



7^{mo}
Congreso de
Medio Ambiente

Actas 7mo Congreso de Medio Ambiente AUGM
22 al 24 de mayo de 2012. UNLP. La Plata Argentina

**APLICACIÓN DE SIG Y FUENTES SECUNDARIAS EN LA
DETECCIÓN DE CONFLICTOS DE USOS DE SUELO. CASO DE
ESTUDIO: CUENCA DEL GATO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**Use of GIS and secondary data to detect land-use conflicts. Case of study: Del Gato
Basin, Buenos Aires Province**

María Isabel Andrade^{1 2*}, Lucas Fogola Arena¹, Laura Estefanía, Iezzi¹

¹Centro de Investigaciones Geográficas / IdIHCS (Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales) (UNLP - CONICET). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE). Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Calle 48 e/6 y 7 S/N, of. 833, 1900, La Plata, Argentina. cigeo_unlp@fahce.unlp.edu.ar

²Coordinadora del Nodo N° 4, Ambiente y Sociedad, de la REALP. CCT La Plata.

*Autor para correspondencia: (+54 0221) 423-0125 int. 298; cigeo_unlp@fahce.unlp.edu.ar

Palabras clave: contaminación, industrias peligrosas, asentamientos irregulares, riesgo hídrico, impacto ambiental

Key words: pollution, dangerous industries, irregular settlements, hydrological risk, environmental impact

Título abreviado: Usos Cuenca del Gato

ABSTRACT

In this presentation, we report the factors that affect territorial planning in the Del Gato Stream Basin, La Plata municipality, Buenos Aires province.

The main objective is to obtain information about land uses that help us to analyze the distribution of population and economic activities in the area, and to detect land use incompatibilities.

Our starting-point is the hypothesis that land uses are in strong conflict, and this situation exposes local population to a high sanitary risk.

By the use of GIS, we spatially analyze secondary data, in order to create new data to be compared with previous information. Thus, we propose a useful procedure to study areas that present land-use conflicts.

At present, we have identified the main land-use conflicts that exist in the high and middle basin. Dangerous industries are located in residential zones and in areas with flood risk.

Related to territorial planning, we have compared “legal land uses” to “real land uses”, to find incompatibilities.

We have analyzed the distribution of population in the study area, and it was possible to determine that zones with a higher number of precarious houses are located in the urban periphery next to the stream.

The current administrative strategies have not resolved effectively these complex issues that affect a wide range of social actors.

RESUMEN

En este trabajo, se presentan los factores que afectan el ordenamiento territorial en el área de la Cuenca del Arroyo Del Gato, dentro del partido de La Plata, provincia de Buenos Aires.

El objetivo planteado fue obtener información sobre usos de suelo que permitiera analizar la distribución de la población y de las actividades económicas en el área de la cuenca e identificar usos incompatibles.

Se partió de la hipótesis que los diferentes usos de suelo, en fuerte conflicto, dentro de los límites de la cuenca, exponen a la población a un elevado riesgo sanitario.

Mediante el uso de herramientas SIG, se analiza espacialmente información secundaria, con el fin de obtener una información nueva a ser confrontada con la preexistente. Se

propone de este modo un procedimiento útil para el estudio de áreas que presenten conflictos en cuanto a usos de suelo.

Hasta el momento, se ha avanzado en la identificación de los principales conflictos de usos de suelo presentes en la cuenca alta y media. Se identificaron industrias peligrosas (segunda y tercera categoría según la clasificación de la Ley Provincial N° 11.459 de *Radicación de Industrias*) emplazadas en zonas residenciales y en zonas de riesgo hídrico.

En cuanto a su ordenamiento territorial, se contrastan los “usos de suelo legales” con los “usos de suelo reales” para identificar incompatibilidades.

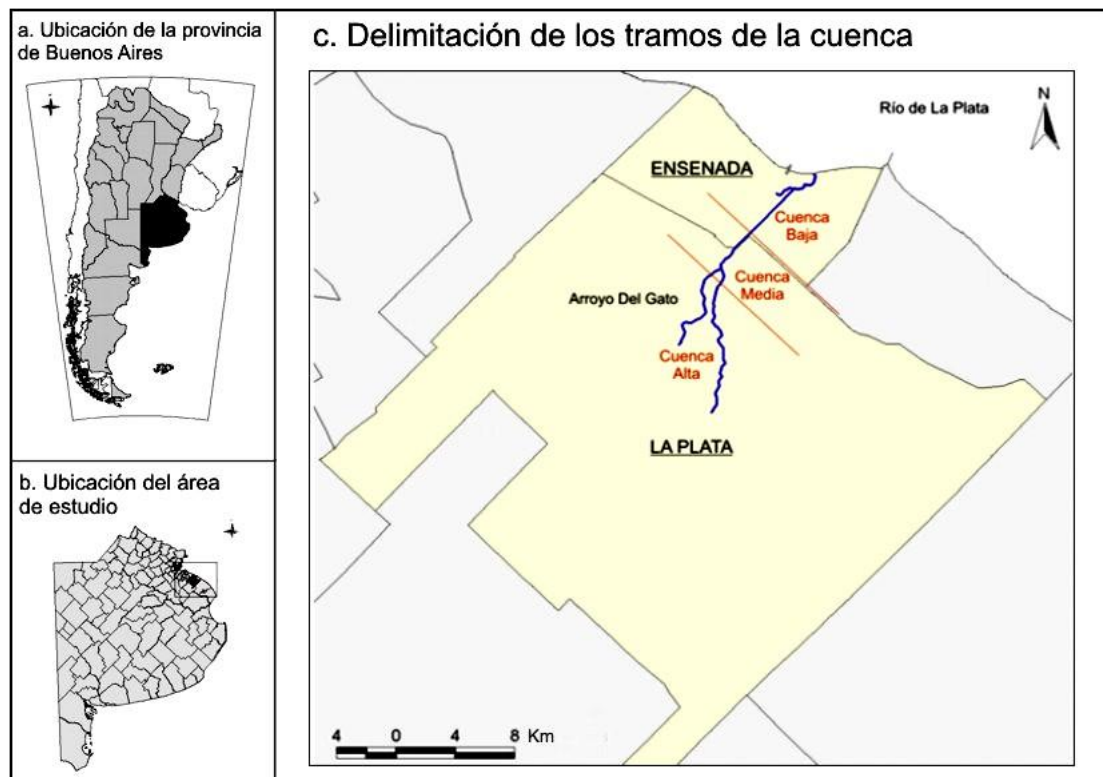
Se indagó la distribución de la población en el área estudiada y se pudo determinar que las zonas que reúnen mayor cantidad de viviendas precarias se ubican en el área peri-urbana próxima al arroyo.

Las actuales estrategias de gestión, aún no han tenido resolución eficaz para estos problemas complejos; que cada vez abarcan mayor diversidad, en cuanto a los actores implicados.

INTRODUCCIÓN

El arroyo Del Gato nace en el partido de La Plata, y siguiendo un sentido suroeste-noreste fluye hasta su desembocadura en el Río de La Plata, partido de Ensenada (Figura 1c). A lo largo de sus 35 kilómetros de longitud, atraviesa zonas de gran heterogeneidad: desde zonas rurales, hasta asentamientos urbanos e industriales. Por tal motivo, se propone en este trabajo obtener información sobre los diversos usos de suelo presentes en el área de la cuenca, recurriendo a las fuentes secundarias disponibles, y mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), analizar la distribución de las industrias que representan algún tipo de peligro para el ambiente y para la población.

La hipótesis considerada es que los diferentes usos de suelo dentro de los límites de la cuenca, se encuentran en fuerte conflicto, convirtiéndola en un área de elevado riesgo sanitario para la población, especialmente para aquella que habita en asentamientos precarios a la margen del arroyo.



Fuente: Elaboración propia.

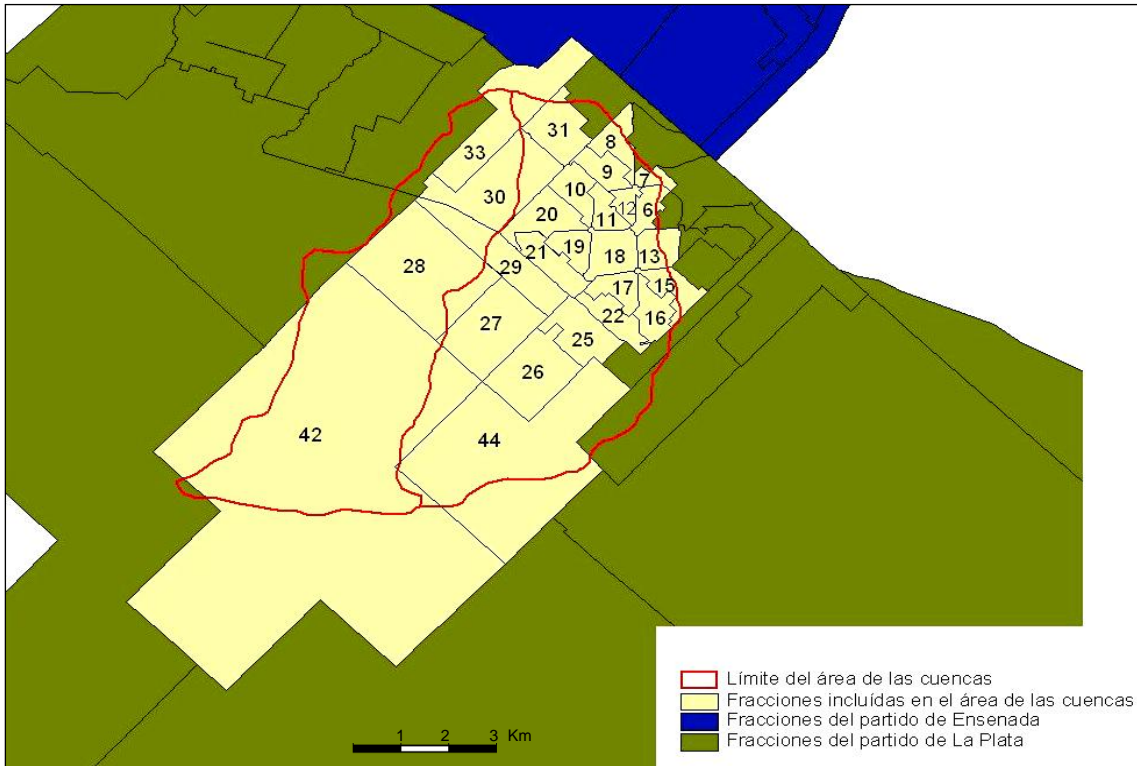
Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Figure 1. Location of the Study Area.

Caracterización de la cuenca Del Gato

El arroyo Del Gato es un curso típico de áreas de llanura, afectado por un clima templado húmedo, con una precipitación media anual de 1020 mm y una temperatura media de 16° C. Su cuenca se desarrolla entre los 0 y 25 m snm. en un ambiente de baja pendiente topográfica (menores a 0.1%) (Varela *et al.*, 2002).

En el área considerada habitan 312000 personas aproximadamente, según el censo 2001 (hasta la fecha, los resultados definitivos del censo 2010 no están desagregados a nivel fracción). El cálculo se realizó tomando aquellas fracciones censales que componen el área de la cuenca (Figura 2).



Fuente: Elaboración propia sobre la base del INDEC (2001).

Figura 2. Fracciones censales que integran el área de la cuenca Del Gato.

Figure 2. Census tracts within Del Gato Basin.

De acuerdo a la comparación entre el total de población del área y del total del partido de La Plata (Tabla 1), se obtiene que poco más del 55% de la población del municipio reside en el área de la cuenca.

Tabla 1. Cantidad de población por fracción censal del área de estudio**Table 1.** Population amount per census tract in the study area.

Fracción censal	Población
12	5670
7	6206
11	6358
6	6679
19	6956
15	7359
8	7909
17	8011
16	8024
10	8458
9	8520
21	8650
22	8853
20	10937
18	10989
25	10991
13	11388
27	12649
31	12798
29	14790
33	15312
30	18176
44	18994
28	19218
26	19776
42	38337
Total de población área	312008
Total población del partido	574369

Fuente: Elaboración propia sobre la base del INDEC (2001).

La cuenca del arroyo del Gato se divide en tres partes: cuenca alta, cuenca media y cuenca baja, como ya se expuso en la Figura 1c. En este caso, se tomarán para análisis la cuenca media y alta, ya que se establece el corte en el límite de los partidos La Plata y Ensenada; y por el hecho que el curso en la cuenca baja se encuentra rectificado y atravesando un área de bañados escasamente poblada. En este tramo, se emplaza sobre la margen del arroyo la central termoeléctrica Barragán, aún en etapa de construcción.

- Cuenca Alta: nace en la localidad de Lisandro Olmos, un área rural en la que se observa un uso residencial reducido y concentrado sobre las avenidas y rutas principales, así como también presencia de actividad agrícola-ganadera (particularmente hortícola bajo cubierta) que produce vertidos de agroquímicos en los cursos de agua. En esta parte se encuentra emplazada una fábrica de fibras sintéticas (Figura 3), que vertería sus afluentes al arroyo (UNLP, 2001).

La mayor transformación que ha habido en este tramo, es que ha sido canalizado para facilitar el drenado, y así evitar el anegamiento de los terrenos más bajos.

En el tramo medio-inferior de la cuenca alta, a la altura de la localidad de Melchor Romero, es dónde el arroyo del Gato se encuentra con sus cursos tributarios, que son entubados antes de entrar al casco urbano (Figura 4). En este punto, si bien continúa el uso agropecuario, aparecen los primeros indicios de urbanización. Hay descarga de efluentes líquidos, así como también, residuos sólidos en el arroyo y en sus márgenes.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Google Earth (2012)

Figura 3. Imagen satelital de la cuenca alta del Arroyo Del Gato.

Figure 3. Satellite image of the high basin.

- Cuenca Media: comienza a la altura de la localidad de Ringuelet, y se extiende hasta el límite con el partido de Ensenada. A un kilómetro y medio del límite del casco urbano, vuelven a aflorar los cursos que habían sido entubados. En épocas de fuertes lluvias, se produce la crecida de los arroyos, y es precisamente en el punto de unión de los mismos donde se producen serias inundaciones (Figura 5), a pesar que las márgenes han sido elevadas para contener eventuales desbordes.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Google Earth (2012)

Figura 4. Imagen satelital de la cuenca alta media-inferior del Arroyo Del Gato.

Figure 4. Satellite image of the middle-lower basin.

En el tramo superior de la cuenca media, el uso agropecuario cede ante los usos habitacional, industrial y comercial, lo que genera una gran concentración de residuos y microbasurales en la ribera.

En el tramo medio-inferior la presencia industrial es altamente significativa. A su vez, el uso habitacional se complejiza, observándose la presencia de asentamientos urbanos irregulares sobre las márgenes del arroyo. Esta zona está considerada riesgosa desde el punto de vista sanitario, por los residuos allí depositados que son foco de enfermedades y por el elevado riesgo de inundación.

A lo largo de toda la cuenca media se vierten efluentes líquidos provenientes de las industrias, destacándose la presencia de una papelerera que vierte directamente al arroyo sus desechos; residuos cloacales sin tratamiento y residuos domiciliarios sólidos arrojados por la población de la zona.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Google Earth (2012)

Figura 5. Imagen satelital de la cuenca baja del Arroyo Del Gato.

Figure 5. Satellite image of the lower basin.

En resumen, y coincidiendo con Galafassi (2004), podemos decir que es un arroyo altamente contaminado, tanto por efluentes industriales y domésticos, como así también

por sustancias provenientes de la actividad agrícola. Esta contaminación se presenta con mayor énfasis en la cuenca media, dado su alto grado de antropización.

Importancia de los SIG y su aplicación al tema de estudio

Los Sistemas de Información Geográfica, más conocidos como SIG, son herramientas informáticas empleadas en diversas disciplinas, como por ejemplo planificación, catastro, gestión de recursos, climatología, estadística, etc., dado que permiten usos muy diversos.

Se definen como “*un conjunto de programas y aplicaciones informáticas que permiten la gestión de datos organizados en base de datos, referenciados espacialmente y que pueden ser visualizados mediante mapas*” (Moldes, 1995, p 1). Estos programas cuentan con las siguientes funciones básicas:

- Sistemas de *representación gráfica* que permiten representar líneas, puntos, símbolos, tramas, etc, referenciadas mediante coordenadas;
- Una *base de datos* que permita gestionar datos alfanuméricos y gráficos referentes a un espacio territorial;
- Sistema de generación de documentación alfanumérica (listados, fichas, etc);
- Sistemas de importación y exportación de datos;
- Sistemas de organización de datos que posibilite relaciones espaciales (por ejemplo proximidad entre entidades, inclusión de una entidad en otra, continuidad espacial, comportamiento de una variable en el tiempo, etc.).

Es justamente la posibilidad de importar y entrecruzar datos, a la que recurrimos en este trabajo, dado que se recolectaron datos provenientes de diversas fuentes y de diferentes organismos e instituciones. Los mismos fueron procesados y cargados en un SIG, para poder realizar el correspondiente análisis espacial, y a su vez generar información nueva.

Usos de suelo

A grandes rasgos podemos enumerar tres usos de suelo legales en el área estudiada, según la “Ordenanza de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo para el Partido de La Plata” (10505/10):

- **Residencial (continuo y discontinuo):** Son aquellos ámbitos territoriales cuyo uso predominante es la “habitación”, delimitados con el fin de garantizar y preservar condiciones óptimas de habitabilidad, con vivienda unifamiliar y multifamiliar y complemento de usos comerciales y servicios de escala menor (art. 13°).

- **Rural:** Es el ámbito territorial destinado a la localización de usos agropecuarios de tipo intensivo y extensivo, con explotaciones hortícolas, ganadería de cría, tambos y agricultura extensiva y actividades forestales, extractivas e industriales. Admite la vivienda permanente aislada, el uso habitacional unifamiliar y Proyectos Especiales o Particulares (art. 20°).

- Zona rural intensiva:** Son ámbitos territoriales cuyo perfil productivo es el uso del suelo con actividades de uso rural intensivo (art. 26°). En este tipo de zona se pueden incluir las áreas denominadas de “Reserva Urbana” destinadas al ensanche del Área Urbana (art. 18°).

-Zona rural extensiva: Son ámbitos territoriales previstos para el desarrollo de actividades agropecuarias con predominio de la ganadería de cría, tambos y agricultura extensiva (art. 27°).

- Industrial: uso productivo destinado a actividades de elaboración y/o transformación de materias primas y bienes; pueden tener actividades complementarias de almacenamiento de productos (art. 227°).

Con respecto a las industrias, lo importante no es solamente la ubicación de las mismas, sino también su categorización, ya que existen zonas en las cuales se restringe la ubicación de industrias dependiendo de sus categorías. Según el artículo 15° de la Ley Provincial 11.459 de Radicación Industrial, las categorías se definen de la siguiente forma:

-Primera categoría: incluirá aquellos establecimientos que se consideran inocuos porque su funcionamiento no constituye riesgo o molestia a la seguridad, salubridad e higiene de la población, ni ocasiona daños a sus bienes materiales ni al medio ambiente.

-Segunda categoría: incluirá aquellos establecimientos que se consideran incómodos porque su funcionamiento constituye una molestia para la salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.

-Tercera categoría: incluirá aquellos establecimientos que se consideran peligrosos porque su funcionamiento constituye un riesgo para la seguridad, salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.

De esta forma el uso industrial contempla dos zonas:

-Zona Industrial Mixta: Son los ámbitos territoriales destinados a la localización de Industrias de Primera y Segunda Categoría, admitiéndose servicios de apoyo a la producción, locales de almacenamiento, establecimientos de características inocuas o incómodas y uso residencial como complementario (art. 19°).

-Zonas Industriales Exclusivas: Son ámbitos territoriales que admiten establecimientos industriales de Primera, Segunda y Tercera Categoría (art. 22°).

METODOLOGÍA

El área de estudio comprende la cuenca alta y media del Arroyo Del Gato y sus principales tributarios, entre ellos el Arroyo Pérez. El encuadre temporal se focaliza en los últimos años (2008-2011). La definición espacial está seleccionada por tratarse de una unidad territorial que merece especial atención, dado su heterogeneidad y la falta de planes integrales que abarquen todos los aspectos que la componen y alteran. Por su parte, la definición temporal se debe a la importancia de conocer la situación actual, que parece no haber mejorado con respecto a la de años previos.

Para realizar esta investigación, la metodología desarrollada estuvo fuertemente apoyada en el uso de herramientas de SIG.

En primera instancia, se importaron los datos provenientes del SIOUT (*Sistema Interactivo de Ordenamiento Urbano y Territorial*), del OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable), y de otros organismos oficiales.

Con la información recolectada, se elaboró el *Mapa de Usos de Suelo Legales* (Figura 6) por fracción censal, teniendo en cuenta los usos predominantes en cada una de las fracciones de la cuenca. El criterio empleado fue tomar aquellos usos que ocuparan en conjunto, una superficie equivalente al 90% o más de la fracción. Dependiendo el caso, fueron uno, dos, y hasta tres usos de suelo. El mismo criterio fue utilizado para la elaboración del *Mapa de Usos de Suelo Reales* (Figura 7).

Así se pudieron identificar aquellas áreas que presentan incompatibilidades en los usos de suelo, y de esta forma se determinó qué zonas del arroyo, y que zonas residenciales son las más expuestas ante la presencia de industrias potencialmente riesgosas.

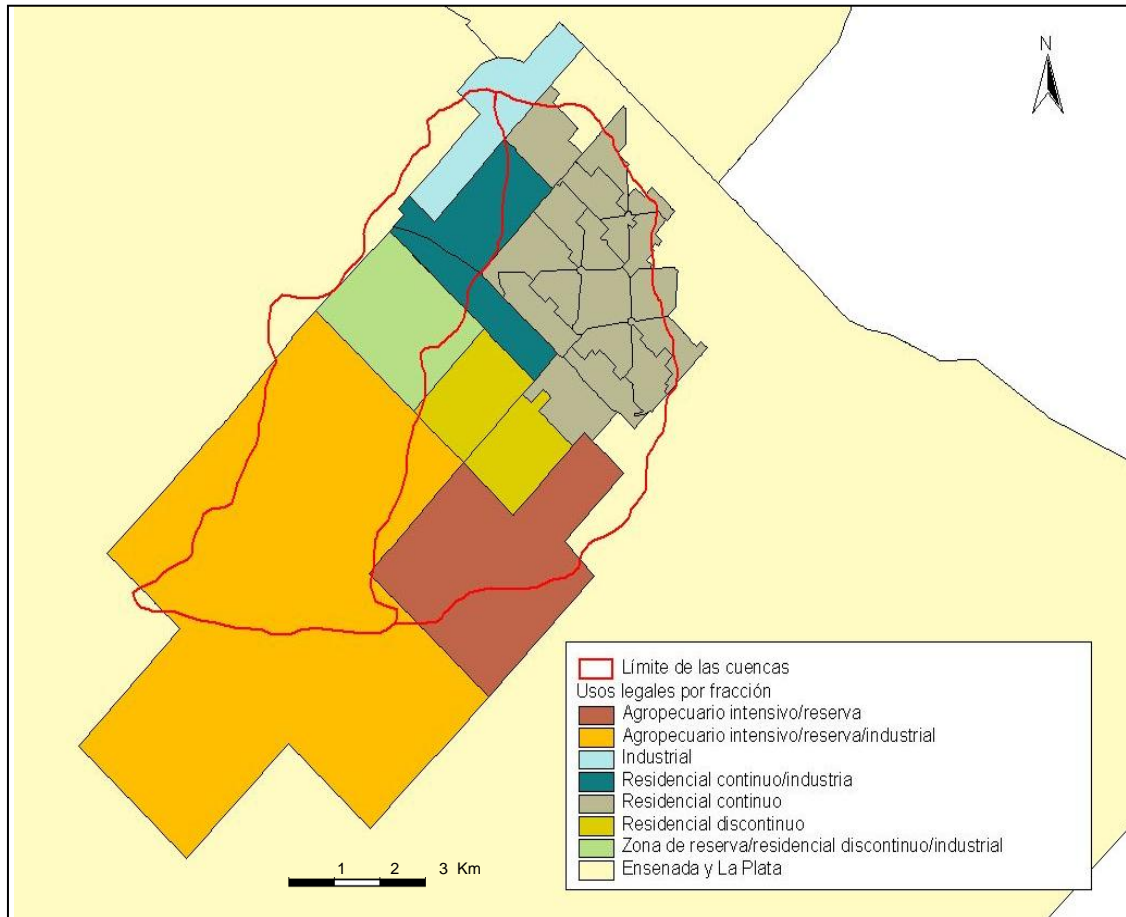
Se recurrió también a la lectura e interpretación de imágenes satelitales, análisis estadístico de variables identificadas y a la recopilación bibliográfica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Conflictos de uso de suelo

Cabe señalar que los conflictos de uso de suelo no surgen por la falta de coincidencia entre usos de suelo legales y reales, sino que surgen de la incompatibilidad entre los mismos. Esto es, que la localización de un determinado uso de suelo en un sector urbano particular, puede afectar a otro por provocar “*efectos tales como molestias para el vecindario, deterioro del medio físico natural o construido y para la correcta función y seguridad de la vía pública o de las actividades entre sí*” (Ordenanza de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo para el Partido de La Plata, art. 100°).

Figura 6 - Mapa de Usos de Suelo Legales

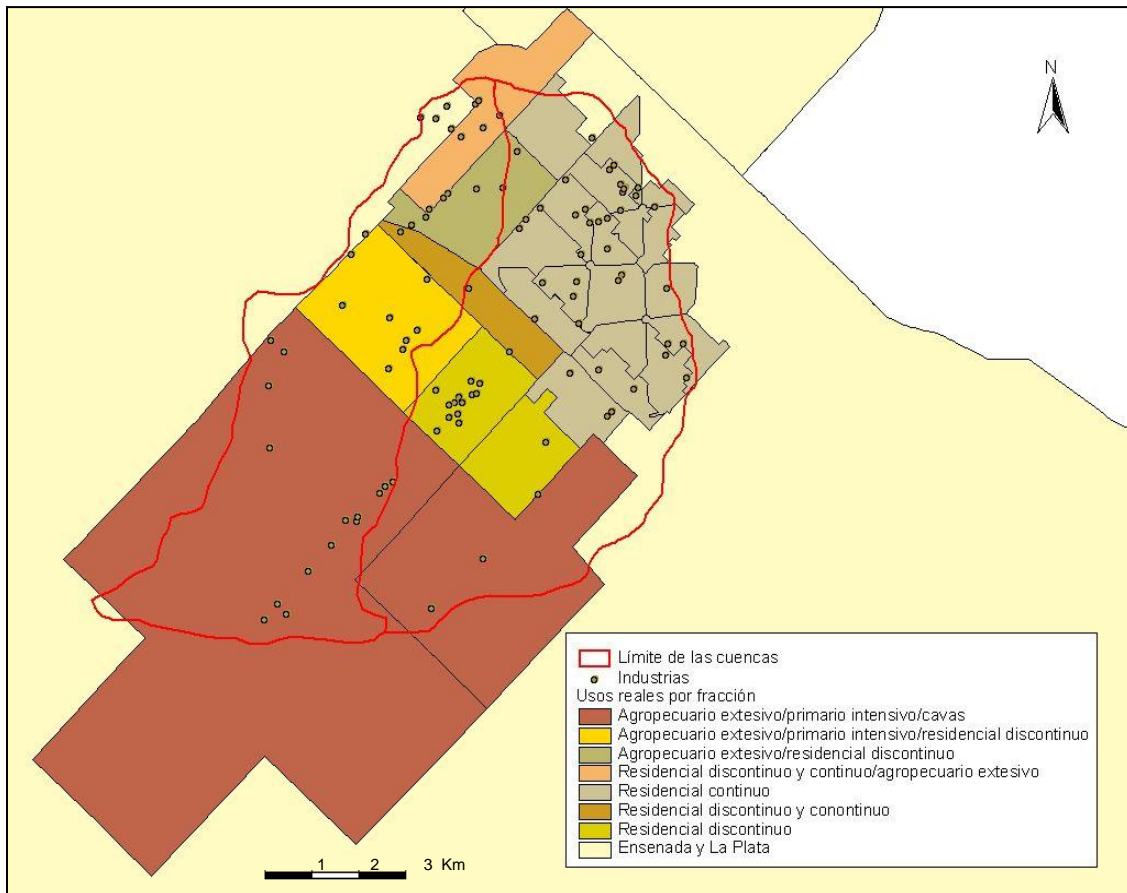


Fuente: Elaboración propia sobre la base del SIOUT.

Figura 6. Mapa de Usos de Suelo Legales.

Figure 6. Map of Legal Land-Uses.

Teniendo en cuenta las Figuras 6 y 7, se observa que los conflictos de uso de suelo se centran en las fracciones censales correspondientes al casco urbano platense, junto con las fracciones colindantes al mismo. Los conflictos aquí nacen por la presencia de industrias de Segunda y Tercera Categoría. El uso residencial admite como uso compatible, industrias de Primera categoría, según la ley 11.459 de Radicación de Industrias (Zona Residencial Mixta, art 15°). De esta forma la Segunda y Tercera categoría serían incompatibles con el uso residencial, tanto continuo, como discontinuo.

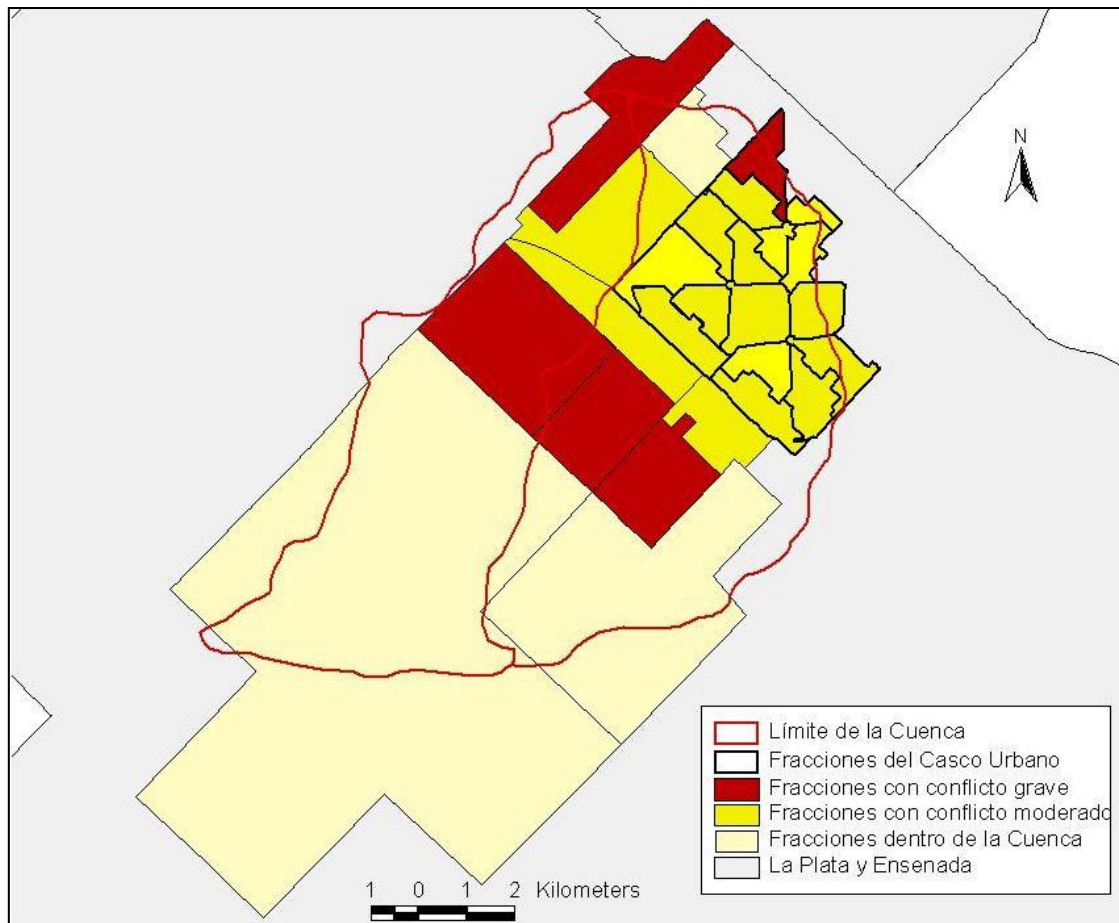


Fuente: Elaboración propia sobre la base del SIOUT.

Figura 7. Mapa de Usos de Suelo Reales.

Figure 7. Map of Real Land-Uses.

Comparando la localización de industrias según su categoría con los usos de suelo legales, y a modo de síntesis, surge un último mapa que refleja esta situación conflictiva (Figura 8). En efecto, las fracciones coloreadas en amarillo son fracciones con un conflicto moderado, dada la presencia de industrias de Segunda Categoría que implican un riesgo o molestia para los residentes. Las fracciones rojas implican conflicto grave por ubicarse allí industrias de Tercera Categoría, cuyo funcionamiento perjudica el ambiente y la calidad de vida de los habitantes.



Fuente: Elaboración propia sobre la base del SIOUT y del OPDS.

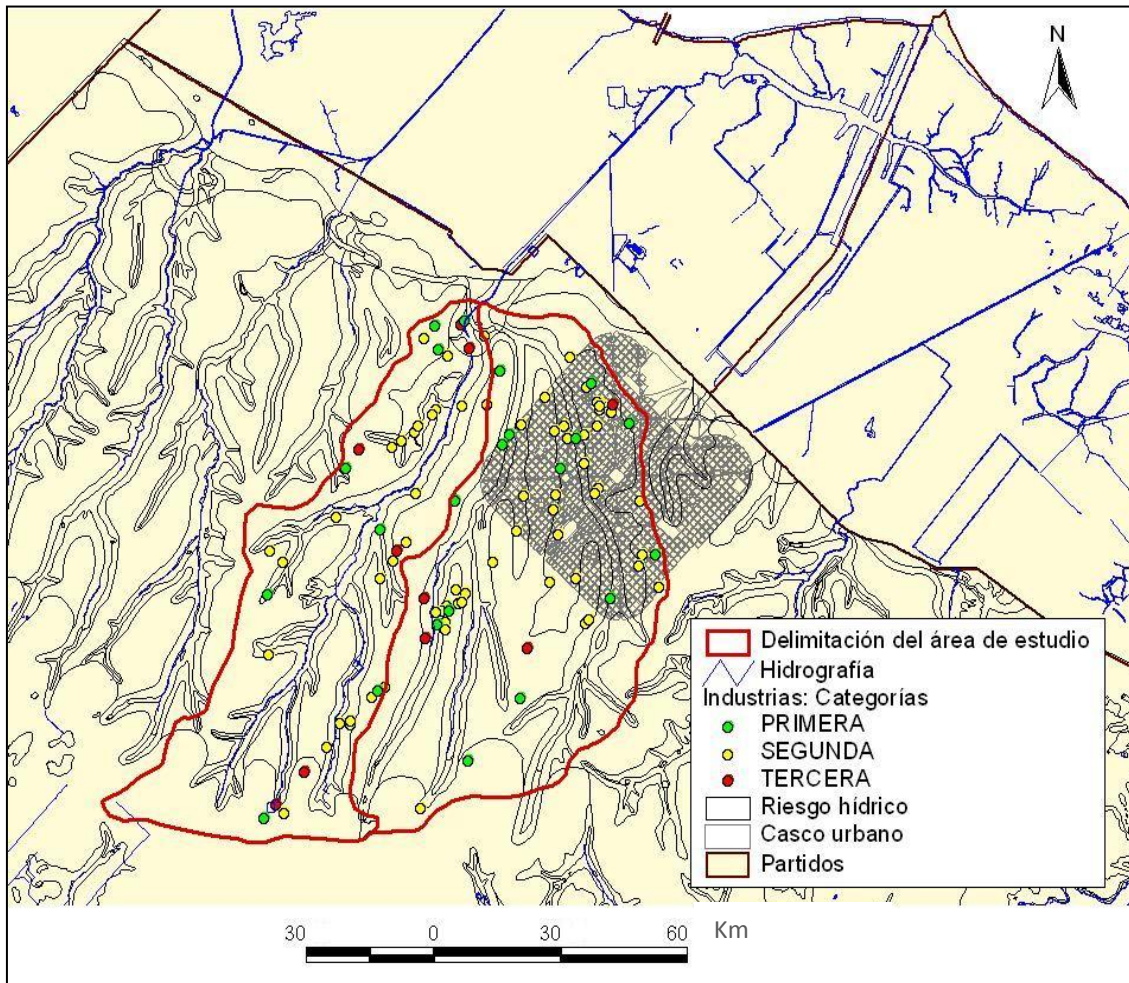
Figura 8. Identificación de zonas con conflicto de usos de suelo.

Figure 8. Identification of zones with land-use conflicts.

En resumen, podría decirse que la Cuenca del Arroyo Del Gato “soporta alteraciones de su condición natural debidas a la carencia de un ordenamiento integral en todo su recorrido y que ha permitido que ocurran diversos conflictos de usos” (OPDS, 2009).

Pero los conflictos encontrados durante el desarrollo de la presente investigación, exceden los conflictos entre usos antrópicos. Se halló también, que existe un uso inadecuado de la planicie de inundación, entendida como una zona de máximo riesgo hídrico, lo que implica que, desde un punto de vista físico, es altamente susceptible de

ser afectada por inundaciones producidas ante un evento extremo, como pueden ser las fuertes precipitaciones. Se detectaron aquí asentamientos irregulares, y la presencia de industrias (Figura 9).



Fuente: Elaboración propia sobre la base del OPDS (2008).

Figura 9. Localización de industrias en zonas de riesgo hídrico según categoría.

Figure 9. Location of industries in hydrological risk areas.

La presencia industrial en áreas inundables eleva exponencialmente los efectos negativos de una eventual inundación, por el esparcimiento de sustancias industriales peligrosas.

En total, en el área de la cuenca hay emplazadas un total de 100 industrias de diferente categoría: 23 de Primera, 67 de Segunda, y 10 de Tercera. Las dos últimas abarcan una amplia diversidad de rubros, desde el alimenticio al metalúrgico. A fines de sistematizar la información correspondiente a cada una de ellas se confeccionó la siguiente tabla:

Tabla 2. Posibles impactos ambientales según el tipo de industria.

Table 2. Possible environmental impact based on industry type.

Categoría	Rubro	Ejemplos de industrias	Posibles riesgos
Segunda	Alimentos y Bebidas	Embotelladoras, fábrica de helados, etc.	Generación de residuos industriales líquidos y sólidos (desechos de empaques o embalajes de cartón, plástico y vidrio, envases plásticos, etc.), emisiones acústicas provenientes del proceso productivo, así como también del movimiento de vehículos y de la carga y descarga de productos.
		Molienda	Emisión de polvo, molestias por ruidos y por malos olores, drenado de aguas residuales.
		Frigoríficos y procesamiento de carnes	Según la Unidad de Medio Ambiente (UMA) del Ministerio de Industria, los efluentes pueden contener sangre, provenientes de los diferentes lavados de partes del animal y de los utensilios, y residuos grasos.
	Construcción	Elaboración de concreto, asfalto, premoldeados, etc.	Emisiones a la atmósfera de CO ² , partículas en suspensión, ruidos y vibraciones, vertidos líquidos y residuos sólidos.
	Impresión	Gráficas e imprentas	Emanación de elementos corrosivos que degradan el medio ambiente, por ejemplo solventes. Contaminación acústica.
Lavadero	De autos e industriales de ropa	<i>"Los productos químicos utilizados [detergentes], pueden provocar diversos perjuicios al ambiente, a la salud de los trabajadores y de la comunidad en general"</i> según Decreto Pcial. 4318/98 de Reglamentación de la actividad "Lavaderos Industriales de Ropa".	

Tercera	Madera	Aserraderos y fábrica de muebles	Residuos sólidos y emisiones de partículas a la atmósfera (principalmente aserrín y polvo). Residuos líquidos que contienen desde impurezas orgánicas como restos de corteza y aserrín, hasta residuos de alta toxicidad compuestos por pesticidas solubles en agua.
	Metal-mecánico	Carpintería metálica, corte y plegado de chapas,	Emisiones a la atmósfera, vertido de aceites y grasas procedentes de la limpieza de las piezas y maquinaria, efluentes con contenido de metales pesados y otras sustancias peligrosas.
	Plásticos	Producción de lonas, pinturas, etc.	Liberación de sustancias sintéticas (derivadas del petróleo), ajenas a la naturaleza que representan un estrés ambiental potencial, sumado a la toxicidad de las mismas.
		Farmacéutica y fabricación de sustancias químicas	Generación de residuos tóxicos. Puede suceder la contaminación del suelo y/o los mantos acuíferos, provocado por el derrame de líquidos produciéndose gases o vapores tóxicos por las reacciones.
	Química	Fibras sintéticas	En las plantas de procesamiento textil se emplean tintes y otros compuesto químicos desechados después de su utilización. Además, las fibras sintéticas, se obtienen de derivados del petróleo y su fabricación genera una importante contaminación atmosférica.
		Galvanoplastia	Residuos conformados mayoritariamente por metales pesados. Las etapas de lavado y enjuague involucran gran consumo de agua.
	Papel	Papelera	Emisión a la atmósfera de sustancias contaminantes, partículas y monóxido de carbono. Efluentes con contenido de fibras de celulosa disueltas, que si no son depuradas ocasionan graves problemas en los cauces receptores de los vertidos.

Fuente: Elaboración propia.

Distribución de tipos de vivienda

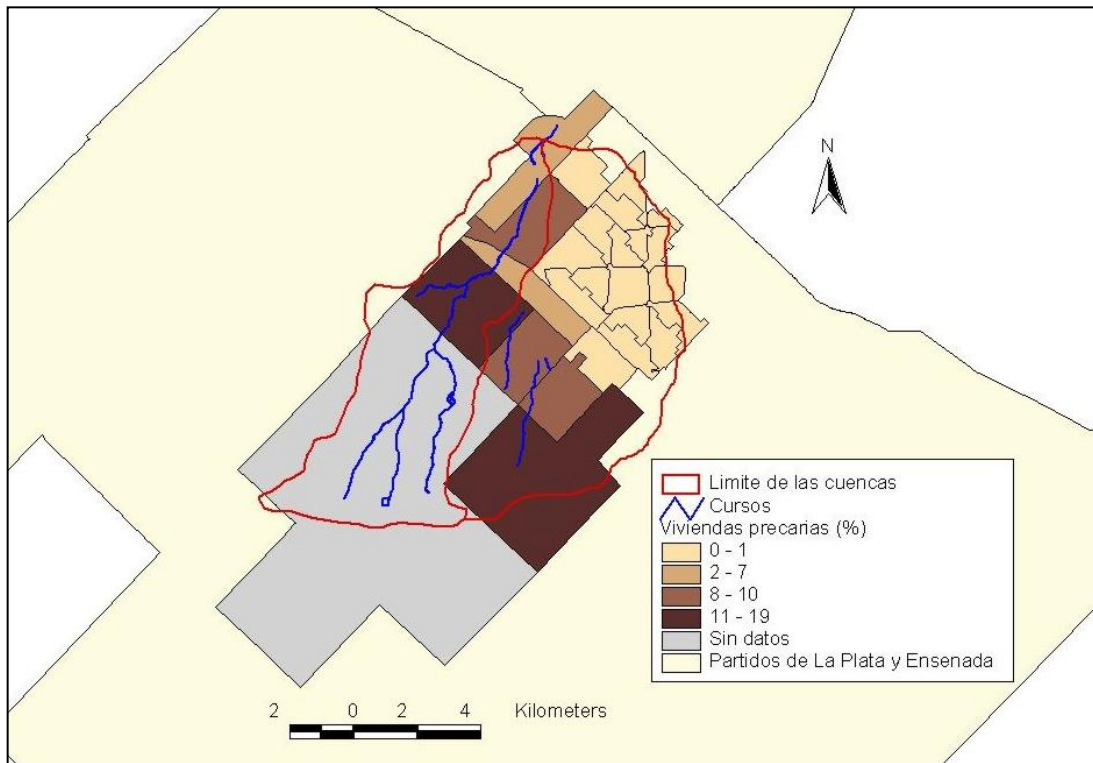
Mediante el análisis de las viviendas ubicadas en las fracciones correspondientes a la cuenca, pudimos observar que, a medida que nos alejamos del casco urbano aumenta el porcentaje de viviendas tipo rancho y casilla. A su vez, es notorio el hecho que las viviendas precarias se concentran en aquellas fracciones atravesadas por los cursos de agua sin entubar (Figura 11).

Habitualmente, se produce en las márgenes de los cursos de agua, la proliferación de asentamientos irregulares en forma desordenada y sin planificación. En el caso del arroyo Del Gato, las construcciones en el área ribereña ocupan aproximadamente un 80% de su superficie.



Figura 10. Localización de asentamientos irregulares sobre la margen.

Figure 10. Location of irregular settlements on the floodplain.



Fuente: Elaboración propia sobre la base del INDEC (2001)

Figura 11. Porcentaje de viviendas precarias por fracción censal.

Figure 11. Percentage of precarious houses per census tracts.

CONCLUSIÓN

El arroyo Del Gato atraviesa a lo largo de todo su recorrido zonas con usos de suelo muy heterogéneos. Producto de estas marcadas diferencias, es que surgen fuertes conflictos que exponen a un elevado riesgo sanitario a la población local, con los correspondientes costos sociales, económicos y ambientales.

Los principales problemas de usos de suelo encontrados en el área que comprende la cuenca, están referidos a *viviendas en zonas con riesgo hídrico e industrias peligrosas en zonas prohibidas* para su instalación, por ser su funcionamiento potencialmente perjudicial para la población cercana y el medio ambiente.

Las incompatibilidades son consecuencia de la falta de planificación en un área que concentra más de la mitad de la población del partido, y ponen en evidencia una gestión territorial deficiente por parte de los organismos pertinentes.

El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar y visualizar problemáticas territoriales se vuelve imprescindible, ya que permite importar datos de diversas fuentes, sistematizarlos y cruzarlos entre sí. Así se facilita abordar las cuestiones ambientales desde un punto de vista integrador que considere todas las variables involucradas, con el fin de identificar fácilmente y con precisión las áreas más expuestas a riesgos, para poder desarrollar posibles soluciones, y establecer dónde se hace prioritario comenzar la remediación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dirección de Investigación y Desarrollo Regional de la Provincia de Buenos Aires. *Sistema Interactivo de Ordenamiento Urbano y Territorial (SIOUT)*.
http://www.gob.gba.gov.ar/siout_map_res/cartografia.phtml?X=1001&Y=592
- Galafassi GP. 2004. El área del Gran La Plata, Argentina. UNQ – CONICET.
<http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2000/40-numero-4--agosto/54-3-desarrollo-urbano-y-condiciones-ambientales>
- Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. *Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires, Ley N° 11.459/93 de Radicación Industrial*. N° 22.571, 10 de diciembre de 1993, La Plata, Argentina.

- Moldes F J. 1995. *Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica*. Madrid, España, cap. 1: 1-12.

- Municipalidad de La Plata. *Ordenanza N° 10.505/10 de Ordenamiento Territorial y Uso Del Suelo en el Partido de La Plata*, 28 de abril de 2010, La Plata, Argentina.

- Lobo Poblet MS. 2009. *Informe Aspectos Ambientales, Sociales y Económicos. Industria Frigorífica*. Unidad de Medio Ambiente, Secretaría de Industria, Comercio y PyME, enero de 2009, La Plata, Argentina

- OPDS. 2008. *Plan de Gestión Integral para la recuperación y conservación del estado ecológico-ambiental del Arroyo Del Gato y el mejoramiento de la calidad de vida de la población*. Septiembre de 2004, La Plata, Argentina

- UNLP (2001) *Observatorio de Calidad de Vida*. Secretaría Extensión Universitaria, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

- Varela L, Laurencena P, Kruse E, Deluchi M & Rojo A. 2002. Reconocimiento de la relación aguas superficiales - aguas subterráneas en el arroyo del Gato, provincia de Buenos Aires, Argentina. P 649 – 659 En: Bocanegra E, Martínez D & Massone H (Eds), *Groundwater and Human Development. Observations about the ground water management in Buenos Aires Metropolitan Area (Argentina)*. Actas VII Simposio de Hidrogeología de España, Tomo I, Murcia, España