesidad de la defensa hidrográfica, o que no consientan otra forma de explotación redituable.

3) Según su régimen:

- A) Individual, cuando la explotación del predio se realice por el colono y su familia, utilizando o no personal permanente o adventicio;
- B) Cooperativa, cuando la explotación se realice con aplicación total o parcial de los principios de este sistema;
- C) Colectiva, cuando los colonos realicen los trabajos y se distribuyan los beneficios en común, sea en conducción unida o separada.

4) Según la forma de tenencia de la tierra:

- A) En propiedad, con las limitaciones que esta ley establece;
- B) En arrendamiento, con precio fijo movable o progresivo, con opción de compra o promesa de compraventa, o sin ellas;
- C) En aparcería, con cuota fija, variable o proporcional al producto de la explotación, con opción de compra o con promesa de compraventa, o sin ellas;
- D) En enfiteusis, cuando la tierra se conceda por un plazo que exceda al del arrendamiento, o en forma vitalicia, con cargo para el enfiteuta de cultivarla y mejorarla y de pagar un canon anual fijo o variable, en metálico o en especie;

E) En disfrute precario, cuando la explotación se realice por un período de prueba.

5) Según su extensión:

A) Mínima, hasta veinticinco hectáreas (colonización agrícola intensiva, de subsistencia mínima, de regadío o ejidal);

B) Pequeña, hasta ciento veinte hectáreas de superficie apta para la labranza (colonización agrícola extensiva);

C) Mediana, hasta quinientas hectáreas (colonización agropecuaria);

D) Máxima, hasta mil hectáreas (colonización ganadera o forestal).

(Las superficies son las que pueden corresponder a cada adjudicatario. Tratándose de explotaciones cooperativas o colectivas, los límites serán los que resulten referidos a cada uno de los colonos participantes. Estos límites no rigen para las explotaciones realizadas directamente por el Instituto y deben entenderse sin perjuicio del derecho de los colonos a los pastoreos comunes).

6) Según su densidad:

A) Aislada, cuando se realice en un solo o en un escaso número de predios;

B) Nucleares, cuando se realice en una agrupación de cierto número de predios que por sus características generales, tipos de explotación y régimen de tenencia, sean susceptibles de formar un todo orgánico.

7) Según su duración:

A) Permanente, cuando las condiciones ecológicas, económicas y de población justifiquen su estabilidad;

B) Temporal, en los casos en que haya conveniencia en su alternancia o reversión al pastoreo, o cuando la explotación por su género de producción o por razones de organización tenga un carácter transitorio o cuando se realicen contratos con los propietarios de campos para su explotación por un período

determinado con la obligación de dejar al final de éste, una pradera artificial o natural mejorada.

8) Según la nacionalidad de los colonos:

- A) Autóctona, cuando se haga con elementos nativos o extranjeros con más de tres años de residencia en el país;
- B) Autóctona, cuando se realice con núcleos de colonos procedentes del exterior y especializados en alguna actividad agrícola o agroindustrial;
- C) Mixta, cuando el número de inmigrantes no sobrepase al de los nativos o residentes que integren las colonias.

9) Según la forma de actuar el Instituto:

- A) Directa, cuando se realice en tierras de propiedad del Instituto, o arrendadas o transferidas a éste por cualquier concepto;
- B) Por mediación, cuando se trate de inmuebles no comprendidos en el apartado anterior y el Instituto actúe como intermediario o concediendo créditos u otra clase de beneficios, para la compra de chacras aisladas o para la formación de colonias;
- C) Por administración, cuando el Instituto la realice por cuenta de otras personas públicas o privadas;
- D) Indirecta, cuando el Instituto colabore, sea con los Municipios en la formación o reconstitución de los tejidos o su mejor utilización, sea con otras reparticiones públicas en el establecimiento de colonias militares, educativas, profesionales, correccionales, etc.; sea con entidades privadas de carácter cooperativo o gremial, o sea con productores que integren núcleos agrícolas preexistentes y a los cuales el Instituto preste su asistencia en forma de orientación técnica, servicios mecánicos o de otra naturaleza.

10) Según el grado de injerencia del Instituto en la dirección de las colonias:

- A) Libre, cuando el colono la realice en las condiciones inherentes a la propiedad privada, entendida ésta de conformidad con la

presente ley;

- B) Orientada, cuando se haga atendiendo indicaciones técnicas de orden general sobre la forma de explotación y naturaleza de los cultivos;
- C) Condicionada, cuando se supedite la concesión de los créditos o el otorgamiento de otras facilidades al cumplimiento de estipulaciones respecto del destino de la tierra o una parte de ella, a su trabajo o sus frutos;
- D) Dirigida, cuando esté sujeta a normas generales y particulares de orden administrativo y técnico sobre la clase de explotación y cultivo y los procesos productivos y de comercialización;
- E) Contratada, cuando la explotación se realice bajo convenio de compra de la producción, o de garantía de precios, o tomando el Instituto a su cargo ciertos riesgos o eventualidades;
- F) Remunerada, cuando por motivos relacionados con el carácter eventual, aleatorio o de rendimiento diferido de la explotación, o con la falta de capacitación del colono, el trabajo se realice bajo el régimen de pago de estipendios individuales o colectivos, con participación en los beneficios o sin ella.

(Por regla general la injerencia del Instituto será proporcional a su aportación económica y a la aptitud demostrada por el colono o aspirante a tal).

Artículo 8º.- Las diversas modalidades de colonización a que se refiere el artículo anterior, podrán ser objeto de traslación o combinación y constituirán fases de un proceso encaminado a asegurar la mayor independencia económica del trabajador rural, dentro de un espíritu de cooperación del Estado con éste y de dichos trabajadores entre sí, y de acuerdo con las necesidades y posibilidades económicas y sociales del país y de cada zona.

La apreciación de estas conveniencias generales y regionales, mientras no se creen el Consejo de Economía Nacional o el de Coordinación Agraria u otros organismos similares, corresponderá al Instituto Nacional de Colonización, previo dictamen de una Comisión integrada por delegados de los Poderes Públicos, de instituciones oficiales y privadas y asociaciones gremiales y de fomento.

Esta consulta será hecha con carácter general después de promulgarse esta ley, y podrá ser requerida subsiguientemente toda vez que lo soliciten el Ministerio de Ganadería y Agricultura, el propio Instituto, o las asociaciones aludidas precedentemente en petición formulada por un número importante de ellas.

Todas las circunstancias relativas a la aplicación del presente artículo, serán previstas en la reglamentación que dicte el Poder Ejecutivo, la que podrá contemplar también la formación de Comisiones consultivas de carácter Departamental o Regional.

Artículo 9º.- El Poder Ejecutivo, por su parte, promoverá la coordinación de las funciones de los órganos del Estado o Instituciones particulares cuyas actividades estén dirigidas o vinculadas al desarrollo y evolución racional de las industrias agrarias y derivadas, para la más pronta y completa obtención de los objetivos perseguidos por esta ley.

IV - De otros aspectos de los planes colonizadores

Artículo 10.- Tendrán prioridad para ser colonizadas las tierras públicas y aquéllas que los Entes Autónomos y Servicios Descentralizados pongan a disposición del Instituto, siempre que por su ubicación, superficie y características agrológicas resulten económicamente apropiadas para la formación de centros de producción.

Artículo 11.- Al organizar las colonias, el Instituto implantará una de ellas cuando menos en cada Departamento del litoral e interior donde no existan, adaptando su estructura y objeto a las particularidades agrológicas, económicas y sociales de la región.

Artículo 12.- El fraccionamiento de las tierras se hará en lotes cuya superficie será apreciada considerando por un lado los diversos factores que concurren a asegurar la conveniencia económica de las explotaciones a que vayan a ser dedicados, y teniendo en cuenta sus condiciones, topográficas y composición del suelo a fin de conservar su potencial productivo, y por el otro la posibilidad de que el colono pueda realizar la mayor parte de la labor con su trabajo personal y el de su familia, con un rendimiento que les permita mejorar sus condiciones de vida y la eficiencia de la explotación.

Podrá prescindirse de estas normas, en cuanto se refiere a la superficie de las parcelas, cuando se trate de colonizaciones complementarias, remunerada o de subsistencia mínima.

Artículo 13.- En las proximidades de las colonias afectadas a la explotación cerealista extensiva, forrajera, lechera o agropecuaria, el Instituto podrá adquirir o arrendar campos para destinarlos a la cría de hacienda que luego haya de ser invernada en aquéllas, y/o al pastoreo de animales de trabajo, lecheras, etc., u otros usos colectivos.

Igual destino podrá darse a los terrenos comprendidos dentro de las colonias que -por su inaptitud para el cultivo- no justifiquen su adjudicación en parcelas.

La explotación de estos campos se hará en lo posible por los colonos organizados en cooperativas o, en su defecto, bajo la administración directa del Instituto.

Artículo 14.- El Instituto procurará establecer colonias para la producción de forrajes en las zonas preponderantemente dedicadas a la explotación pecuaria extensiva. A este efecto, y además de las facilidades de orden general que esta ley le autoriza a acordar, podrá servir de intermediario entre los colonos y los ganaderos para la realización de contratos de provisión y/o proporcionar a los primeros los medios de adquirir animales para el engorde.

Artículo 15.- Tratándose de colonias agro-industriales (lecheras, vinícolas, textiles, aceiteras, azucareras, etc.), y sin perjuicio de las otras medidas de fomento previstas en esta ley el Instituto, cuando exista una evidente conveniencia económica, podrá proceder a la instalación de las plantas de elaboración, por su cuenta o por cuenta los colonos, cobrando locación o fijando cuotas de amortización e intereses además de un margen razonable de previsión, según los casos.

Igualmente y con la misma finalidad, podrá realizar convenios con personas públicas o privadas.

Con referencia a las colonias lecheras, estos beneficios comprenderán también la organización de cursos de enseñanza y de servicios colectivos de sanidad, reproductores, recepción, clasificación, enfriado, transporte, etc.

En el caso de que se trate de concentraciones importantes de producción, el Instituto gestionará la sanción de leyes y ordenanzas que con las garantías consiguientes, autoricen la higienización de la leche en el lugar de origen para ser destinada al consumo directo de las poblaciones.

Artículo 16.- El Instituto impulsará la explotación granjera para servir las zonas de turismo en sus necesidades de producciones hortícola, láctea,

avícola, frutícola, etc., y sus derivados (manteca, dulces, miel, conservas, etc.).

Artículo 17.- El Instituto procurará que los colonos realicen actividades anexas de huerta o granja y pequeñas industrias caseras para proveer a las necesidades de la familia o para la eventual venta de los productos.

A este efecto organizará cursos prácticos de enseñanza, o requerirá la cooperación de la Universidad del Trabajo, y otros organismos públicos y acordará facilidades y estímulos, pudiendo establecer la obligatoriedad de estas explotaciones complementarias como condición de los contratos.

Artículo 18.- En las adjudicaciones de predios aunque fuera en propiedad, el Instituto podrá establecer las siguientes obligaciones:

- A) De destinar, cuando se trate de explotaciones agropecuarias, hasta el 20% de la extensión de los predios al cultivo de plantas forrajeras, salvo que por la excepcionalidad de la pradera natural ello no sea necesario;
- B) De conservar, poblar o repoblar forestalmente las riberas de los cursos fluviales, cuando esta defensa sea necesaria a juicio del Instituto, el cual proporcionará los árboles que sean precisos, y que el propietario del bien deberá cuidar y explotar racionalmente;
- C) De no roturar los terrenos con pendiente pronunciada, con las excepciones que establezca la reglamentación.

Asimismo, el Instituto, podrá establecer la obligación de destinar, siempre que las características de los terrenos lo consientan, hasta el 40% del área a las explotaciones que se consideren indispensables al consumo o al normal desarrollo de la actividad económica del país, o al abastecimiento de productos a las plantas de elaboración organizadas de acuerdo con el [artículo 15](#).

La necesidad de los cultivos a que se refiere el anterior apartado, será declarada por el Instituto con la aprobación del Poder Ejecutivo dada en Consejo de Ministros, estableciéndose en la misma resolución, condiciones de precios y colocación de los frutos que contemplen el interés de los productores.

Artículo 19.- El Instituto estudiará la posibilidad de desarrollar planes de colonización intensiva en los ejidos de los centros poblados, con el asesoramiento y colaboración de los gobiernos departamentales.

La financiación de estas obras podrá quedar a cargo de los Municipios o entidades locales particulares creadas al efecto (cooperativas, sociedades colectivas de acción social, etc.), a los cuales el mismo Instituto podrá hacer extensivos los beneficios de la presente ley.

Artículo 20.- Aunque se trate de situaciones producidas fuera de sus colonias, el Instituto procurará, mediante permutas u otra clase de convenios, ubicar en nuevas tierras a los agricultores que no posean otros medios de vida que el trabajo de sus predios, cuando éstos sean ineptos o cuando, por una desmembración excesiva, carezcan de área suficiente para una explotación económica. A los mismos fines podrá concederles, para la adquisición de parcelas contiguas a las que actualmente cultivan, las facilidades máximas que acuerde a las otras formas de colonización.

Si la inaptitud de la parcela recibida en cambio fuese debida a la naturaleza del suelo o a su destrucción por los agentes erosivos, el Instituto, antes de adjudicarla de nuevo, procederá a su rehabilitación o se asegurará de que el adjudicatario la realice.

Si la degradación de los terrenos fuese tal que no hiciese económica su recuperación para la labranza o el pastoreo, aquellos se aplicarán a arborización u otros destinos.

El Instituto tomará igualmente a su cargo la ejecución de estas labores en los terrenos que con tal fin, el Estado o los Municipios pongan a su disposición, o en los que el Ente adquiera con los recursos que al efecto le atribuyan las leyes.

Artículo 21.- Cuando circunstancias muy especiales lo justifiquen, el Directorio podrá autorizar el arrendamiento de fracciones de un área mayor de mil hectáreas por un plazo no superior a un año.

Artículo 22.- Los interesados en los beneficios que se otorguen para la adquisición de predios aislados, deberán someter previamente un plan detallado de las explotaciones que se proponen realizar, pudiendo contar para ello con el asesoramiento del Instituto. El crédito colonizador será denegado cuando el plan propuesto no reúna las condiciones mínimas de rentabilidad o no contemple los intereses generales del país, a juicio del Instituto.

El agricultor estará obligado a ceñirse a lo dispuesto en el plan de explotación aprobado por el Ente, pudiendo éste practicar las inspecciones necesarias. Sólo se podrán modificar las disposiciones básicas del Plan, cuando mediara autorización expresa.

Artículo 23.- En las operaciones a que alude el artículo anterior, el Banco Hipotecario podrá acordar préstamos en títulos hipotecarios del 60 al 75% del valor venal de la propiedad, estándose en cuanto a la fijación de valores a las reglas generales de su Carta Orgánica. Sobre estos préstamos, el Banco no podrá cobrar más del 1/2% de comisión.

El Instituto Nacional de Colonización podrá completar hasta el 80% de dicho valor con un préstamo en efectivo con garantía de segunda hipoteca. En todos los casos el comprador aportará como mínimo el 20%, así como también la diferencia que pudiere resultar con relación al precio de compra.

Las propiedades objeto de estos préstamos, deberán ser aptas para la labranza y dedicadas a ella, como mínimo en un 50% de su superficie, y su valor venal no podrá ser superior a treinta y cinco mil pesos.

Los compradores deberán reunir las condiciones exigidas en esta ley y cumplir sus disposiciones so pena de que se les apliquen las sanciones que en ella se establecen.

Artículo 24.- El Instituto colaborará con las reparticiones públicas pertinentes, dentro de las colonias, en la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones que establecen la obligatoriedad de la concurrencia de los niños a las escuelas, pudiendo en caso necesario organizar servicios especiales de locomoción.

Igualmente prestará esta colaboración en la aplicación de las leyes relativas a la higiene pública, a la Policía Sanitaria Animal o Vegetal, y a la Previsión y Asistencia Sociales, procurando que se aseguren buenas condiciones de vida y trabajo a los peones rurales y contemplando la posibilidad de convertirlos en productores independientes, teniendo en cuenta su buena conducta, laboriosidad y competencia.

V - De las comunidades agrarias

Artículo 25.- Aun tratándose de explotaciones privadas en cuya formación no haya intervenido, el Instituto podrá prestar su asistencia provisional en las actuales zonas agrícolas, cuyas tierras hayan perdido o disminuido notablemente su fertilidad, a fin de lograr su recuperación.

A dicho efecto, los labradores de estas zonas podrán constituirse en comunidades agrarias (cuya forma de organización se establecerá en la reglamentación) y a las cuales el Instituto, con la colaboración de otras reparticiones del Estado, proporcionará los equipos de maquinarias para la regularización de terrenos y vertientes, saneamiento, remoción

profunda del suelo, o trabajos culturales que los agricultores no puedan realizar por sus propios medios.

La concesión de estos beneficios a las comunidades agrarias estará condicionada a la obligación de realizar ciertos trabajos en común; de ordenar las explotaciones con arreglo a un plan de rotaciones adecuado; de dedicar algunas parcelas a cultivos regeneradores o a la producción de abonos verdes, y de adoptar los procedimientos técnicos conducentes a conservar o a aumentar la fertilidad del suelo.

El Instituto podrá proveer, asimismo, de abonos o sustancias destinadas a la enmienda de las tierras, y conceder créditos para otros destinos vinculados a la explotación. Para el pago de estos servicios, así como el de los equipos a que hace referencia el parágrafo segundo, se acordarán plazos razonables.

VI - De la colonización con inmigrantes

Artículo 26.- El Instituto atenderá la posibilidad racional de introducir colonos del exterior, recibiendo la información correspondiente, directamente o por intermedio de las Comisiones que se crearen de acuerdo con las leyes de inmigración, y del Ministerio respectivo.

A los efectos previstos precedentemente, el Instituto podrá acordar los arreglos pertinentes con el Poder Ejecutivo, tendientes a facilitar el ingreso de colonos extranjeros que ofrecieren interés para el País.

Artículo 27.- La elección de los colonos inmigrantes se hará de acuerdo a su especialización, relacionada con la evolución de nuestras actividades agrarias, en la forma que se reglamentará. El Instituto de Colonización, podrá incluir en las colonias que establezca familias o colonos inmigrantes, siempre que su número no sobrepase al de las familias o colonos uruguayos o residentes integrantes de aquéllas.

No obstante, en casos especiales y por resolución tomada con acuerdo del Poder Ejecutivo, el Instituto podrá organizar colonias con inmigrantes seleccionados de una sola nacionalidad que constituyan núcleos especializados en determinadas actividades agrícolas o agro-industriales, dando preferencia a los elementos precedentes de aquellos países acerca de los cuales exista constancia y experiencia satisfactorias.

Estos colonos, además de reunir las condiciones exigidas por las leyes de inmigración, deberán ofrecer antecedentes que abonen la seguridad de que no habrán de ser factores de perturbación social o política.

El Instituto prestará a estos colonos especial orientación y asistencia, procurando, sin perjuicio del respeto debido a sus hábitos y creencias, su adaptación al medio y su progresiva fusión étnica y social.

VII - De la adquisición de tierras

Artículo 28.-Antes de comprar, expropiar o tomar en arrendamiento o en administración la tierra a colonizarse, se procederá al levantamiento de la carta agrológica y al estudio detenido de la posibilidad de una explotación económica regular de la misma que justifique la operación, teniendo en cuenta que el predio se encuentre situado en zonas donde los costos de producción y distribución sean económicamente viables, y que el plan de cultivos o crianzas responda a posibilidades de orden natural y técnico, y a una demanda normal o previsible de sus producciones en los mercados interno y externo.

Artículo 29.- En los casos de adjudicación de inmuebles rurales por falta de licitador, los Bancos y demás dependencias del Estado ejecutantes, deberán ofrecer los referidos bienes al Instituto, a los fines de la presente ley. Si el Ente no resolviere su adquisición dentro del plazo de sesenta días, los adjudicatarios podrán disponer de los mismos, según sus facultades.

Artículo 30.- Asimismo, los inmuebles rurales que adquiera el Banco de Seguros del Estado como consecuencia de constitución de rentas vitalicias, deberán ser ofrecidos en las mismas condiciones que prescribe el artículo anterior, por el valor que hubiera servido de base a la operación.

Artículo 31.- Los propietarios de tierras aptas para colonizar, podrán ceder éstas a perpetuidad o por un número determinado de años, mediante el pago de una pensión o en otra forma, con las garantías que se acuerden, con derecho de prórroga o no, o bien concediendo al Instituto una opción para la compra de dichos terrenos.

Artículo 32.-El Estado podrá vender en subasta pública los terrenos de su pertenencia que estén baldíos u ocupados por particulares y que por su mala ubicación o extensión insuficiente, o por cualquier otra circunstancia, no le produzcan o no le puedan producir presumiblemente beneficios económicos o sociales, e invertirá su importe en la compra de nuevas tierras que constituirán su patrimonio inalienable.

Las tierras que el Estado adquiera conforme a lo establecido en el apartado anterior, serán entregadas al Instituto y destinadas a la colonización bajo los regímenes de arrendamiento o enfiteusis, o a la

organización de explotaciones modelos o de enseñanza, o bien serán afectadas a la repoblación forestal, con preferencia -en este último caso- en los terrenos denudados, médanos, bañados o pedregales.

Artículo 33.- El Ministerio de Hacienda por intermedio de la Dirección General de Catastro y Administración de Inmuebles Nacionales, procederá a la investigación de las tierras fiscales, haciendo conocer el inventario de las mismas al Instituto, al efecto de discriminar las que resultaren aptas a los fines de la presente ley. Los bienes de esta categoría que se resolviese colonizar serán transferidos al Instituto, el que procederá a su adjudicación en arrendamiento o enfiteusis.

Artículo 34.- El Instituto podrá acordar con los Entes Autónomos, Servicios Descentralizados y organismos públicos en general, la administración de las tierras de propiedad de éstos que sean aptas para la explotación agropecuaria, mediante convenios especiales o el pago de un tipo de interés equivalente al de la deuda pública y con las garantías inherentes a estas obligaciones del Estado.

Artículo 35.- Dentro de las zonas que se señalen por decreto del Poder Ejecutivo, todo propietario, antes de vender un campo de una extensión superior a mil hectáreas, está obligado a ofrecerlo en primer término al Instituto el que tendrá preferencia para la compra, en igualdad de condiciones.

La declaración a que se refiere el párrafo anterior, podrá ser hecha ante cualquiera de las oficinas públicas que en la reglamentación se indiquen. Estas declaraciones deberán ser comunicadas de inmediato al Instituto el que dispondrá de un plazo máximo de diez días para manifestar si se interesa o no por la adquisición.

La falta de cumplimiento por parte del vendedor, lo hará pasible de una multa equivalente al cinco por ciento del aforo fiscal íntegro.

Artículo 36.- El Instituto podrá intervenir en el sentido de gestionar la compra directa o arrendamiento de tierras de propiedad de terceros, a solicitud formulada por agrupaciones de productores, integradas por personas que reúnan los requisitos exigidos para ser colonos. En tales casos, el Ente actuará como intermediario y aun podrá responsabilizarse por el cumplimiento de las obligaciones emergentes de los contratos, en las condiciones y con las garantías que se convengan.

VIII - De la expropiación

Artículo 37.- Declárase de utilidad pública la expropiación de tierras para formar o completar las colonias a que se refiere la presente ley, facultándose al Instituto para ejercer las acciones pertinentes, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la ley [número 3.958](#), de 28 de marzo de 1912, y del [decreto-ley número 10.247](#), de 15 de octubre de 1942.

En cada caso, y antes de iniciar las acciones, el Instituto comunicará al Poder Ejecutivo la resolución adoptada y sus fundamentos. Si el Poder Ejecutivo no observara la resolución dentro de 20 días de la fecha de la comunicación, la resolución quedará firme y el Instituto podrá continuar los procedimientos. La observación significará suspensión de los procedimientos y reconsideración de lo resuelto por el Directorio del Instituto.

Artículo 38.- La facultad de expropiar tierras para destinarlas a colonización, sólo podrá ser ejercida por el Estado.

Artículo 39.- Al efecto de la expropiación de tierras, luego de considerar en primer término su aptitud para los fines y formas particulares de colonización a que sean destinadas, se tendrán en cuenta preferentemente:

- A) Las tierras sin cultivo o deficientemente explotadas próximas a los centros poblados, vías de comunicación, estaciones, lugares de embarque o establecimientos industrializadores de la producción;
- B) Las propiedades de mayor extensión, apreciada está en relación a su emplazamiento, productividad del suelo y modo de explotación en la fecha en que la expropiación sea decretada;
- C) Las tierras, cualquiera sea su ubicación, que fueran económicamente susceptibles, de importantes transformaciones culturales;
- D) Las zonas que cuenten con obras de riego o puedan ser dotadas de ellas, o en las cuales se vayan a realizar importantes mejoras hidráulicas;
- E) Los terrenos excesivamente fraccionados, de área insuficiente para el sustento de una familia, siempre que exista posibilidad de obtener una reconstitución parcelaria que haga de cada predio una unidad económicamente eficaz.

La expropiación de las tierras a que se refiere el inciso D) deberá realizarse - de ser ello posible- antes de que se produzca la valorización como consecuencia de la construcción de la obra pública.

Artículo 40.- Contemplados en primer término los extremos establecidos en el artículo anterior, y en igualdad de condiciones, la preferencia para las expropiaciones se determinará considerando la situación de los propietarios de las tierras, como ser: que hayan sido declarados judicialmente ausentes o incapaces que residen habitualmente fuera del país, que posean más de una finca rural, que no exploten sus predios personalmente, que los hayan recibido por donación o legado o heredado fuera del primer grado de consanguinidad, que cobren precios abusivos por los arrendamientos, u otras circunstancias de carácter antisocial.

Artículo 41.- No serán objeto de expropiación a los fines de esta ley, los inmuebles en los cuales existan establecimientos directamente explotados por sus dueños y que por su adelanto técnico e importancia económica, o por la entidad de las mejoras incorporadas al suelo, puedan considerarse ejemplares.

Sin embargo, en casos excepcionales, cuando en razón de la ubicación del predio convenga al interés general proceder a la expropiación, ésta podrá ser decretada previa ratificación del Poder Ejecutivo, prestada en Consejo de Ministros.

Artículo 42.- En los juicios de expropiación de inmuebles para colonizar, los peritos procederán a la tasación de los correspondientes valores, del modo siguiente:

- A) El valor de la tierra se establecerá en base a la capitalización de la renta neta del bien, calculada en promedio en el período de tiempo inmediatamente anterior a la fecha de expropiación y no pudiendo ser dicho período menor de cinco años ni mayor de diez, y a la capitalización de la renta media de los campos de la zona -de análoga calidad- determinada en función de los precios de los arrendamientos, y el precio medio obtenido en las ventas realizadas en los últimos años por predios de condiciones similares;
- B) Establecerá por separado el valor de las mejoras no comprendidas en la estimación practicada con arreglo al inciso anterior, precisando el que corresponda a cada una de ellas. El Juez podrá apartarse de la tasación de los peritos siempre que considerare que de la misma deriva una situación de injusticia, pero -en tales casos- deberán expresarse con toda detención los fundamentos que motiven la

resolución. La sentencia del Juez tendrá también en cuenta los perjuicios que el expropiado hubiere probado ser consecuencia forzosa de la expropiación, excluyéndose -en todos los casos- los valores especulativos y afectivos y el de las ganancias y daños hipotéticos.

Artículo 43.- Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado final del artículo 39, la tasación de las tierras se hará con prescindencia de la valorización que pudiera operarse en las mismas, como resultado de la realización de obras públicas durante el período comprendido entre el año anterior y el año subsiguiente a su ejecución.

No obstante se tomarán en cuenta, para la estimación del precio, las sumas pagadas por concepto de contribución vecinal, impuesto de zona de influencia u otros tributos o aportes hechos por el propietario con destino a la ejecución de las mejoras públicas de que se trata.

Artículo 44.- El dueño de la propiedad comprada o expropiada, tendrá preferencia para la adquisición de una de las fracciones que resulten, la que le será adjudicada al precio de compra o expropiación.

Igual preferencia tendrá el arrendatario existente en la finca, en el momento de su adquisición. En ambos casos los beneficiarios deberán reunir las condiciones y cumplir con las obligaciones que determina la presente ley.

Artículo 45.- El propietario de un predio rural designado para ser objeto de expropiación podrá detener los procedimientos respectivos comprometiéndose a realizar por sí la colonización, ajustada a la reglamentación respectiva. En tal caso deberá presentar al Instituto el correspondiente plan dentro del término de 60 días. Aprobado dicho plan, se fijará el plazo para su ejecución. La falta de cumplimiento por parte del propietario será sancionada con una multa equivalente al doble de la Contribución Inmobiliaria del predio, sin perjuicio de la prosecución inmediata de los trámites de la expropiación.

Artículo 46.- Tanto en el caso de compra directa como en la designación de las propiedades que vayan a ser objeto de expropiación y sin perjuicio de las informaciones y valuaciones técnicas cada uno de los Directores del Instituto que intervengan en la resolución deberá fundar circunstanciadamente su voto, por lo menos en cuanto se refiere a las conveniencias generales de la operación, al precio del bien -cuando este precio haya de fijarse o convenirse- y a la aptitud del predio para los fines a que se destine.

Artículo 47.- Los funcionarios del Instituto o del Banco Hipotecario que deban estudiar, analizar o levantar planos de tierras cuya colonización se encare, o practicar inspecciones en las ya colonizadas y que fueran obstaculizados en el cumplimiento de su cometido por los propietarios u ocupantes de dichas tierras, podrán requerir el auxilio del Juez de Paz de la localidad respectiva, que deberá serle prestado sin más trámite.

IX - De las Cooperativas, fábricas, etc., y servicios de interés general

Artículo 48.- Al proyectarse las colonias, se preverán los espacios necesarios para la instalación de los servicios de Interés colectivo: escuelas, cooperativas, plantas industriales, local para espectáculos públicos y reuniones, plazas de deportes, oficinas públicas, servicios sanitarios, viveros, silos, servicios de reproductores, parque forestal, etc.

Artículo 49.- Cuando las colonias no contaren con escuelas de enseñanza primaria en un radio conveniente, el Instituto gestionará del Consejo de Enseñanza Primaria y Normal la construcción y habilitación de las que se reputaren necesarias.

Cada núcleo dispondrá, por lo menos, de un pozo semisurgente cuando sea necesario, y contará con un local para policlínica, la que será atendida, según la densidad de la población, en forma estable o periódica o por unidades sanitarias móviles, por el Ministerio de Salud Pública.

Asimismo, el Instituto prestará su atención a la cultura, de la mujer y a su preparación para el hogar; a la fundación de clubes de niños y jóvenes, bibliotecas, etc., procurando ofrecer a los colonos medios de superación espiritual y sanos esparcimientos.

Artículo 50.- La dirección técnica de cada colonia estará a cargo de una persona con experiencia en la materia, quien integrará el Directorio de las Cooperativas que en ella se formen, mientras éstas utilizaren capitales suministrados por el Instituto, para su instalación y giro.

Artículo 51.- En cada colonia se deberá organizar, en cuanto sea posible, una o varias Cooperativas de Consumo, compras, ventas o servicios, procurando la implantación de sus industrias propias, según la amplitud y necesidad de aquéllas.

Esta disposición se hace extensiva a las colonias existentes, creadas de conformidad con cualquiera de las leyes de colonización.

Artículo 52.- El Instituto estudiará la posibilidad de instalar en sus colonias cremerías, queserías, molinos o plantas industriales con organización

cooperativa, a cuyo efecto podrá concederles a las sociedades que con estos fines se organicen, créditos especiales, o darles su garantía subsidiaria para la compra de máquinas y la obtención de capitales de instalación o giro. Estas plantas, mientras utilicen aportes del Instituto, contarán con un Gerente designado con acuerdo de éste y cuya remuneración será debitada a la cuenta de la Cooperativa hasta tanto sus entradas permitan satisfacerla.

El Instituto podrá instalar dichas fábricas por su cuenta, tratando en sus operaciones de aplicar progresivamente algunos de los principios cooperativistas. Estos establecimientos podrán ser transferidos por su costo más los intereses a las cooperativas, una vez que éstas se organicen.

Artículo 53.- Para favorecer la concentración de la producción y la formación de Cooperativas y plantas industriales, podrá determinarse un tipo básico de explotación en las colonias que, por su ubicación y posibilidades económicas, así lo permitieren.

Artículo 54.- El Instituto prestará su ayuda a los productores que se organicen en forma cooperativa, sindical o de simple agrupación, con el objeto de comercializar sus cosechas. Dichas asociaciones podrán concertarse o federarse con otras de igual finalidad que funcionen en otras colonias. En defecto de estas organizaciones, el Instituto podrá establecer plantas de recepción y clasificación de los productos, gestionar la colocación de éstos y prestar información y asesoramiento a los colonos a fin de que puedan realizar las ventas en las condiciones más ventajosas.

También en defecto de organizaciones suficientes, el Instituto podrá asimismo tomar a su cargo la comercialización de los frutos, sea directamente o por cuenta de los colonos, a cuyo efecto podrá arrendar o construir las instalaciones necesarias para la limpieza, desecación, clasificación, almacenamiento y transporte de las cosechas.

Artículo 55.- El Instituto podrá importar -libre de derecho, y adicionales- máquinas, útiles, reproductores, material para alambrados y demás elementos necesarios para el abastecimiento de las colonias, siempre que no haya existencia en el país o que de la importación resulte una economía apreciable.

Podrá el Instituto, igualmente, organizar la producción de fertilizantes, instalando fábricas o por medio de equipos volantes para la transformación de huesos y otras sustancias en harinas, superfosfatos, etc.

Artículo 56.- Mientras no se organicen cooperativamente, y sin perjuicio de lo dispuesto en los [artículos 25](#), [51](#) y [93](#) el Instituto podrá establecer servicios de maquinaria agrícola en aquellos núcleos que por su área y género de producción lo justifiquen. Estos servicios serán prestados, sea por administración, mediante el cobro de una tasa que cubra los gastos directos, intereses, reparaciones y amortizaciones o bien organizándolos bajo su cuidado y controlar en forma colectiva, de modo que el costo del equipo y sus labores se divida y cargue en partes proporcionales entre los colonos.

Artículo 57.- Cuando el Instituto lo considere de interés y sin perjuicio de lo dispuesto precedentemente, facilitará la instalación por particulares de industrias en las colonias para la conservación o elaboración de sus productos. A tal efecto estará facultado para vender o arrendar a los interesados las tierras necesarias para asiento de las fábricas y sus dependencias. Los compradores no podrán enajenar los bienes referidos ni alterar su destino, sin autorización expresa del Instituto.

Comprobada la violación de lo dispuesto, el Instituto podrá proceder a expropiar los inmuebles en cuestión, debiendo además el infractor, pagar una multa equivalente al valor por el cual hubiera sido adjudicada la propiedad y, en caso de arrendamiento, a la rescisión del contrato con la indemnización que en el mismo se establezca.

Artículo 58.- En ausencia de formas de cooperación organizada, o complementándolas, el Instituto promoverá la ayuda mutua entre los colonos para la construcción, reparación o conservación de las obras de interés colectivo, para la extinción de las plagas agrícolas y para la ejecución de trabajos rurales que requieran concurso extraordinario de brazos.

X - De las condiciones que deben reunir los colonos

Artículo 59.- Los aspirantes a colonos deben reunir las siguientes condiciones:

- A) Tener 18 años cumplidos, para lo cual y a los efectos de esta ley se les declara en mayoría de edad;
- B) Poseer conocimientos y aptitudes suficientes para el género de explotación a que vayan a dedicarse;
- C) Poseer condiciones personales y hábitos de vida que el Instituto considere satisfactorios.

Artículo 60.- Se dará preferencia, dentro de las condiciones señaladas en el artículo anterior, a los aspirantes a colonos:

- A) Que posean mejores aptitudes y condiciones personales;
- B) Que se organicen en Cooperativas o Sindicatos;
- C) Que hayan acreditado mejores aptitudes en los núcleos de capacitación;
- D) Que sean agricultores desalojados o estén pendientes de desalojo, o que se encuentren en las condiciones previstas en el artículo 20;
- E) Que posean familia, de preferencia si ella es apta para colaborar en el trabajo del predio;
- F) Que sean hijos de colonos;
- G) Que sean uruguayos, o extranjeros con residencia mayor de tres años o menor de ese tiempo en el caso de que posean condiciones especiales a juicio del Instituto;
- H) Que sean inmigrantes que hubieran cumplido las condiciones establecidas en el [Capítulo VI](#).

Si un lote fuera solicitado por varios aspirantes que reúnan idénticas condiciones, se adjudicará al que lo hubiera solicitado con mayor anterioridad, o en igualdad de condiciones por sorteo, aplicándose tal procedimiento siempre que haya dudas.

Con el fin de aplicar las normas de los artículos anteriores, y sin perjuicio de lo dispuesto en el [142](#), el Instituto, deberá llevar un registro público de los aspirantes a colonos con la información y antecedentes que acrediten los extremos exigidos. Ninguna otra preferencia podrá acordarse fuera de las establecidas.

Artículo 61.- Serán obligaciones principales de los colonos:

- A) Hacer efectivos los pagos dentro de los plazos fijados en dinero o en especie según se hubiera convenido;
- B) Trabajar directamente el predio y habilitarlo con su familia, salvo, en este último caso, que la colonia esté organizada o se organice bajo el

sistema de viviendas agrupadas en poblados;

- C) Ajustar la explotación del predio a las normas generales que establezca el Instituto cuando se trate de colonización orientada (apartado B) del inciso 10) del [artículo 7º](#);
- D) Cumplir los destinos para los cuales se le acuerden los créditos, cuando se trate de colonización condicionada (apartado C) del inciso 10) del [artículo 7º](#);
- E) Cumplir las indicaciones de orden general y particular que se le formulen sobre la conducción de la explotación y destino de sus frutos, cuando se trate de colonización dirigida (apartado D) del inciso 10) del [artículo 7º](#);
- F) Asegurar sus cultivos e instalaciones, para lo cual el Instituto convendrá con el Banco de Seguros del Estado, una póliza en condiciones especiales;
- G) Aceptar y cumplir, aun cuando se trate de colonización libre, las normas generales que establezca el Instituto sobre conservación del suelo, erradicación de malezas y destrucción de todo agente nocivo para la producción.

XI - De la adjudicación de tierra

Artículo 62.- El Instituto realizará la subdivisión de los predios a colonizar, teniendo en cuenta la unidad económica y social del núcleo de producción a formarse y sus necesidades. A tal efecto, reservará o cederá las áreas adecuadas para la construcción de caminos y demás obras de interés general.

Artículo 63.- El Instituto acondicionará las fracciones para su explotación conveniente.

Con el fin de proceder al saneamiento y mejora de los terrenos y preparar condiciones más favorables para el desenvolvimiento normal de las colonias, el Instituto podrá explotar directamente, las propiedades que adquiera antes de proceder a su parcelación.

La adjudicación de las tierras a los colonos podrá hacerse en cualquiera de las formas de colonización previstas en el [Capítulo III](#), teniéndose en cuenta -de conformidad con el apartado 1º del [artículo 8º](#) el progresivo pasaje de los regímenes de tutela a los de libre administración.

Artículo 64.- La venta de las chacras se hará al contado o a plazo hasta de 30 años, que podrá elevarse a 45 años, con garantía hipotecaria de las mismas.

Artículo 65.- La determinación del valor de cada fracción a adjudicar se hará en base a su capacidad productiva y posibilidades de explotación, sin perjuicio de los aumentos que correspondan en concepto de mejoras.

También se aplicará dicho criterio en la fijación del precio de los arrendamientos, el canon de la enfiteusis y el porcentaje estimado de la aparcería.

En los casos en que el precio fijado resultara menor que el que pudiera corresponder de acuerdo con el precio de adquisición por el Instituto, éste tomará a su cargo las diferencias.

Artículo 66.- Las sumas invertidas por los colonos en mejoras de carácter estable, útiles a la explotación a juicio del Directorio, se computarán a los efectos del pago al contado de la cantidad mínima exigible para la adquisición de la chacra.

Tratándose de simple arrendamiento y aparcería, dichas sumas podrán ser acreditadas por el Instituto a favor del colono, en cuenta de sus obligaciones contractuales respectivas.

Se computará, asimismo, para el pago por el colono del precio de compra o arrendamiento, el valor de los servicios que aquél aporte - según las normas que se establezcan- en obras y trabajos que organice el Instituto.

Artículo 67.- No se podrá adjudicar en propiedad más que una parcela a cada colono, pero éste podrá adquirir una más por cada dos hijos que vivan y trabajen con él.

Los ingenieros agrónomos, veterinarios, capataces rurales y los alumnos de las escuelas agrarias que hubieran terminado sus cursos con buena calificación, podrán adquirir hasta dos lotes para su explotación directa. En casos de excepción y mediante resolución fundada del Directorio, podrán extenderse a otras personas los beneficios a que se refiere este apartado.

Artículo 68.- Aunque el cumplimiento regular de las obligaciones por parte de los colonos constituye una medida de seguridad general que hará posible el afianzamiento y la extensión de los planes colonizadores, el Instituto podrá diferir las fechas para el pago de aquéllas, o acumularlas a amortizaciones posteriores, prorrogarlas, alterar sus períodos, o acordar

rebajas prudenciales en los servicios, contemplando las situaciones personales de los colonos o las anomalías no imputables a éstos, con carácter excepcional y siempre que no existiere saldo en el fondo de previsión. Esta disposición debe entenderse sin perjuicio de las obligaciones del Instituto para con el Banco Hipotecario.

Artículo 69.- El Instituto estará facultado para establecer, en circunstancias especiales, una gradación progresiva de las cuotas y para empezar el cobro de las obligaciones después del cuarto año, cuando el predio fuera destinado preferentemente a cultivos de producción a largo plazo, previamente aprobados por dicho Instituto y siempre que las plantaciones se efectúen y mantengan en las condiciones que se establezcan.

Artículo 70.- La propiedad, uso o goce de las parcelas que formen las colonias estarán afectados a los fines de interés colectivo que por esta ley se promueven.

Toda enajenación, gravamen o subdivisión, o la cesión en cualquier forma de disfrute, debe hacerse con la autorización previa del Instituto aun en el caso de que el colono haya satisfecho íntegramente sus obligaciones.

El Instituto se opondrá a cualesquiera de estas operaciones, cuando entienda que contrarían el principio establecido en el apartado primero de este artículo, siendo nulo de pleno derecho todo contrato relativo al predio, que se realice sin el consentimiento de aquél.

No obstante, en casos excepcionales, el Instituto podrá acceder a estas operaciones aunque ellas no se ajusten al principio enunciado, cuando medien circunstancias imprevistas o por razones de equidad que lo justifiquen.

Artículo 71.- La adjudicación de tierras en propiedad que el Instituto realice, se hará en el bien entendido de que podrán ser expropiadas en cualquier tiempo y contra cualquier propietario, cuando la tierra subdividida se encuentre de nuevo o se subdivida en forma excesiva, o se deje de explotar o se explote en forma que desvirtúe el objeto de la colonización.

XII - De la colonización en tierras de regadío

Artículo 72.- Tratándose de tierras puestas bajo régimen de regadío por obras construidas por la Administración Pública, se estará a lo que disponga la legislación vigente o a dictarse en cuanto a los índices de

riego y canon a aplicarse, parcelamiento, sistemas de embalse, canales, financiación, dirección técnica y administrativa de las obras, etc.

En los contratos de compraventa, arrendamiento o cualquier otra forma de disfrute de estos terrenos, se establecerá necesariamente lo siguiente:

- A) Que deberán mantenerse en explotación adecuada;
- B) Que estarán sujetos a las servidumbres gratuitas de agua o de regadío que integren el sistema;
- C) Que sus propietarios o tenedores utilizarán el régimen de irrigación de acuerdo con las reglamentaciones;
- D) Que se construirán o mantendrán en buen estado los causes para el riego y desagües.

Las condiciones establecidas en los incisos anteriores afectan el bien, y el propietario que dejase de cumplir cualquiera de ellas dará mérito a que le sea expropiado por el valor que hubiera pagado por la tierra, más el importe de las mejoras autorizadas, sin otra indemnización.

Si los terrenos fuesen ocupados en arrendamiento u otra forma de disfrute temporal, el desalojo se operará en los términos dispuestos por el apartado 2º. del [artículo 101](#).

XIII - De la habilitación de las colonias

Artículo 73.- El Instituto podrá declarar salidas de su administración y aún del régimen instituido por esta ley, total o parcialmente, las colonias establecidas o que se establezcan, cuando se presenten o concurran algunas de las siguientes circunstancias:

- A) Que los colonos en su gran mayoría hayan cancelado sus obligaciones;
- B) Que el valor de las mejoras o del suelo imposibilite prácticamente la concentración de la propiedad;
- C) Cuando la densidad de la población o del crecimiento urbano o industrial, o posibilidades de otro género de producción, señalen su conveniencia económica y social.

XIV - De las relaciones del Instituto con el Banco Hipotecario del Uruguay

Artículo 74.- El Banco Hipotecario del Uruguay, otorgará al Instituto de Colonización, préstamos hipotecarios de hasta el 85% del valor de sus inmuebles rurales, estándose, en cuanto a la fijación de este valor, a las reglas establecidas en la ley Orgánica del primero.

Sobre las operaciones enunciadas en este artículo, el Banco Hipotecario sólo percibirá el 1/2% de comisión.

Artículo 75.- Los préstamos que el Banco Hipotecario acuerde no excederán del 15% del monto total de cada serie de títulos hipotecarios que emita el Banco, excluidas las especiales, e incluyéndose en el porcentaje máximo indicado, tanto las operaciones de ese género que realice el Instituto, como aquéllas de que se ocupa el [artículo 23](#).

Cuando el saldo de los préstamos acordados después de la promulgación de la presente ley y fuera de las condiciones de los préstamos ordinarios, sobrepase, en conjunto, el 10% del monto total de los títulos en circulación - excluidas las series especiales -, el Banco Hipotecario y el Instituto de Colonización, por intermedio del Poder Ejecutivo darán cuenta a la Asamblea General, a los fines de obtener autorización legislativa para la ampliación del límite señalado.

Artículo 76.- En los préstamos a que se refiere esta ley, el Banco Hipotecario queda autorizado para prescindir de las reglas prescriptas por los artículos 53, 54 y 58 y demás disposiciones de su Carta Orgánica, que se opongan a la presente ley.

Las propiedades gravadas de acuerdo con esta ley, responderán preferentemente al capital y servicio de la deuda hipotecaria.

Artículo 77.- Previamente a la enajenación de lotes a los colonos, el Instituto obtendrá, en caso de existir o constituirse gravamen a favor del Banco Hipotecario la división del mismo en proporción al valor de tasación de cada predio deslindado, aunque las obligaciones emergentes del gravamen total quedaran a cargo del Instituto.

Artículo 78.- El Instituto, al vender propiedades gravadas en el Banco Hipotecario del Uruguay, sin que se efectúe la sustitución de deudor, continuará sirviendo el gravamen existente, subrogándose a su favor los derechos del Banco frente al comprador. Para realizar la novación de la hipoteca se requerirá también la conformidad del Instituto.

Para integrar el precio de compra, podrá el Instituto con la base de dicha deuda, conceder préstamos en segunda hipoteca hasta el 85% del precio de venta, pudiendo completar en casos especiales, la totalidad de dicho valor.

El comprador deberá abonar al Instituto, además del servicio del préstamo concedido por éste, los que correspondan a la deuda pendiente con el Banco Hipotecario. La falta de pago por parte del colono de ambos servicios o de uno de ellos, vencidos los noventa días del plazo estipulado para hacerlos efectivos, dará lugar por parte del Instituto, a la aplicación de las medidas que correspondan, sin perjuicio de las que puede adoptar el Banco Hipotecario en defensa de su crédito.

El Instituto deberá entregar al Banco Hipotecario los importes de las ventas y amortizaciones o pagos adelantados que efectúen los compradores o promitentes compradores hasta la cancelación del préstamo respectivo.

Artículo 79.- Los préstamos que se hubieran acordado para la adquisición de predios aislados, al amparo de cualquiera de las leyes de colonización que por ésta se derogan, se regirán por la ley según la cual hubieran sido contratados hasta su total cancelación.

Artículo 80.- Mientras el Instituto no organice sus servicios propios, las tierras adquiridas por él y las adjudicadas de acuerdo con esta ley serán escrituradas gratuitamente por los escribanos del Banco Hipotecario del Uruguay. Las escrituras estarán libres de toda clase de impuestos y derechos. Los colonos gozarán durante los diez primeros años, a contar de la fecha de la escritura de adjudicación, de la exoneración del pago de Contribución Inmobiliaria y adicionales que se liquiden y perciban conjuntamente con ésta.

Artículo 81.- Las colonias transferidas por el Banco Hipotecario al Instituto, en virtud de esta ley, continuarán rigiéndose, en lo que proceda y con respecto a las operaciones ya concluidas y a los contratos en vigencia, por las disposiciones legales bajo cuyo imperio hubieran sido implantadas.

No obstante el Instituto procurará, dentro de sus facultades, o por medio de acuerdos con los colonos o con el Banco Hipotecario, ir las adaptando a las normas instituidas por el presente estatuto legal.

Artículo 82.- Sin perjuicio de las garantías que se establecen precedentemente y de las que adopte de conformidad con su Carta Orgánica, el Banco Hipotecario del Uruguay, prestará su apoyo y

colaboración a la gestión del Instituto y al cumplimiento de las finalidades que determinan su creación.

XV - Del fondo de previsión

Artículo 83.- Los colonos, cualquiera sea la condición en que ocupen la tierra, excepto las formas remunerada y de disfrute precario, aportarán anualmente al Instituto las cantidades en efectivo o su equivalente en productos que éste determine de acuerdo con el resultado de la explotación, y que no excederán del 4% del precio fijado al lote respectivo.

Con estas cantidades se formará en la cuenta de cada colono un fondo de previsión obligatorio que no superará el 20% de dicho precio.

Los porcentajes establecidos precedentemente podrán ser mayores cuando así lo acuerde el colono con el Instituto.

Si el rendimiento de la explotación, contempladas las necesidades del sustento del colono y su familia, no lo permitiesen, el Instituto podrá transferir el pago para los años subsiguientes.

Artículo 84.- El fondo de previsión, que gozará de un interés del 5%, se destinará a cumplir subsidiariamente las obligaciones relativas al servicio de la deuda hipotecaria, de los préstamos, del canon de la enfiteusis o del arrendamiento, cuando el colono justifique no poder satisfacerlas con el producto de su trabajo o por causas de fuerza mayor.

Una vez que el fondo sobrepase el 10% del precio atribuido al lote, el colono podrá destinar el excedente a amortizaciones extraordinarias de los préstamos, fundiario o de otra especie, a la realización de mejoras, a la formación de la entrega inicial si tuviese opción de compra, a la integración del capital de Sociedades Cooperativas o a otras inversiones útiles a la explotación a juicio del Directorio.

Artículo 85.- Si el colono abandonara la chacra, voluntariamente o no, su capital de previsión se empleará en primer término, en el pago de sus deudas pendientes con el Instituto de Colonización; y el saldo -si lo hubiere- quedará a su disposición. En el importe de las deudas se incluirán las bonificaciones que pudieran habersele acordado en el precio del bien, o de su tenencia, y las rebajas y exoneraciones que se le hubieran concedido por concepto de servicios hipotecarios, impuestos y derechos notariales.

Si las causas que determinaran el alejamiento del colono fueran justificadas a juicio del Instituto, éste podrá dejar sin efecto lo dispuesto en el apartado anterior.

XVI - De la capacitación de los colonos

Artículo 86.- El Instituto dedicará preferentemente atención a la capacitación de los aspirantes a colonos, que no llenen las condiciones exigidas por el inciso B) del [artículo 59](#) mediante una adecuada instrucción y correspondiente práctica, con la finalidad de prepararlos en el conocimiento de las tareas rurales e irlos habilitando para la libre administración de la empresa agraria.

Estas funciones se cumplirán:

- A) Organizando núcleos o prácticas especiales con ese objeto, de preferencia dentro de las colonias, y bajo dirección experimentada, o utilizando los servicios públicos existentes (Facultad de Agronomía, Universidad del Trabajo, etc.);
- B) En establecimientos rurales privados, de acuerdo con los reglamentos que se dicten;
- C) Facilitándoles la tierra en disfrute precario (apartado E) del inciso 3º del [artículo 7º](#)); o
- D) Bajo las formas previstas para la colonización remunerada sea ésta agrícola, ganadera o forestal (apartado E) del inciso 10º del [artículo 7º](#)).

Artículo 87.- El Instituto procurará de modo especial atraer a estos núcleos y actividades a los pobladores de la campaña que carezcan de medios permanentes de vida, preferentemente a los jóvenes, pudiendo adoptar para estos casos providencias complementarias, dirigidas a tutelarlos y prepararlos para un trabajo útil y una buena administración del hogar.

Artículo 88.- Los aspirantes a que se refieren los artículos anteriores podrán pasar a los otros regímenes de colonización una vez que hayan adquirido, a juicio del Instituto, la idoneidad y condiciones adecuadas.

Artículo 89.- Sin perjuicio de poderlo hacer directamente, el Instituto de Colonización colaborará con los Ministerios y organismos competentes en la implantación, dentro de las colonias o zonas adyacentes, de escuelas o

cursos destinados a la enseñanza agraria, general o especializada, y en la preparación de los colonos o sus hijos para los trabajos y oficios necesarios para el desarrollo normal de las actividades.

Con los mismos fines, podrá gestionar de la Universidad del Trabajo, y aun conceder becas para estudiar en las Escuelas Industriales de especialización, debiendo asimismo facilitar a los hijos de los colonos las oportunidades de ampliar su cultura respetando su vocación y aptitudes.

El Instituto podrá también establecer un sistema de becas y bolsas de viaje para el perfeccionamiento de los colonos y de los funcionarios técnicos y administrativos en los centros de enseñanza y de trabajo del extranjero.

Esas becas serán discernidas anualmente, previo llamado a aspiraciones y con el dictamen de tribunales especializados que tendrán en cuenta las aptitudes, antecedentes y méritos de los aspirantes, así como las conveniencias de incorporar al Instituto las experiencias más útiles de otros países.

Artículo 90.- Al efecto de propiciar la concurrencia a los centros de enseñanza agraria, el Instituto acordará un tratamiento especial a sus egresados, de acuerdo con la reglamentación que al respecto dicte. Cada año, podrá donar un predio, dentro de sus colonias o grupos colónicos, entre los postulantes egresados de dichos centros, a los que mejor calificación hayan obtenido.

Este beneficio podrá hacerse extensivo a los que hubieran demostrado mayores aptitudes en cualquiera de las formas de capacitación a que se refiere el artículo 86, como asimismo a los colonos cuyas explotaciones puedan considerarse ejemplares.

XVII - De los créditos

Artículo 91.- Además del fundiario, el Instituto podrá conceder préstamos para la compra de útiles de labranza, máquinas, animales, semillas, gastos de alimentación, de siembra, recolección y comercialización de las cosechas, etc., con el fin de capacitar económicamente a los colonos, de acuerdo con las necesidades de la explotación a que se dediquen.

Asimismo y con el fin de promover una explotación ganadera, sea ésta principal o complementaria de la agrícola, el Instituto acordará préstamos para la adquisición de semovientes - sea que éstos constituyan un renglón permanente de producción, o se destinen temporariamente a su preparación en cultivos de cereales forrajeros o rastrojos- y para la

construcción de silos para el almacenamiento y reserva de henos y granos, preferentemente bajo régimen cooperativo.

Estos préstamos - de habilitación agrícola, ganadera y granjera- se acordarán teniendo en cuenta fundamentalmente la conveniencia de sus finalidades -a cuya aplicación correcta, que será debidamente controloreada, estarán condicionados- y la capacidad moral, de trabajo y administración de los solicitantes.

Artículo 92.- Los interesados deberán presentar, con la correspondiente solicitud, el plan de explotación que se proponen realizar, con indicación de las cifras aproximadas de producción y gastos. El beneficiario del crédito está obligado a darle a éste la aplicación para la cual la operación hubiera sido convenida. En caso de presentarse para ello dificultades insalvables, deberá hacerlas conocer de inmediato al Organismo a los efectos que correspondan.

Además de la facultad de practicar inspecciones y exigir documentos para comprobar la inversión de los fondos, el Instituto tendrá la de disponer las medidas que considere convenientes, en caso de abandono o descuido por parte del prestatario de los efectos, cultivos o explotaciones que hayan sido objeto del préstamo, pudiendo realizar los trabajos necesarios a su continuidad y preservación, cargando su costo en la cuenta del omiso.

Los préstamos se harán en dinero o en especie, escalonándose en cuotas que se irán entregando a medida que se vayan cumpliendo las distintas labores.

Artículo 93.- Tratándose de maquinaria agrícola, de elementos de transporte y, en general, de dotaciones que exijan una considerable inversión, se procurará que las adquisiciones se realicen en común cuando aquéllas sean susceptibles de ser utilizadas por varios colonos.

Artículo 94.- El Instituto promoverá la constitución en cada colonia de una sociedad de fomento que servirá de órgano intermediario de sus pobladores en sus necesidades de crédito - si este crédito no pudiese organizarse en forma mutua o cooperativa- de servicios o mejoras.

La dirección o administración de las colonias y el Directorio del Instituto, prestarán preferente atención a las cuestiones que las sociedades promuevan respecto de la situación, defensa y progreso del núcleo en general y de los colonos en particular.

Artículo 95.- El Instituto estudiará tipos económicos de vivienda rural, concediendo préstamos hasta del 25% del valor de cada predio, para poblaciones y mejoras útiles. Aplicará, para estos préstamos, una amortización correlativa a la naturaleza de la población o mejora.

Cuando ese porcentaje fuere considerado insuficiente, podrá ampliarse en las condiciones que se reglamentará.

Artículo 96.- El Instituto podrá igualmente acordar con los colonos hacerse cargo de la construcción, o bien sustituir los préstamos en efectivo, construyendo en los lotes de tierras, la vivienda, alambrados y otras mejoras que considere necesarias para la explotación, en las condiciones que establece el artículo anterior. Tratándose de arrendatarios, enfiteutas o aparceros que se acojan a esta última fórmula, la amortización e intereses que proporcionalmente correspondan a las mejoras, se incluirán en el precio de la renta o del canon, o en la porción estimada de la cosecha.

Artículo 97.- Además de los establecidos precedentemente, el Instituto podrá acordar créditos individuales o colectivos para la ejecución de obras de desecación o forestación, servicios de interés común e instalaciones de aprovechamiento de las aguas para el riego o la producción de energía.

Artículo 98.- El objeto del crédito otorgado o los productos derivados de su inversión, según sea su destino, respectivamente, capital mobiliario o capital circulante, quedarán sometidos automáticamente al régimen de prenda agraria en favor del Instituto.

Artículo 99.- El Instituto podrá recibir, en pago de las obligaciones del colono, los productos de la tierra materia del contrato a los precios oficiales - si hubieran sido fijados- o corrientes para aquellos.

Artículo 100.- El Banco de la República otorgará al Instituto un crédito en cuenta corriente, con la garantía subsidiaria del Estado, a un interés inferior al menor fijado para sus colocaciones, por el monto que se acuerde entre la primera institución nombrada, el Poder Ejecutivo y el Instituto de Colonización. Con dichos fondos, más los que la ley le atribuye, el Instituto satisfará las necesidades del crédito dentro de las colonias o explotaciones que organice o atienda.

XVIII - De las rescisiones

Artículo 101.- A iniciativa del Instituto y una vez agotada la vía de los entendimientos amigables, serán anulados de pleno derecho, los

compromisos contraídos cuando el colono arrendatario o aparcero promitente comprador, incurriere en una de las siguientes situaciones:

- A) Dejare de pagar dos anualidades vencidas, siempre que tal omisión no fuere imputable a causa de fuerza mayor;
- B) No se ajustare a las normas de la explotación dispuesta, según se trate de colonización orientada, condicionada, dirigida, etc.;
- C) Fuere causa de perturbaciones o desórdenes en la colonia;
- D) Se dedicare a explotar otro u otros predios no adjudicados por el Instituto en menoscabo de la explotación del que le haya sido adjudicado;
- E) No cumpliera con cualquiera de las condiciones que estipulan la presente ley y su respectiva reglamentación.

Declarada la anulación por el Instituto y notificada, el colono desalojará el predio en el plazo de 120 días, el que podrá prorrogarse por un término prudencial en casos especiales, procurándose en lo posible que estos plazos permitan la recolección de las cosechas.

El colono desalojado tendrá derecho a una compensación por el valor de las mejoras que hubiera hecho con la aprobación del Instituto, con deducción del importe de sus deudas, salvo que en casos excepcionales y atendiendo la naturaleza de esas mejoras, se hubiera convenido lo contrario. Igual derecho tendrá el colono que se retire voluntariamente del predio adjudicado.

En ambos casos, la compensación se hará con sujeción a lo que disponen los parágrafos 2º y 3º del [artículo 85](#).

Artículo 102.- A los colonos propietarios con gravamen pendiente, que incurriesen en cualquiera de las situaciones a que alude el artículo anterior, se les podrá reducir el préstamo hipotecario al 50%, debiendo pagar la amortización extraordinaria correspondiente, so pena de ejecución, y sin perjuicio de las devoluciones que correspondan, de acuerdo con la disposición citada en la parte final del artículo que antecede. Igual procedimiento se adoptará en el caso de las colonizaciones aisladas a que se refiere el artículo.

Artículo 103.- Cuando falleciere el colono arrendatario o aparcero promitente comprador, el Instituto podrá transferir, por simple vía

administrativa, los compromisos que hubieren quedado pendientes, a la viuda o a uno de sus hijos -si fuera solicitada y no hubiera oposición de los demás herederos- siempre que se comprobara la idoneidad y capacidad de trabajo de alguno de los nombrados.

Cuando no se hiciere la transferencia, el Instituto recuperará la disponibilidad de la tierra - por igual procedimiento- pudiendo hacerse cargo de ella sin más trámite. En tal caso, devolverá a la sucesión del colono, el correspondiente fondo de previsión, abonando -además- las indemnizaciones correspondientes a las poblaciones y otras mejoras útiles que aquél hubiere introducido en el predio con consentimiento del Instituto. Previamente a la liquidación de la suma respectiva, se descontará el importe de otras deudas que el colono hubiere dejado pendientes con el Instituto de Colonización.

Artículo 104.- Si se produjese el fallecimiento del colono propietario, podrán sus sucesores continuar con la explotación del predio, siempre que estuvieran de acuerdo y cumplieran con las obligaciones que preceptúa la presente ley. Si no hubiera acuerdo, el lote deberá ser subastado con admisión de postores extraños que reúnan los requisitos que la ley exige para ser colonos, teniendo preferencia en la adjudicación en igualdad de condiciones, el cónyuge supérstite, los hijos, padres o hermanos del colono fallecido.

A falta de interesados, el Instituto podrá adquirir la parcela por el precio pagado por ella por el comprador, más el importe actualizado de las mejoras.

Igual procedimiento se seguirá en lo que sea aplicable, en caso de fallecimiento de la mujer del colono.

Artículo 105.- Tratándose de colonos enfiteutas, arrendatarios o aparceros, se estará -en lo que corresponde- a lo dispuesto por los artículos anteriores.

Artículo 106.- Será compensado el valor de las mejoras realizadas con aprobación del Instituto, por los colonos arrendatarios o aparceros, cuando éstos deban abandonar el predio, por conclusión del contrato, salvo convención en contrario.

En todos los casos a que se refiere este capítulo, por valor de las mejoras se entiende el que éstas posean en el momento de recibir su posesión el Instituto, y el justiprecio de ellas y su indemnización serán fijados por el Directorio de este Organismo, previo asesoramiento de la Sociedad de Fomento local y citación para audiencia del interesado.

Artículo 107.- Serán irrevocables las resoluciones que declaren rescindido un contrato o fijado el monto de la indemnización por mejoras, cuando fueran adoptadas por unanimidad. En caso contrario, podrán ser apeladas ante un Tribunal constituido por un representante de cada una de las partes y el Juez de Paz seccional, y que actuará de acuerdo con los procedimientos que establezca la reglamentación.

XIX - Del capital y recursos financieros

Artículo 108.- El capital del Instituto Nacional de Colonización lo constituirán:

- A) Los bienes que actualmente integran el patrimonio de la Sección Fomento Rural y Colonización del Banco Hipotecario del Uruguay - inmuebles, muebles, títulos, efectivo, créditos, acciones, cauciones, etc.;
- B) La emisión de veinte millones de pesos (pesos 20:000.000.00) nominales de Títulos de Fomento Rural y Colonización.

El interés, amortización y demás condiciones que regirán para la emisión de los títulos, serán iguales a los que rigen para los Títulos que están actualmente en circulación.

El Poder Ejecutivo podrá emitir uno o varios bonos mientras no se impriman los títulos correspondientes.

El Instituto Nacional de Colonización queda facultado para vender o caucionar parte o la totalidad de la deuda o de los bonos en el Banco de la República, Caja Nacional de Ahorro Postal, Banco Hipotecario o Banco de Seguros -los que quedan autorizados para este efecto o en otras instituciones de crédito;

- C) El aporte de un millón de pesos tomados del fondo de Diferencias de Cambio;
- D) Los beneficios líquidos que destine a capitalización;
- E) El importe de las multas que se apliquen de acuerdo con la presente ley;
- F) Las donaciones y legados que reciba.

El Instituto de Colonización dispondrá de este capital, así como de los demás recursos que le otorga la presente ley, para el cumplimiento de los cometidos que la misma le asigna.

Artículo 109.- El servicio de la deuda emitida de acuerdo con el artículo precedente y la [ley de 31 de diciembre de 1945](#), se atenderá con los recursos especiales que se establecen a continuación:

- A) El producto de los impuestos en vigor, creados por la ley mencionada en el párrafo anterior;
- B) El producto de los impuestos que se establecen en el capítulo XX;
- C) Los ingresos que se perciban en concepto de regularización de la situación de la propiedad raíz que no acredite salida del dominio fiscal, de conformidad con las leyes que se dicten;
- D) Las contribuciones de \$ 50.000.00 cada una, a cargo de los Bancos de la República y Seguros y de la ANCAP, las que serán imputadas por los contribuyentes a sus gastos de gestión. Esta contribución se elevará hasta el 10% de las utilidades líquidas de cada uno de los referidos Entes Autónomos, una vez que éstos se encuentren liberados, en esa o mayor proporción, de sus aportes a Rentas Generales;

Si hubiera déficit, éste se imputará a Rentas Generales.

Artículo 110.- Del excedente de entradas, una vez cubiertos los presupuestos y obligaciones y hechas las provisiones que correspondan, y del producto de la deuda emitida, el Instituto aplicará hasta el 15% a la formación de una reserva de tierra de su propiedad, que no podrá enajenar ni transferir a ningún título, destinándola a la colonización en cualquiera de las formas instituidas de disfrute temporal o a la explotación propia, a la repoblación forestal o a los otros fines previstos en esta ley.

XX - De los impuestos

Artículo 111.- Todo propietario que cede a terceros el uso o goce de un predio rural, obteniendo en compensación un lucro, pagará un impuesto progresivo anual que se calculará sobre el aforo para el pago de la contribución inmobiliaria, de acuerdo a la siguiente escala:

Valor de aforo		Por cada mil pesos de
----------------	--	-----------------------

			aforo		
De \$			a \$	50.000.00	1/2‰
"	50.000.00	"	"	100.000.00	1‰
"	100.000.00	"	"	200.000.00	1 1/2‰
"	200.000.00	"	"	300.000.00	2‰
"	300.000.00	"	"	400.000.00	2 1/2‰
"	400.000.00	"	"	500.000.00	3‰
"	500.000.00	"	"	600.000.00	3 1/2‰
"	600.000.00	"	"	700.000.00	4‰
"	700.000.00	"	"	800.000.00	4 1/2‰
"	800.000.00	"	"	900.000.00	5‰
"	900.000.00	"	"	1:000.000.00	6‰
"	1:000.000.00.	"	"	1:500.000.00	7‰
"	1:500.000.00	"	"	en adelante	8‰

Artículo 112.- Tratándose de propietarios, que cedan el uso de más de un predio rural o fracción, la determinación del grado de la escala que corresponda aplicar se hará acumulando los aforos de todos los predios o fracciones.

Artículo 113.- A los efectos del artículo anterior, se considerarán como pertenecientes a un mismo propietario los inmuebles de pertenencia del cónyuge y de los hijos bajo patria potestad, legalmente administrados o usufrutuados por los padres.

Artículo 114.- Cuando el valor de las mejoras complementarias incorporadas por el propietario a un predio lo justifique por su importancia y utilidad, la Dirección de Impuestos Directos a solicitud del interesado, propondrá al Poder Ejecutivo la rebaja de hasta el 50% del impuesto, pudiendo llegarse a la exoneración total cuando las mejoras determinen un aumento apreciable de la capacidad productiva del campo y aseguren buenas condiciones de habitación a sus pobladores.

Artículo 115.- El impuesto se percibirá por la Dirección General de Impuestos Directos en la Capital, y por las respectivas Administraciones de Rentas en los Departamentos del interior de la República, al mismo tiempo que la Contribución Inmobiliaria y se abonará por años completos, cualquiera sea el tiempo de formalización de los contratos respectivos y su vencimiento.

Artículo 116.- En caso de que el locatario, aparcero o cesionario hiciera uso del plazo legal para el desalojo, la iniciación del juicio respectivo por la otra parte quedará condicionada al pago anticipado del impuesto correspondiente a dicho período.

Artículo 117.- Al efecto de la correcta percepción de este impuesto, se organizará un registro permanente de propietarios de tierras, con especificación de aquellos que no las exploten directamente.

Artículo 118.- Los locatarios, aparceros o cesionarios que deseen ceder el contrato, subarrendar el predio o cederlo a terceros en aparcerías o a cualquier otro título, sufrirán un impuesto anual de uno por mil aplicado al aforo para el pago de la contribución territorial, cualquiera sea su valor.

Artículo 119.- El impuesto creado por el artículo anterior se percibirá por la Dirección General de Impuestos Directos en la Capital, y las respectivas Agencias de Rentas en los Departamentos del interior de la República.

Artículo 120.- El obligado deberá consignar de una sola vez el que corresponda al tiempo de duración del contrato con las excepciones que determinará la reglamentación de esta ley.

Artículo 121.- Quedan exceptuados de este impuesto las cesiones y subarrendamientos realizados por causas de inhabilitación física del arrendatario o aparcero originario, sobrevenida con posterioridad al contrato, o por muerte de los mismos, cuando la familia no contara con un miembro con capacidad para sustituirlo en la explotación del predio.

Artículo 122.- La falta de pago del impuesto establecido por este capítulo, será penada en la forma establecida en el [artículo 20 de la ley N° 9.189](#), de 4 de enero de 1934, y los juicios para el pago de las deudas así originadas, se substanciarán en la forma indicada en la misma ley.

XXI - De la inembargabilidad

Artículo 123.- Los adelantos que para la compra de tierras al Ente pudieran hacer los colonos, como asimismo el fondo de previsión que por el [capítulo XV](#) se organiza, serán inembargables por terceros. Lo serán también los predios adquiridos de conformidad a la presente ley, las mejoras, máquinas, útiles y animales de trabajo y las cosechas, hasta tanto el colono no haya abonado el 50% de su deuda con el Banco Hipotecario y con el Instituto, salvo por aquellas obligaciones que provengan -precisamente- de las hipotecas constituidas y de las operaciones realizadas para la construcción de aquellas mejoras, para la adquisición de las referidas máquinas, útiles y animales de trabajo, o la

preparación y recolección de las cosechas, y que se hubieren contraído con el Instituto o con su expresa autorización.

Lo dispuesto en el apartado anterior no rige para los casos de obligaciones provenientes de impuestos, de pensiones alimenticias decretadas judicialmente y de condenaciones penales y debe entenderse sin perjuicio de otros privilegios de inembargabilidad que acuerdan las leyes en vigor.

XXII - De la colonización privada.

Artículo 124.- El Ministerio de Ganadería y Agricultura estimulará la colonización agrícola privada, orientándola hacia los fines de la colonización oficial, y, sin perjuicio de su competencia, podrá encomendar al Instituto la vigilancia del cumplimiento de las condiciones que en este Capítulo se establecen.

Artículo 125.- Toda subdivisión de fondos de la extensión que determine la reglamentación efectuada con el objeto de ser colonizados por los particulares, para ampararse a los beneficios que acuerda el artículo siguiente, deberá ajustarse a las condiciones que a continuación se expresan:

- A) Adecuación de la tierra al tipo de colonización elegido;
- B) Proximidad de los mercados o puertos de embarque, o disponibilidad de vías de comunicación, según el género de explotación que se realice;
- C) Fraccionamiento apropiado que consulte las condiciones de los terrenos en los sentidos topográfico, agrológico, de provisión de agua, etc.;
- D) Cesión sin compensación de los espacios libres eventualmente necesarios para la construcción de caminos, escuelas, locales para cooperativas, graneros, servicios policiales y sanitarios, etc.;
- E) Autorización del Ministerio de Ganadería y Agricultura con conocimiento del respectivo plan de colonización y sus características, previo informe del Instituto Nacional de Colonización.

Artículo 126.- Los propietarios que destinen inmuebles a la colonización, de conformidad con lo que establece el artículo anterior, quedarán eximidos, en la extensión colonizada o cedida con arreglo al inciso D) de

la disposición citada, del pago de la Contribución Inmobiliaria y sus adicionales, por el término de 10 años. En estos casos, tratándose de colonización por el sistema de venta o promesa de venta, la operación respectiva estará exenta de todo impuesto sobre transacciones de inmuebles.

El Banco Hipotecario del Uruguay, previo informe del Instituto, podrá acordar a los colonizadores particulares préstamos sobre tierras hasta el 80% de la tasación que practique, pudiendo exigir la constitución de un fondo especial que garantice el pago puntual de las cuotas hipotecarias.

En casos especiales, con acuerdo del Poder Ejecutivo, el Instituto podrá otorgar préstamos complementarios para colonización privada con preferencia cuando ésta se realice con productores agremiados.

La concesión de estos beneficios queda subordinada a la fijación de precios de venta o arrendamiento y condiciones de trabajo razonables para los colonos.

XXIII - Disposiciones generales y transitorias

Artículo 127.- No podrán ampararse a los beneficios de esta ley, en cuanto acuerda a los colonos rebajas o facilidades de orden especial, las personas que a juicio del Instituto por su situación económica estén en condiciones de realizar las explotaciones con sus propios recursos.

No obstante, el Instituto podrá operar con ellas en condiciones corrientes para los negocios de que se trate, cuando lo considere de conveniencia o no existan otros interesados, y prestarles asistencia técnica.

Artículo 128.- El Estado garantiza las operaciones que realice el Instituto Nacional de Colonización.

Artículo 129.- Las tierras y edificios de propiedad del Instituto y sus bienes en general, como asimismo las operaciones que efectúe, estarán exentas de Contribución Inmobiliaria y adicionales, sellos, timbres e impuestos en general.

Estará exento también el Instituto, de sellados y cualquier clase de derechos e impuestos, en las actuaciones o gestiones en que intervenga, por sí o en representación de terceros ante los Tribunales y Juzgados de la República, o ante cualquier otra autoridad pública, y gozará de franquicias postal y telegráfica.

Artículo 130.- El primer Directorio del Instituto estará compuesto por cinco miembros, tres de los cuales, entre ellos el Presidente, serán designados por el Poder Ejecutivo, debiendo, dos por lo menos, ser técnicos o personas de reconocida capacidad en la materia, y los dos restantes de acuerdo con lo que se determina a continuación.

Cada una de las federaciones u organizaciones de fomento rural que tengan carácter nacional, cuente con personería jurídica y más de dos años de funcionamiento, propondrá dos candidatos que deberán reunir las condiciones establecidas precedentemente.

El Poder Ejecutivo elegirá dos titulares y dos suplentes dentro del conjunto de personas propuestas.

Si por cualquier circunstancia no se hubiese hecho la proposición más arriba aludida dentro de los quince días siguientes a la convocatoria que al efecto hará el Poder Ejecutivo, éste procederá a hacer la designación directamente.

La especificación de las organizaciones o federaciones llamadas a intervenir, como asimismo el procedimiento para la elección, serán establecidos en la reglamentación de esta ley.

Artículo 131.- El Instituto podrá convenir con el Servicio Oceanográfico y de Pesca la instalación de colonias mixtas, pesqueras y agrarias.

Artículo 132.- El Ministerio de Ganadería y Agricultura, por intermedio de sus oficinas técnicas, procederá - una vez que le fueren asignados los recursos necesarios- a la realización de estudios agrológicos y agroeconómicos del país, los que serán puestos a disposición del Instituto de Colonización a sus efectos. En base a sus conclusiones, tanto la colonización pública como la privada, deberán seguir las líneas de máxima posibilidad económica para el éxito de la misma.

Artículo 133.- El Poder Ejecutivo, con la colaboración y asesoramiento de los organismos especializados, estudiará y propondrá a la Asamblea General un plan relativo a las siguientes cuestiones:

- A) Establecimiento de un seguro obligatorio que cubra los riesgos agrícolas, encarando la creación de un fondo de previsión de formación colectiva;
- B) Régimen de desecación, saneamiento y colonización de los terrenos anegadizos del Este de la República.

Artículo 134.- En aquellas zonas donde las operaciones de préstamos agrarios sean primordialmente atendidas por el Instituto, el Poder Ejecutivo, con el acuerdo del Banco de la República, podrá transferirle la administración, tanto del Crédito Agrícola de Habilitación, instituido por la ley de [25 de febrero de 1933](#), como de los graneros oficiales.

Asimismo el Instituto podrá constituir las instalaciones necesarias para el almacenaje, clasificación y tráfico de los frutos y organizar con carácter de servicio público, todo lo relativo a su funcionamiento.

Artículo 135.- Cométese al Instituto Nacional de Colonización la aplicación de la [ley de 16 de octubre de 1944](#), relativa a los inmuebles rurales en los cuales se encuentren rancheríos o núcleos de población y cuyos ocupantes lo sean a título precario. A este respecto investigará las características individuales y sociales de la población de esos rancheríos y sus posibilidades de mejoramiento, en relación con la actividad agraria, como asimismo las condiciones de vida y trabajo de la población campesina en general, especialmente en cuanto tenga que ver con las finalidades de esta ley.

Artículo 136.- La adjudicación de tierras en disfrute precario a que se refiere el apartado E) del inciso 4º del [artículo 7º](#), no podrá exceder del término de dos años, no rigiendo en este caso ni en el previsto en el [artículo 21](#), los plazos para el desalojo ni las opciones que respecto de la duración mínima de los contratos de arrendamiento, establecen las leyes de [16 de diciembre de 1927](#) y complementarias.

No regirán tampoco a los efectos de esta ley, las disposiciones del Código Rural, en cuanto aplican a la aparcería las reglas establecidas en el [Código Civil](#) para el contrato de sociedad, estándose a lo que dispone el [artículo 30](#) de la ley mencionada en el párrafo anterior.

Tampoco regirán para las operaciones a que se refiere el presente estatuto legal, las disposiciones de la [ley de 17 de junio de 1931](#), sobre enajenación de inmuebles a plazos.

Artículo 137.- Los préstamos pendientes en estado de cumplimiento normal, que el Banco de la República haya concedido a particulares integrantes de las colonias constituidas por el Banco Hipotecario, pasarán a cargo del Instituto Nacional de Colonización, previa conformidad de su Directorio.

Para la ejecución de las operaciones de crédito, cobros o pagos a hacerse a la orden o por cuenta del Instituto, en las localidades donde éste no tenga agencias habilitadas para tales fines, se convendrá con los

Bancos del Estado la utilización de los servicios de sus sucursales, los que, de no ser gratuitos, serán compensados en forma que no represente más que el costo de la prestación.

Artículo 138.- Dentro del plazo de tres meses, el Poder Ejecutivo constituirá una Comisión Honoraria integrada por un representante del Ministerio de Ganadería y Agricultura, uno de la Universidad del Trabajo, uno de la Facultad de Agronomía, uno de la Facultad de Veterinaria y otro del Instituto Nacional de Colonización, la cual en el plazo de seis meses a partir de su constitución deberá someter al Poder Ejecutivo un plan para la coordinación y ajuste de los servicios de enseñanza agraria oficiales, en forma de evitar la dispersión o repetición de gastos y servicios destinados a fines análogos.

Artículo 139.- Los colonos, sea cual fuere la condición de su tenencia del predio, no podrán establecer en éste, sin consentimiento expreso del Instituto, comercios extraños a las actividades del núcleo económico que integran.

Artículo 140.- A fin de coordinar la defensa de los intereses agrarios regulando las relaciones económicas de la transformación rural en su orden nacional, y racionalizando la producción, comercialización e importación de los productos agrícolas y pecuarios, el Instituto participará por medio de delegados en los organismos que se designen con el objeto de planear la industrialización del país.

Artículo 141.- A los fines de lo previsto en los [artículos 48](#) y [49](#) se declaran desde ya ampliadas las autorizaciones de gastos que acuerdan las leyes especiales de presupuesto, relativas a edificación escolar o dotación de servicios públicos, cuando las partidas asignadas resultaren insuficientes, en las cantidades indispensables para el cumplimiento de las disposiciones referidas.

Artículo 142.- Sin perjuicio de las providencias que el Instituto adopte en el mismo sentido, la Dirección de Agronomía mantendrá abierto permanentemente un registro de aspirantes a colonos y de actuales y posibles desalojados, colaborando asimismo en la difusión de los planes de colonización

Artículo 143.- El personal que presta servicios en la Sección Fomento Rural y Colonización del Banco Hipotecario del Uruguay en el momento de sancionarse esta ley, se incorporará al Instituto Nacional de Colonización con asignaciones no inferiores a las que goce en aquella institución.

No obstante, los funcionarios que han ingresado por concurso al Banco Hipotecario tendrán derecho a optar por su permanencia en él; en estos casos, ambos organismos podrán convenir, por un término prudencial el pase en comisión de estos funcionarios al Instituto.

El Directorio del Banco Hipotecario podrá resolver las situaciones que puedan plantearse con respecto al traslado o permanencia del personal a que se refiere la parte primera de este artículo.

En oportunidad se llenarán las formalidades constitucionales y legales, respecto de la modificación de las planillas presupuestales.

El personal del Instituto queda amparado a los beneficios de la Caja de Jubilaciones y Pensiones Civiles, pero los empleados técnicos y administrativos de la Sección Fomento Rural y Colonización, que pasen a prestar servicios al Instituto, podrán optar, dentro de los sesenta días de la publicación de esta ley por su afiliación a la Caja Civil o continuar en la Caja de Jubilaciones Bancarias.

Se extienden al personal del Instituto los beneficios acordados por el artículo [5º de la ley de 19 de noviembre de 1943](#), sobre afiliación a la Cooperativa Bancaria de Consumos, a los efectos de retenciones sobre sus sueldos o pasividades y pensiones.

Artículo 144.- Con excepción de aquellos que procedan de la Sección Fomento Rural y Colonización del Banco Hipotecario, los empleados técnicos y administrativos que el Instituto designe -de acuerdo con los procedimientos que los reglamentos establezcan-, lo serán en carácter provisorio. La ratificación de los nombramientos podrá hacerse una vez transcurridos dos años desde su ingreso, siempre que el Directorio entienda que los funcionarios han demostrado en su actuación capacidad, corrección y diligencia.

Artículo 145.- El Directorio del Instituto podrá convenir con el Banco Hipotecario la utilización de los servicios de este último organismo, ya sea en carácter transitorio o permanente, así como el destino del fondo de previsión para empleados, la situación de los actuales deudores y cualquier otra cuestión relativa a la transferencia de la Sección Fomento Rural y Colonización.

Artículo 146.- Las resoluciones del Directorio serán adoptados por simple mayoría de votos, salvo los siguientes casos:

1º Se requerirán cuatro votos conformes:

- A) Para proceder a la instalación de plantas de elaboración en las colonias agro-industriales ([artículo 15](#));
- B) Para realizar adquisiciones de tierras por compra directa ([artículo 28](#));
- C) Para adjudicar más de una parcela en propiedad a las personas no especificadas ([artículo 67](#));
- D) Para consentir la desafectación de las parcelas de los fines de la ley ([artículo 70](#));
- E) Para otorgar préstamos complementarios que cubran la totalidad del valor del predio ([artículo 78](#));
- F) Para conceder préstamos para poblaciones y mejoras que excedan del 25% del valor del terreno ([artículo 95](#));
- G) Para acordar préstamos de habilitación superiores a dos mil pesos ([Capítulo XVII](#));
- H) Para reducir el préstamo hipotecario o declarar rescindido un contrato siempre que no sea por falta de pago ([Capítulo XVIII](#)).

2º Se requerirá unanimidad de votos:

- A) Para arrendar o renovar contratos de arrendamiento por superficies mayores de mil hectáreas ([artículo 21](#));
- B) Para declarar a las colonias salidas de la administración del Instituto ([artículo 73](#));
- C) Para dar carácter irrevocable a las resoluciones que declaren rescindido un contrato o fijen el monto de la indemnización por mejoras ([artículo 107](#)).

Artículo 147.- Para toda cuestión referente al funcionamiento, organización y ejecución de los servicios que se le confieren al ente que se crea, que no esté prevista en esta ley, regirán, en lo que sea aplicable las disposiciones de la Carta Orgánica del Banco Hipotecario del Uruguay.

Artículo 148.- Mientras no entre en funciones el Instituto, el Banco Hipotecario y su Sección Fomento Rural y Colonización continuarán actuando con arreglo a las leyes anteriores.

Artículo 149.- Los funcionarios y demás personas que se consideren lesionados por resoluciones del Directorio, podrán deducir el recurso de reposición o reforma, dentro de los veinte días de su notificación en Montevideo, y de treinta en los demás Departamentos.

Interpuesto el recurso, si no fuera resuelto dentro de los treinta días, la omisión se reputará revocatoria de la decisión recurrida.

Artículo 150.- Los miembros del Directorio serán personal y solidariamente responsables por las resoluciones votadas en oposición a las leyes o a los reglamentos.

Quedan dispensados de esta responsabilidad:

- A) Los ausentes de la sesión en que se adoptó la resolución;
- B) Los que hubieran hecho constar en el acta respectiva su disenso y el fundamento consiguiente. Cuando ese pedido de constancia se produzca, el Secretario del Directorio estará obligado, dentro de las veinticuatro horas, a dar cuenta del hecho al Poder Ejecutivo, remitiéndole testimonio del acta respectiva, a los efectos del [artículo 187 de la Constitución](#).

Artículo 151.- Agotada la vía administrativa, los funcionarios y demás personas que se consideren lesionados en sus derechos por las decisiones del Directorio, podrán entablar la acción por ilegalidad prevista en los [artículos 270 y siguientes de la Constitución](#).

Mientras no se organice el Tribunal de lo Contencioso Administrativo, dicha acción se entablará ante los Jueces Letrados de Primera Instancia en campaña, y ante los Jueces Letrados de Hacienda y de lo Contencioso Administrativo en la Capital.

La acción se dirigirá a obtener la revocación de la resolución impugnada o a la reparación civil pertinente, o a ambos fines, a opción de interesado. Se interpondrá dentro del término perentorio de veinte días de notificada aquella resolución, y se seguirá, en su tramitación, el procedimiento de los juicios ordinarios de menor cuantía.

El Juez de la causa podrá resolver en cualquier momento, la suspensión de la resolución reclamada, cuando su cumplimiento pudiera producir perjuicios irreparables.

Contra las sentencias de primera instancia habrá el recurso de apelación libre para ante el Tribunal de Apelaciones cuyo fallo hará cosa juzgada.

Artículo 152- En caso de condenación del Directorio, el Juez o Tribunal hará declaración expresa sobre si hubo falta grave que sea imputable a sus miembros. Estos serán pasibles ante el Estado, de la responsabilidad civil consiguiente, sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan.

Artículo 153- Salvo lo establecido en el [artículo 148](#) y con excepción del apartado primero del [artículo 5º de la ley número 7.615](#) y de los [artículos 8º, 10, 11 y 12 de la ley número 10.694](#), se derogan las leyes de [22 de enero de 1913](#), [20 de junio de 1921](#), [10 de setiembre de 1923](#), [10 de mayo de 1929](#), [13 de enero de 1932](#), [20 de junio de 1933](#), [20 de diciembre de 1939](#), [19 de setiembre de 1941](#) y [31 de diciembre de 1945](#), como asimismo los [artículos 4º, 5º, 6º y 7º](#) de la ley de 18 de abril de 1947.

Artículo 154.- El Poder Ejecutivo reglamentará la presente ley.

Artículo 155.- Comuníquese, etc.

Sala de Sesiones de la Cámara de Representantes, en Montevideo, a 10 de enero de 1948.

ANTONIO RUBIO,
Presidente.
Arturo Miranda,
Secretario.

MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA
MINISTERIO DE HACIENDA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA
MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y TRABAJO
MINISTERIO DE INSTRUCCION PUBLICA Y PREVISION SOCIAL
MINISTERIO DEL INTERIOR

12.2 Anexo B

LEY N° 18.187

El Senado y la Cámara de Representantes de la República Oriental del Uruguay,

reunidos en Asamblea General,

Decretan

ARTICULO 1°.- Las tierras de propiedad del Estado, entes autónomos, servicios descentralizados y organismos públicos en general, que por su ubicación, superficie y características agrológicas resulten económicamente apropiadas para la formación de colonias, de acuerdo con lo establecido por la Ley N° 11.029, de 12 de enero de 1948, y que no estén afectadas a destinos específicos conforme con el principio de especialidad del organismo respectivo, tendrán prioridad para ser colonizadas.

A tal fin, las precitadas personas públicas, en un plazo de noventa días contados desde la promulgación de la presente ley, deberán ceder la administración o transferir la propiedad de dichas tierras al Instituto Nacional de Colonización, cualquiera sea su estado de ocupación, uso de la tierra o situación contractual.

Los importes que el ente perciba por la ocupación de esos inmuebles serán volcados a los organismos propietarios, una vez deducidos los gastos y comisiones, que no podrán exceder el 10% (diez por ciento) de los mismos.

ARTICULO 2°.- Derógase el artículo 324 de la Ley N° 15.809, de 8 de abril de 1986.

ARTICULO 3°.- En un plazo de un año a partir de la promulgación de la presente ley el Instituto Nacional de Colonización procederá a vender toda fracción que, por sus características, no atienda la acción colonizadora tal cual está establecida en la Ley N° 11.029, de 12 de enero de 1948.

ARTICULO 4°.- Toda vez que a solicitud de un colono propietario y cumplidos los extremos requeridos en el artículo 70 en la redacción dada por el artículo 15 de la presente ley, y en los artículos 73 y 146 de la Ley N° 11.029, de 12 de enero de 1948, se declare desafectada o salida de administración una fracción de Colonización, el interesado deberá abonar al Instituto Nacional de Colonización el 10 % (diez por ciento) del valor de tasación actual del campo.

ARTICULO 5°.- Facúltase al Instituto Nacional de Colonización a ofrecer en venta a plazo a los colonos las fracciones que ocupan, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

A) Tengan más de cinco años como arrendatarios.

B) El informe técnico demuestre que tienen posibilidades reales de acceder al plan de ventas.

De cumplirse las condiciones, la negativa de compra por parte del colono habilitará al Directorio con el voto conforme de cuatro de sus integrantes, a fijar una nueva renta superior a la actual y similar a la del mercado.

ARTICULO 6°.- El Instituto Nacional de Colonización promoverá con la anuencia del Poder Ejecutivo la creación de fideicomisos u otros procedimientos, con el objetivo de obtener fondos para la compra de tierras. Asimismo, facúltase a la securitización de sus ingresos.

ARTICULO 7°.- La Comisión Honoraria pro Erradicación de la Vivienda Rural Insalubre dará prioridad a la incorporación de viviendas y de unidades productivas en las nuevas colonias que se instalen en el marco de la presente ley, así como en las colonias e inmuebles existentes que carezcan de vivienda decorosa.

ARTICULO 8°.- La Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas realizará las obras de electrificación rural necesarias para abastecer a las nuevas colonias que se instalen, así como a las existentes.

ARTICULO 9°.- El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca apoyará, con los proyectos que se encuentren en ejecución bajo su responsabilidad, el desarrollo de las nuevas colonias.

ARTICULO 10°.- El Instituto Nacional de Colonización coordinará con las Intendencias Municipales o con los organismos competentes del Gobierno Nacional, según se trate de planes u obras de jurisdicción departamental o nacional, todo lo referente a la planificación, financiación y ejecución de

la caminería y de las obras necesarias para dar fácil acceso a los predios colonizados, priorizando las regiones de menor desarrollo y con menor densidad poblacional.

ARTICULO 11°.- La Oficina de Planeamiento y Presupuesto coordinará a solicitud del Instituto Nacional de Colonización las acciones que permitan la prestación efectiva de servicios de salud, transporte, educación y telefonía.

ARTICULO 12°.- Dentro de los ciento ochenta días de promulgada la presente ley, se creará en cada departamento un Consejo Consultivo de Colonización, en el marco de los Consejos Agropecuarios, creados por la Ley N° 18.126, de 12 de mayo de 2007.

Los citados Consejos cumplirán funciones de asesoramiento y apoyo, coordinando además las acciones con centros de investigación, mesas de colonos, instituciones de enseñanza y otras entidades con influencia en cada zona, que sean necesarias a los efectos del plan de repoblamiento.

ARTICULO 13°.- Las adjudicaciones de fracciones se realizarán siguiendo lo preceptuado en los artículos 59 y 60 de la Ley N° 11.029, de 12 de enero de 1948, estableciéndose que a los fines de la presente ley se deberá dar especial prioridad a las familias integradas por personas jóvenes y con niños en edad escolar así como a los pequeños productores organizados, trabajando en grupo, que ya estén realizando explotaciones asociativas de la tierra, que exploten áreas insuficientes y/o con tenencias precarias.

ARTICULO 14°.- Deróganse los artículos 10 y 34 de la Ley N° 11.029, de 12 de enero de 1948.

ARTICULO 15°.- Sustitúyense los artículos 28, 35, 70, 71 y 101 de la Ley N° 11.029, de 12 de enero de 1948, por los siguientes:

“ARTICULO 28.- Antes de comprar, expropiar o tomar en arrendamiento o en administración la tierra a colonizarse, se procederá por parte de los servicios del Instituto Nacional de Colonización (INC) a la tasación del inmueble y al estudio de la posibilidad de una explotación económica regular de la misma que justifique la operación, teniendo en cuenta que el predio se encuentre situado en zonas donde los costos de producción y distribución sean económicamente viables, y que el plan de cultivos o crianzas responda a posibilidades de orden natural y técnico, y a una demanda normal o previsible de sus producciones en los mercados interno y externo.

No será de aplicación el decreto-ley N° 14.982, de 24 de diciembre de 1979, en las enajenaciones en que intervenga el INC como comprador o vendedor”.

ARTICULO 35.- Todo propietario, antes de enajenar un campo de una extensión igual o superior el equivalente a 500 hectáreas de índice de productividad CONEAT 100 está obligado a ofrecerlo, en primer término al Instituto Nacional de Colonización (INC), el que tendrá preferencia para la compra por igual valor y plazo de pago.

Asimismo, en toda transacción mayor a 1.500 hectáreas CONEAT 100, el INC podrá optar por comprar hasta un 20% (veinte por ciento) del campo, el que deberá ser en una sola fracción cuyo índice CONEAT sea similar al promedio del índice CONEAT total involucrado en la operación original, no pudiendo la diferencia entre ambos índices CONEAT ser mayor a un 10 % (diez por ciento). Si fuere necesario proceder a un fraccionamiento para esta operación los gastos correrán por cuenta del INC. A las fracciones así obtenidas por el INC sólo accederán empleados de explotaciones agropecuarias o grupos de éstos.

La obligación preceptuada por el inciso primero regirá también en el caso de enajenaciones forzosas y en aquellas en las cuales la contraprestación del adquirente consista total o parcialmente en la entrega de acciones, valores , u otros bienes, muebles o inmuebles.

El ofrecimiento no podrá condicionarse o ligarse a otras operaciones tales como la compra de semovientes, útiles, herramientas u otros bienes; y, en todos los casos, deberá consignarse el precio que se hubiere pactado o, en su caso, estimar en moneda nacional el valor que la parte vendedora asigna a la contraprestación del adquirente, estimación que no podrá superar el valor real fijado al inmueble por la Dirección Nacional de Catastro, y que representará la suma mediante la cual el INC podrá adquirirlo.

No regirá con respecto al Ente, la necesidad de seña de especie alguna como garantía de ejecución del contrato que se hubiere podido pactar.

El propietario que, con posterioridad a la vigencia de esta ley, haya fraccionado un campo que reúna alguna de las condiciones establecidas en el inciso primero deberá, asimismo, ofrecer previamente al INC cada una de las parcelas que proyecta enajenar, aunque aisladamente consideradas no alcancen el mínimo de superficie indicado en el inciso primero.

Los ofrecimientos a que se refiere este artículo deberán presentarse en la Sede Central del INC o en cualquiera de sus oficinas regionales y se ajustarán a los requisitos formales que establezca la reglamentación que dicte en la materia.

El INC dispondrá de un plazo máximo de veinte días hábiles para expedirse acerca de si acepta o no la oferta, transcurrido el cual sin que se expidiere, se entenderá que no hay aceptación.

Aceptada la oferta, caducarán automáticamente las promesas de compraventa preexistentes respecto al o a los padrones objeto de la operación, procediendo los Registros Públicos a cancelar las inscripciones que de aquellas existieren, a simple solicitud del INC.

La falta de cumplimiento de la parte enajenante de las obligaciones impuestas por este artículo, determinará la nulidad absoluta del negocio jurídico, la que operará de pleno derecho.

Sin perjuicio de ello, el enajenante será responsable del pago de una multa equivalente al 25% (veinticinco por ciento) del valor real íntegro fijado por la Dirección Nacional de Catastro, para el o cada uno de los predios comprendidos en la operación.

Serán subsidiariamente responsables las demás partes del negocio jurídico, así como el escribano que otorgare la documentación que se va a inscribir en el respectivo registro, y el profesional rematador en caso en que se haga efectivo un remate.

Dicha multa será exigible por el INC y el importe de la misma ingresará al capital de éste”.

“ARTICULO 70.- La propiedad, uso o goce de las parcelas que formen las colonias estarán afectados a los fines de interés colectivo que por esta ley se promueven.

Toda enajenación, gravamen o subdivisión, o la cesión en cualquier forma de disfrute, debe hacerse con la autorización previa del Instituto Nacional de Colonización (INC) aun en el caso en que el colono haya satisfecho íntegramente sus obligaciones y cualquiera fuere la procedencia dominial de las fracciones a que refieran, aun las provenientes del Banco Hipotecario del Uruguay, escrituradas o no.

El INC se opondrá a cualesquiera de estas operaciones cuando entienda que contrarían el principio establecido en el inciso primero de este artículo, siendo nulos de pleno derecho toda enajenación, gravamen o

subdivisión, o la cesión en cualquier forma de disfrute relativa al predio, voluntaria o forzosa, que se realice sin el consentimiento de aquél.

Los Registros respectivos no inscribirán negocio alguno que no cuente con la constancia de haberse otorgado por parte del INC, la autorización respectiva.

El Directorio del INC podrá acceder a estas operaciones aunque ellas no se ajusten al principio enunciado, en casos excepcionales y por resolución fundada, adoptada por un mínimo de cuatro votos conformes. Asimismo, podrá exigir al colono la realización de un llamado público a interesados, previo a la enajenación o a la cesión en cualquier forma de disfrute del predio afectado a los fines de interés colectivo promovidos por esta ley.

Establécese un término de doce meses, a partir de la promulgación de esta ley, a efectos de que los propietarios de fracciones que formen las colonias afectadas al INC registren en este último sus títulos de propiedad, que se hallaren en infracción de lo preceptuado por el presente artículo, en la forma y condiciones que establecerá la reglamentación a dictarse. Registrados los títulos de propiedad, quedarán convalidadas “ipso jure” todas las nulidades que inficcionen a los contratos celebrados sin la autorización previa del INC.

Vencido el término de doce meses establecido se seguirá requiriendo en todos los casos la autorización previa del Directorio del INC para la celebración de toda enajenación voluntaria o forzosa, gravamen o subdivisión o la cesión en cualquier forma de disfrute, referida en el presente artículo, cualquiera fuere la procedencia dominial de las fracciones a que refieran.

Vencido el término de doce meses, a quien pretenda realizar la regularización, el INC aplicará una multa equivalente al 25% (veinticinco por ciento) del valor real fijado por la Dirección Nacional de Catastro, sin perjuicio de hacer responsables solidaria e indistintamente a los profesionales intervinientes en el negocio.

Cumplidos veinticuatro meses desde la vigencia de la presente ley, la falta de cumplimiento de la obligación impuesta por este artículo, determinará el retorno del bien, sin derecho a indemnización de especie alguna, al patrimonio del INC”.

“ARTICULO 71.- La adjudicación de tierras en propiedad que el Instituto Nacional de Colonización realice, se hará en el bien entendido de que podrán ser expropiadas en cualquier tiempo y contra cualquier propietario, cuando la tierra subdividida se concentre de nuevo o se subdivida en

forma excesiva, o se deje de explotar o se explote en forma que desvirtúe el objeto de la colonización”.

“ARTICULO 71.1.- El colono que arriende o subarriende un predio afectado a la ley, sin la autorización administrativa previa de precepto, o que lo explote en forma que desvirtúe el objeto de la colonización, previa intimación al cese del incumplimiento, será pasible de una multa equivalente al 20% (veinte por ciento) del valor real del inmueble establecido por la Dirección Nacional de Catastro”.

“ARTICULO 101.- El Instituto Nacional de Colonización (INC) podrá rescindir unilateralmente los compromisos contraídos cuando el colono arrendatario, aparcerero o promitente comprador incurriere en una de las siguientes situaciones:

A) Dejare de pagar dos anualidades vencidas.

B) No se ajustare a las normas de la explotación dispuesta, según se trate de colonización orientada, condicionada, dirigida o similares.

C) Fuere causa de perturbaciones o desórdenes en la colonia.

D) Se dedicare a cualquier actividad en menoscabo de la explotación del que le haya sido adjudicado.

Declarada la rescisión por el INC y notificada administrativa o judicialmente, previa inspección y evaluación de las mejoras autorizadas incorporadas, el colono deberá efectuar la entrega inmediata del predio, sin perjuicio de la deducción de los recursos administrativos previstos en el artículo 317 de la Constitución de la República y la ulterior acción de nulidad ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo.

En caso de no desocupar voluntariamente el inmueble, el INC podrá demandar judicialmente su libre disponibilidad deduciendo la acción de entrega de la cosa prevista en el artículo 354 del Código General del Proceso, según el procedimiento monitorio previsto por los artículos 354 a 360 del mismo; debiendo el magistrado actuante rechazar “in límine” toda excepción que no sea la excepción de pago. El proceso de entrega de la cosa se aplicará igualmente para desocupar los inmuebles en los casos de rescisiones dispuestas por el INC respecto de los contratos de disfrute precario celebrados de conformidad con el artículo 136 de la presente ley. Serán competentes para entender en los respectivos juicios, según la cuantía del asunto, los Jueces de Paz o los Jueces Letrados de Primera Instancia del lugar en que esté ubicado el inmueble, a que se hace referencia en la Ley N° 15.750, de 24 de junio de 1985.

Siempre que el colono entregue voluntariamente la fracción que ocupa – se haya declarado o no la rescisión del contrato de arrendamiento el INC procederá por medio de sus servicios a la tasación de las mejoras incorporadas notificando al colono del monto establecido como valor de aquéllas. Este monto será reliquidado al momento en que el INC esté en posesión del predio”.

ARTICULO 16.- Facúltese al Instituto Nacional de Colonización a cobrar una multa de hasta el 100 % (cien por ciento) del valor de la renta, a aquel colono que incurra en uno o más incumplimientos a los dispuesto por el artículo 61 de la Ley N° 11.029, de 12 de enero de 1948.

ARTICULO 17.- El Instituto Nacional de Colonización tendrá acción ejecutiva para el cobro de los créditos emanados de la aplicación de multas y demás sanciones pecuniarias dispuestas en el ámbito de sus competencias. A tales efectos constituirán títulos ejecutivos los testimonios de las resoluciones firmes de las que surja el crédito, siendo de aplicación en lo pertinente lo dispuesto en el Capítulo cuatro del Código Tributario.

ARTICULO 18.- Autorícese al Instituto Nacional de Colonización a cobrar precios por los servicios comprendidos en su giro, que brinde a los colonos, administrados o a organismos públicos en general.

Sala de Sesiones de la Cámara de Senadores, en Montevideo, a 23 de octubre de 2007.

12.3 Anexo C

Ley N° 18.756

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACIÓN

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 35, 70 Y 101 DE LA LEY N°18.187

El Senado y la Cámara de Representantes de la República Oriental del Uruguay, reunidos en Asamblea General,

DECRETAN:

Artículo 1º.- Deróganse los incisos segundo y sexto del artículo 35 de la [Ley N° 11.029](#), de 12 de enero de 1948, en la redacción dada por el artículo 15 de la [Ley N° 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007.

Artículo 2º.- Modifícase el inciso duodécimo del artículo 35 de la [Ley N° 11.029](#), de 12 de enero de 1948, en la redacción dada por el artículo 15 de la [Ley N° 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007, que quedará redactado de la siguiente manera:

"Serán subsidiariamente responsables las partes en el negocio jurídico, así como el escribano que otorgare la documentación que se va a inscribir en el Registro".

Artículo 3º.- Deróganse los incisos sexto, séptimo, octavo y noveno del artículo 70 de la [Ley N° 11.029](#), de 12 de enero de 1948, en la redacción dada por el artículo 15 de la [Ley N° 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007.

Artículo 4º.- Modifícase el inciso segundo del artículo 70 de la [Ley N° 11.029](#), de 12 de enero de 1948, en la redacción dada por el artículo 15 de la [Ley N° 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007, que quedará redactado de la siguiente manera:

"Toda enajenación, gravamen o subdivisión o la cesión en cualquier forma de disfrute debe hacerse con la autorización previa del Instituto Nacional de Colonización, aún en el caso en que el colono haya satisfecho íntegramente sus obligaciones".

Artículo 5º.- Declárase que no están afectadas ni comprendidas por la Administración y el régimen instituido por la [Ley N° 11.029](#), de 12 de

enero de 1948 y modificativas, las parcelas que integran las colonias que hayan sido enajenadas por la Comisión Asesora de Colonización o la Sección Fomento Rural y Colonización del Banco Hipotecario del Uruguay, cuyos propietarios cumplieron con todas sus obligaciones antes del 12 de enero de 1948.

Los propietarios de predios comprendidos en la disposición que antecede estarán obligados a ofrecerlos en primer término al Instituto Nacional de Colonización en los términos establecidos por el artículo 35 de la [Ley Nº 11.029](#), de 12 de enero de 1948.

La registración realizada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 70 de la [Ley Nº 11.029](#), de 12 de enero de 1948, en la redacción dada por el artículo 15 de la [Ley Nº 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007, no significa alteración del régimen jurídico de los inmuebles en cuestión. En particular, no corresponde obtener la autorización previa del Instituto Nacional de Colonización en caso de enajenación, gravamen, así como cualquier otro acto de dominio, sin perjuicio del ofrecimiento previsto en el inciso anterior.

Artículo 6º.- Agréganse al artículo 70 de la [Ley Nº 11.029](#), de 12 de enero de 1948, en la redacción dada por el artículo 15 de la [Ley Nº 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007, los siguientes incisos:

"Decláranse válidos los contratos realizados relativos a las parcelas adquiridas a la Sección Fomento Rural y Colonización del Banco Hipotecario del Uruguay, bajo la vigencia de leyes de fomento rural, así como al Instituto Nacional de Colonización, inscriptos en los Registros públicos hasta la entrada en vigencia de la presente ley.

Facúltase al Instituto Nacional de Colonización a exigir a los propietarios de las tierras afectadas el registro de sus títulos en la institución, en la forma y condiciones que establecerá la reglamentación que a tales efectos dicte el Poder Ejecutivo. El incumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior habilitará al Instituto Nacional de Colonización a aplicar una multa a los titulares del predio por el equivalente de hasta el 25% (veinticinco por ciento) del valor del inmueble fijado por la Dirección Nacional de Catastro".

Artículo 7º.- Agrégase al artículo 101 de la [Ley Nº 11.029](#), de 12 de enero de 1948, en la redacción dada por el artículo 15 de la [Ley Nº 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007, el siguiente literal:

"E) No cumple con cualquiera de las condiciones que estipulan la

presente ley y sus respectivas reglamentaciones".

Artículo 8º.- Las promesas de compraventa de campos de una extensión inferior a mil hectáreas, inscriptas con anterioridad a la entrada en vigencia de la [Ley Nº 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007, no están comprendidas en la obligación impuesta por el inciso primero del artículo 35 de la [Ley Nº 11.029](#), de 12 de enero de 1948, con las modificaciones dispuestas por la presente ley.

Los campos de una extensión inferior a mil hectáreas vendidos en remates judiciales celebrados antes de la entrada en vigencia de la [Ley Nº 18.187](#), de 2 de noviembre de 2007, no están comprendidos en la obligación impuesta por el inciso primero del artículo 35 de la [Ley Nº 11.029](#), de 12 de enero de 1948, con modificaciones dispuestas por la presente ley.

Quedan convalidadas "ipso jure" las subdivisiones realizadas sin haberse tramitado y obtenido la autorización de precepto, registradas en la Dirección Nacional de Catastro hasta la entrada en vigencia de la presente ley. A partir de la entrada en vigencia de la presente ley la Dirección Nacional de Catastro no registrará subdivisión alguna de parcelas afectadas a los fines de interés colectivo promovidos por la [Ley Nº 11.029](#), de 12 de enero de 1948 y modificativas, sin la constancia de haberse otorgado por el Instituto Nacional de Colonización la autorización respectiva.

Artículo 9º.- El Poder Ejecutivo reglamentará la presente ley en un plazo de seis meses posterior a su promulgación.

Sala de Sesiones de la Cámara de Representantes, en Montevideo, a 11 de mayo de 2011.

LUIS LACALLE POU,
Presidente.
José Pedro Montero,
Secretario.

MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA
MINISTERIO DEL INTERIOR
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

Montevideo, 26 de mayo de 2011.

Cúmplase, acúsese recibo, comuníquese, publíquese e insértese en el Registro Nacional de Leyes y Decretos, la Ley por la que se modifican los artículos 35, 70 y 101 de la Ley Nº 11.029, de 12 de enero de 1948, en la redacción dada por la Ley Nº 18.187, de 2 de noviembre de 2007, relativos al Instituto Nacional de Colonización..

JOSÉ MUJICA.
TABARÉ AGUERRE.
EDUARDO BONOMI.
PEDRO BUONOMO.
MARÍA SIMON.
ENRIQUE PINTADO.
ROBERTO KREIMERMAN.
DANIEL OLESKER.

12.4 Anexo D

FUNCIONES DE CADA UNIDAD DEL INC:

DEPARTAMENTO DE AGRIMENSURA

Este departamento depende del área de desarrollo de colonias, tiene la función de:

- Efectuar y/o controlar todas las actividades vinculadas con la medición de la tierra, fraccionamientos, el trazado de vías de tránsito, realizando los trámites legales y administrativos que correspondan.
- Mantener un ordenamiento catastral de las tierras del Ente y un archivo actualizado de los planos de las Colonias, sus fracciones, empadronamientos, nóminas catastrales, mapas de tipificación de suelos, trazados de caminos, fotos aéreas, etc.
- Realizar el estudio gráfico de planos y títulos presentados desde la salida fiscal del inmueble.
- Asesorar en materia de prospección y explotación de minerales en canteras, etc. estableciendo las bases técnicas para la elaboración de los contratos.
- Recopilar, organizar y suministrar los datos necesarios para el Sistema de Información Geográfico (SIG).
- Realizar las planialtimetrías necesarias de acuerdo a los proyectos que así lo requieran.
- Gestionar el software necesario, o las modificaciones del mismo, para el cumplimiento de los cometidos de la Unidad.
- Realizar toda otra función vinculada que se le asigne.

DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

Este departamento depende del área de desarrollo de colonias, tiene la función de:

- Efectuar tasaciones de mejoras arquitectónicas recurriendo al asesoramiento interno que estime necesario.
- Ejercer una permanente vigilancia sobre el estado de conservación de los Inmuebles de propiedad del Ente, que tenga en arrendamiento o bajo otra modalidad, gestionando las contrataciones que sean necesarias para dicha conservación.
- Elaborar, supervisar y/o evaluar los proyectos para la construcción, ampliación y/o mantenimiento de viviendas e instalaciones propiedad del Ente en Casa Central e interior.
- Elaborar las bases técnicas para la construcción, reparación, adquisición, arrendamiento, etc. de viviendas e instalaciones propiedad del Ente.
- Estudiar y elaborar proyectos de reordenamiento de las Oficinal del Ente.
- Asesorar y supervisar con respecto a la construcción de viviendas para colonos, en el marco de convenios suscritos con entidades públicas o privadas.
- Colaborar en estudios y proyectos de planificación rural, asentamientos humanos y de recuperación de poblaciones rurales marginadas.
- Gestionar el software necesario o las modificaciones del mismo, para el cumplimiento de los cometidos de la unidad.
- Realizar toda otra función vinculada que se le asigne.

DIVISIÓN ASISTENCIA TÉCNICA Y DESARROLLO DE LAS COLONIAS

Este departamento depende del área de desarrollo de colonias, tiene la función de:

- Supervisar a los Departamentos de Experiencias Asociativas y de Crédito y Apoyo a las Colonias.
- Prestar servicios técnicos, mediante la elaboración de proyectos y planes de desarrollo, de acuerdo a las necesidades de los colonos, sus tipos de explotación y sus formas organizativas.

- Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de las Unidades a su cargo.
- Elaborar, ejecutar, controlar y evaluar proyectos y planes referidos a los requerimientos de los productores en materia de desarrollo rural.
- Generar las relaciones de cooperación interinstitucional con Organismos nacionales e internacionales, públicos o privados para la concreción de los proyectos de desarrollo.
- Preparar los informes y Rendiciones de Cuentas para las instituciones o agencias de cooperación financiera, técnica o de otra clase, que hayan contribuido o coparticipado en los proyectos de apoyo a la colonización y al Instituto.
- Generar el ámbito propicio para que se desarrollen las distintas experiencias asociativas.
- Gestionar el software necesario o las modificaciones en el existente para el cumplimiento de sus cometidos.
- Realizar toda otra función vinculada que se le asigne.

AREA DE DESARROLLO DE COLONIAS

Este departamento depende de Gerencia General, tiene la función de:

- Supervisar a las Divisiones: Asistencia Técnica, Desarrollo de las Colonias y Planificación de la Colonización y los Departamentos de Avalúos y Rentas, Riego, Arquitectura, Agrimensura, y Suelos y Forestación.
- Lograr el desarrollo rural sostenido en las áreas ya colonizadas y planificarlo e iniciarlo en las áreas a colonizar en el futuro.
- Planificar, organizar, dirigir y coordinar las actividades que permitan lograr el desarrollo rural sostenido en áreas colonizadas y a colonizar.
- Planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar las actividades y la gestión de las Unidades a su cargo.

- Coordinar las actividades de dichas unidades, entre sí y con el resto de las Unidades del Instituto.
- Planificar, coordinar y establecer los lineamientos para la prestación de los servicios que demanden los colonos.
- Controlar y evaluar los resultados obtenidos en dicha materia, de acuerdo a las necesidades institucionales y/u órdenes impartidas.
- Gestionar el software necesario o las modificaciones en el existente para el cumplimiento de sus cometidos.
- Realizar toda otra función vinculada que se le asigne.

DIVISIÓN PLANIFICACIÓN DE LA COLONIZACIÓN

Este departamento depende del área de desarrollo de colonias, tiene la función de:

- Planificar la colonización y sus formas, en los inmuebles que la superioridad indique.
- Estudiar la forma de colonización y el tipo de explotación en aquellos inmuebles que la superioridad indique.
- Elaborar con los equipos técnicos designados el o los proyectos de fraccionamiento de los predios adquiridos o recibidos en administración.
- Realizar en forma directa o por contrato con terceros las obras de infraestructura en los inmuebles a ser colonizados, en coordinación con el Departamento Regional correspondiente.
- Definir el perfil de los potenciales adjudicatarios de las superficies a colonizar.
- Suministrar a la División Programación Presupuestal toda la información necesaria para la elaboración de los presupuestos.
- Promover la organización social de los aspirantes a colonos, en conjunto con la Regional respectiva y otros equipos técnicos del INC o de otras instituciones.

- Capacitar a los aspirantes a colonos en los aspectos productivos, organizativos, sociales, económicos y en todos aquellos asuntos necesarios para la formación de los futuros colonos, de forma tal, que aseguren el mejor cumplimiento de la Ley y, en particular, el artículo primero de la misma.
- Formar equipos técnicos en coordinación con la Gerencia General y el Área de Administración de Colonias cuando la actividad así lo requiera.
- Gestionar el software necesario o las modificaciones en el existente para el cumplimiento de sus cometidos.
- Realizar toda otra función vinculada que se le asigne.-

DEPARTAMENTO AVALUOS Y RENTAS

Este departamento depende del área de desarrollo de colonias, tiene la función de:

- Planificar un sistema de fijación de valores de renta de acuerdo a las políticas que establece el Directorio.
- Ingresar al sistema computarizado los parámetros para la obtención de los valores de rentas de acuerdo al sistema de fijación aprobado por el Directorio.
- De acuerdo a la competencia que le establezca la reglamentación resolver o informar en relación a los valores de renta y tasaciones que efectúe.
- Realizar las tasaciones de los bienes inmuebles, mejoras, equipos, etc., a los efectos de operaciones de compra, venta, expropiación, trámites judiciales, etc. vinculados con el Ente.
- Organizar y mantener un archivo actualizado sobre los valores de tierra y arrendamientos a nivel nacional, así como la información relativa a las operaciones realizadas en el marco del art. 35 de la Ley 11.029
- Gestionar el software necesario o las modificaciones en el existente para el cumplimiento de sus cometidos.

- Realizar toda otra actividad vinculada que se le asigne.

DEPARTAMENTO DE RIEGO

Este departamento depende del área de desarrollo de colonias, tiene la función de:

- Realizar, dirigir y evaluar proyectos de Riego, abastecimiento de agua y drenaje prediales y/o multi- prediales.
- Realizar la supervisión técnica de los sistemas de riego existentes y determinar las obras de mejoramiento necesarias para la optimización del uso del recurso agua.
- Coordinar con los Organismos y Planes de Estado involucrados en el desarrollo del riego, de acuerdo a las pautas fijadas por la Superioridad.
- Realizar los proyectos de sistematización, considerando la conservación de suelos, ya sea con fines de manejo de agua en seco o de riego.
- Realizar, cuando así se requiera, el replanteo a campo y/o los controles de obra necesarios para el cumplimiento de los parámetros establecidos en los proyectos.
- Asesorar al Directorio del Ente en materia de tarifas y políticas a seguir para las diferentes modalidades del uso del agua en predios directamente administrados por el Ente o por colonos (venta de agua, aparcerías, etc.)
- Gestionar el software necesario o las modificaciones del mismo, para el cumplimiento de los cometidos de la Unidad.
- Realizar toda otra función vinculada que se le asigne.

DEPARTAMENTO DE FORESTACIÓN

Este departamento depende del área de desarrollo de colonias, tiene la función de:

- Realizar la formulación, seguimiento y evaluación de los proyectos, planes, etc., de forestación y explotación de bosques.
- Organizar, dirigir, controlar e inspeccionar técnicamente los emprendimientos forestales e informar sobre el cumplimiento de las metas programadas, teniendo en cuenta la conservación del recurso natural, de acuerdo a la legislación vigente.
- Resolver sobre proyectos, planes, técnicas a aplicar para el corte, tala y comercialización de áreas forestadas, etc., contando para ello, cuando sea necesario y/o apropiado, con los Servicios Forestales de Quebracho.
- Informar en cada uno de los proyectos, planes, etc., cuando le sea requerido o lo crea conveniente, sobre la implantación, mejoramiento o evolución de éstos, indicando resultados obtenidos y dificultades constatadas, proponiendo o adoptando las medidas tendientes a subsanar estas últimas.
- Realizar planes de forestación en campos del Ente, tanto por administración directa como a través de contratos con terceros.
- Supervisar a los Servicios Forestales de Quebracho en lo referente a la producción de plantas y manejo de áreas forestadas.
- Recibir y conformar los suministros contratados para la realización de proyectos a su cargo.
- Gestionar el software necesario o las modificaciones del mismo, para el cumplimiento de los cometidos de la Unidad.
- Realizar toda otra función vinculada que se le asigne.

DEPARTAMENTO DE SUELOS

Este departamento depende del área de desarrollo de colonias, tiene la función de:

- Realizar la formulación, seguimiento y evaluación de los proyectos,

planes, etc., sobre medidas adecuadas de conservación de suelos y problemas de erosión.

- Resolver sobre proyectos, planes, sistemas ya implantados o a implantar, sistema de bonificación de renta por aplicación de medidas de conservación de suelos, etc., dentro de los límites de la competencia que se le ha asignado y gestionar la resolución pertinente cuando exceda sus atribuciones, emitiendo opinión al respecto.

- Coordinar con el Departamento de Riego los aspectos conexos con respecto a sistematización de riego, siempre que éste incida en la conservación de suelos.

- Elaborar –en coordinación con las Unidades vinculadas del INC- material de difusión sobre conservación de suelos, problemas de erosión, rotación de cultivos, etc.-

- Gestionar el software necesario o las modificaciones en el existente para el cumplimiento de sus cometidos.

- Realizar toda otra función vinculada que se le asigne.

DEPARTAMENTO SELECCIÓN Y EVALUACION DE ASPIRANTES

Este departamento depende de la División Administración y Control de las Colonias y Colonos, tiene la función de:

- Centralizar las solicitudes de Aspirantes a Colonos en Casa Central.

- Inscribir a quienes se presenten en Casa Central.

- Realizar el análisis de las inscripciones, verificando la veracidad de las mismas, efectuando una primera categorización de acuerdo a las prioridades de adjudicación establecidas por la Ley N°11.029 y las Pautas fijadas por el Directorio.

- Informar, en coordinación con el Jefe del Departamento Regional correspondiente, los estudios de adjudicación de fracciones a consideración de la Superioridad, emitiendo opinión acerca de la prioridad de adjudicación propuesta en cada caso.

- Estudiar las características de la demanda de tierras existente y su evolución, relacionándola con la Regional, el rubro de producción preferido y el tamaño de los predios solicitados, elevando periódicamente información al respecto.
- Organizar y mantener actualizado el Registro Nacional de Aspirantes, e informar sobre el mismo cada vez que sea necesario, de acuerdo con los criterios que se requieran (por zona, por alguna característica específica, etc.).
- Organizar y mantener un banco de datos de Solicitantes de Tierra.
- Gestionar el software necesario o las modificaciones en el existente para el cumplimiento de sus cometidos.
- Realizar toda otra actividad vinculada que se le asigne.

DEPARTAMENTOS REGIONALES (14)

Este departamento depende del área de administración de colonias, tiene la función de:

- Supervisar el cumplimiento de la Ley N°11.029 y de los lineamientos impartidos por el Directorio en toda el área comprendida por la Regional a su cargo.
- Coordinar la colaboración con otros Organismos y Servicios a nivel local, en pro de lograr la promoción y mejoramiento de la situación de colonos y Colonias, así como de las zonas circundantes cuando presenten situaciones similares.
- Orientar y asesorar a los colonos, especialmente a los que se encuentren en situaciones sociales más comprometidas, preferentemente en ámbitos grupales o asociativos, en lo productivo, en la gestión de sus empresas, etc.
- Proponer y supervisar la ejecución de los proyectos de desarrollo aprobados dentro de las Colonias comprendidas en la Regional, así como contribuir a su evaluación permanente.
- Procurar la corrección de los incumplimientos que se constaten

mediante tratativas amigables, llegando, de ser necesario, a la intimación administrativa, dando cuenta a los Superiores en caso de no lograr soluciones en plazos adecuados.

- Controlar especialmente el pago de las obligaciones por parte de los colonos, iniciando los mecanismos de cobro correspondientes en caso de incumplimiento.

- Emitir informe y opinión sobre los colonos y las Colonias, los trámites y gestiones realizadas por éstos, las condiciones de los aspirantes a colonos y acerca del valor de tierras, mejoras y bienes en general.

- Canalizar los planteos y gestiones realizadas por los colonos, aspirantes e interesados en general hacia las Unidades que corresponda, resolviendo las situaciones que están a su alcance y gestionando la resolución pertinente cuando exceda su competencia.

- Realizar el seguimiento de los asuntos elevados a Casa Central, en procura de lograr la mayor diligencia en la tramitación de los mismos.

- Cumplir las funciones económico - financieras que le asigne la reglamentación.

- Administrar los recursos puestos a su disposición para el cumplimiento de sus funciones.

- Gestionar el software necesario o las modificaciones en el existente para el cumplimiento de sus cometidos.

- Realizar toda otra actividad vinculada que se le asigne.

DIVISION NOTARIAL

Este departamento depende de Gerencia General, tiene la función de:

- Formalizar y suscribir toda documentación que requiera intervención notarial y asesorar en su materia específica.

- Planificar, organizar, coordinar y ejecutar las actividades que requieran intervención notarial.

- Realizar estudio de títulos y toda otra documentación que sea pertinente.
- Proyectar, redactar, formalizar y autorizar Promesas de Compraventa, Cesiones y/o transferencias, Rescisiones de Compromisos de Compraventa de inmuebles u otros contratos, autorizar enajenaciones y adquisiciones de inmuebles y muebles, contratos, convenios con Organismos Estatales y toda otra documentación que requiera intervención notarial.
- Solicitar información registral y realizar el estudio de las inscripciones que surjan, como asimismo solicitar información en otras instituciones del Estado.
- Realizar gestiones ante Organismos estatales y terceros para el cumplimiento de sus cometidos.
- Informar y/o evacuar consultas en los plazos establecidos, cuando le sea requerido o lo crea necesario, sobre gestiones y trámites de su competencia, como asimismo sobre temas notariales.
- Labrar Actas de comprobaciones de hechos, licitaciones y cualquier otro procedimiento de contratación de acuerdo con las normas vigentes, e intervenir en la facción de inventarios, cuando se lo requieran.
- Coordinar con las Unidades del Ente y otros Organismos Estatales a fin de optimizar la tramitación que permita la suscripción de la documentación que corresponda.
- Expedir Certificados notariales y Testimonios por exhibición.
- Mantener un archivo actualizado y ordenado de la documentación y/o datos de interés, de los bienes inmuebles y muebles del Ente, resguardando adecuadamente los Títulos de Propiedad.
- Gestionar el software o las modificaciones del mismo que sean necesarias para el cumplimiento de sus cometidos.
- Realizar toda otra función que se le asigne.

12.5 Anexo E

Análisis comparativo de Software y sus costos:

Analicemos diferentes software de SIG existentes en el mercado.

Si hablamos únicamente de visores de información geográfica, encontramos programas como ViewFinder, TatukGIS Viewer, ER Viewer, Arc Explorer, Freeview Geomática, ScanMagic Lite, MapSheets Express, Irfran View, Thuban, Global Mapper, OpenMap, GeoExpress View, TNT Lite, etc. Algunos de ellos en los últimos años han ido agregando algunas funcionalidades más, pero nacieron como visores SIG.

Mencionemos también antes de entrar en las aplicaciones SIG completas, algunos ejemplos de servidores SIG como lo son GeoClient, Deegree, MapBender, MapServer, GeoServer, MapGuide, etc.

En cuanto a aplicaciones de escritorio, encontramos una enorme variedad, mencionemos algunos de los más populares: GMT (Generic Mapping Tools), Spring, ArcGis, GeoLivre, Kosmo, Grass, Saga, Sextante, Idrisi, Erdas, Manifold, Geomedia, Open Jump, Udig, GvSig, Qgis, entre otras. Dentro de estos programas no hacemos referencia a si son pagos o libres, o si son para Windows, Mac o Linux, sin embargo, si lo tendremos en cuenta finalmente a la hora de elegir el software requerido para cumplir nuestro objetivo.

En la siguiente tabla podemos apreciar una comparación de algunos de estos programas (los más utilizados actualmente) y ver sus principales características.

	A R C G I S	I D R I S I	E · I M A G I N E	M A N I F O L D	G E O M E D I A	G O O G L E	E A R T H	G R A S A	S A G A	O · J U M P	U D I G	G V S I G	Q G I S
LECTURA RÁSTER													
LECTURA VECTORIAL													
ESCRITURA RÁSTER													
ESCRITURA VECTORIAL													
CONEXIÓN BBDD													
EDICIÓN VECTORIAL													
ANÁLISIS VECTORIAL													
ANÁLISIS RÁSTER													
SERVICIOS MAPAS													
DATOS REMOTOS													

De este modo, vemos que como aspectos básicos al elegir un sig de escritorio debemos mencionar: funcionalidades básicas, análisis espacial, capacidad ráster, interoperabilidad, rendimiento, capacidad 3d, personalización, generación de mapas y costos.

No debemos olvidar que ningún software es el mejor de todos ni cubre todas las expectativas. Dependiendo de nuestros intereses algunos programas son más competitivos que otros y se obtienen mejores resultados.

Por lo tanto, el software a elegir va a depender del tipo de datos a utilizar, el tipo de aplicaciones y la lógica de trabajo.

Veamos de la lista anterior de programas en qué se destacan:

- Según el tipo de datos:
 - SIG raster: IDRISI, GRASS, ERDAS, ER Mapper, Spring.
 - SIG vector: ArcGis, GvSig, GeoMedia, QGis.
- Organización del trabajo:
 - SIG basado en menu: Se refiere a la fácil gestión en empresas y administración; ArcGis, IDRISI, ERDAS, ER Mapper, Spring, GeoMedia.
 - SIG basado en comandos: Están más orientados a la investigación y ejecución de scripts; GRASS, IDRISI, ArcGis.
- Costos y desarrollo:

- SIG comerciales: ArcGis, GeoMedia, ERDAS, ER Mapper.
- SIG gratuitos: Spring, IDRISI, GvSig, QGis, GRASS.
- SIG abiertos: GvSig, QGis.
- Plataforma:
 - SIG para Windows: ArcGis, GeoMedia, Spring, etc.
 - SIG para Unix: GRASS, GvSig, QGis.

Analicemos rápidamente algunos de estos programas y veamos sus principales características para así poder definir la conveniencia de unos sobre otros.

Comencemos con el popular ArcGis, de la empresa ESRI, el cual es el más vendido a nivel mundial con más del 60% del mercado. Sin embargo en los últimos años los software libres están en constante crecimiento y desarrollo. ArcGis integra los anteriores programas ArcView, ArcEditor y ArcInfo, logrando así ser uno de los más completos. Las desventajas principales son su elevado costo, la poca facilidad en construcción vectorial y el poco soporte de diferentes formatos. Posee además un visualizador para que todos los usuarios puedan ver los mapas, llamado ArcGIS Explorer Desktop.

Su principal competidor es el GvSig, el cual es gratis y de código abierto, posee buenas prestaciones, incluso en ocasiones mejores que ArcGis, es multiplataforma y se rige por los estándares OGC. Además posee una buena interfaz similar al Autocad y al ArcView y se destaca frente al ArcGis en su precisión vectorial. Uno de los defectos a tener presente es que posee algunos 'bugs' al trabajar con topología.

Por otro lado tenemos el Idrisi, Erdas, ER Mapper y Spring, los cuales poseen las funcionalidades básicas de cualquier SIG, pero se destacan por sus módulos específicos en fotointerpretación y teledetección, con un completo set de herramientas para procesado de imágenes multiespectrales.

GRASS es un buen programa ya que es libre, de código abierto, multiplataforma y posee buena interoperabilidad. Es uno de los software de SIG más antiguos y se destaca en el uso de archivos raster, sin embargo, no tiene una interfaz amigable fácil de aprender.

Finalmente, GeoMedia, de la empresa líder Intergraph, proporciona una solución completa en SIG, desde la entrada hasta la salida de datos. Posee una gran integración con todo tipo de formatos y permite hacer conexiones vivas a múltiples bases de datos SIG simultáneamente.

COSTOS

Los costos son una parte fundamental en todo proyecto, y siempre se deben de tener en cuenta. Al final, a nivel gerencial a la hora de tomar una decisión, por más que las recomendaciones técnicas sean exageradas, la gran mayoría de las veces el factor costos es decisivo y termina siendo clave para la implementación del proyecto, así como para la elección de una opción u otra.

Ya mencionamos reiteradas veces que el software gvSIG es de licencia gratuita, y además de ello, los requerimientos de los ordenadores son inferiores a los necesarios para ejecutar ArcGIS. Es así, que de elegir este software libre, también estaríamos ahorrando en hardware.

Si hablamos de ArcGis, en su web internacional figuran los siguientes precios según el número de licencias a contratar, no olvidemos que las licencias son anuales y que deben ser renovadas por igual período de tiempo:

- 1 licencia: U\$S 1.500
- 5 licencias: U\$S 2.500
- 50 licencias: U\$S 10.000
- 100 licencias: U\$S 17.500

También consultamos al representante de ESRI en Argentina, Aeroterra, el cual nos derivó al representante de Uruguay, ICA (Ingenieros Consultores Asociados). Una vez contactados con este último, nos proporcionaron la cotización de ArcGis 10.1, siendo ésta de U\$S 2.360 + IVA y su mantenimiento anual de U\$S 960 + IVA. Dicha cotización no incluye ningún tipo de capacitación ni de soporte técnico. Lo cual no es algo menor y es un ítem a considerar e incluir en cualquier SIG.

Debemos aclarar que ESRI cuenta con tres tipos de licencias de ArcGIS, la básica, la estándar y la avanzada, cada uno con diferencias en cuanto a sus funcionalidades y herramientas. Los precios indicados corresponden a la versión básica.