

# Análisis del valor fiscal de parcelas urbanas en zona de oleoducto, Bahía Blanca, Buenos Aires

Fiscal value analysis of urban plots in the pipeline area, Bahía Blanca, Buenos Aires

 <https://doi.org/10.48162/rev.40.017>

**Karina Raquel Neuman**

Universidad Nacional del Sur  
Argentina

 [kneuman@uns.edu.ar](mailto:kneuman@uns.edu.ar)


**Guillermina Soledad Santeccchia**  [orcid.org/0000-0002-1263-1104](https://orcid.org/0000-0002-1263-1104)

Universidad Nacional del Sur  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Argentina

 [guillermina.santeccchia@uns.edu.ar](mailto:guillermina.santeccchia@uns.edu.ar)

**Diana Mabel Pischel**

Universidad Nacional del Sur  
Argentina

 [diana.pischel@uns.edu.ar](mailto:diana.pischel@uns.edu.ar)

**Ana María de Aduriz**  [orcid.org/0000-0002-7316-4044](https://orcid.org/0000-0002-7316-4044)

Universidad Nacional del Sur  
Argentina

 [amdeaduriz@yahoo.com.ar](mailto:amdeaduriz@yahoo.com.ar)

## RESUMEN

El avance de la mancha urbana de Bahía Blanca sobre el periurbano estuvo dado principalmente por la expansión del uso residencial. En el sector noreste del mismo la presencia de dos oleoductos es un factor de amenaza para la población que allí se ubica.

A partir del estudio de imágenes satelitales, la situación dominial de los inmuebles y la afectación del estado parcelario de los mismos se generaron datos, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica y cartografía temática del área que facilitan la comprensión de la peligrosidad de estos oleoductos. Dejando en evidencia que las restricciones impuestas al constituirse servidumbres de oleoductos no se cumplen, o

son aplicadas de manera errónea, lo que constituye una real amenaza para la población, sus bienes y el medioambiente. Al comparar el valor tierra de parcelas con diferentes grados de exposición y parcelas de control, se demostró que no hay diferencias en cuanto al valor fiscal. Por lo que para hacer más justa la carga impositiva, se plantea la necesidad de aplicar un parámetro de ajuste al valor fiscal que considere esta situación; aunque por razones de seguridad, lo ideal sería un cambio de traza del ducto, o al menos la expropiación inversa para parcelas afectadas en un alto porcentaje.

**PALABRAS CLAVE:** Servidumbre de Oleoducto, Peligro, Valor Fiscal, Sistema de Información Geográfica.

#### **ABSTRACT**

The advance of the urban area of Bahía Blanca over the periurban area was mainly due to the expansion of residential use. In the northeast sector, the presence of two oil pipelines is a danger factor for the people who live there.

Studies of satellite images, rights over the properties and the affectation of their parcel status, were considered to generate thematic cartography of the area using Geographic Information Systems, which facilitates the understanding of the danger. When restrictions imposed when establishing oil pipeline easements are not complied with, or are applied in a wrong way, represent a real hazard to the population, their property and the environment. When comparing the land value of plots with different degrees of exposure and control plots, it was shown that there are no differences between them. Therefore, in order to make the tax burden fairer, it is necessary to apply an adjustment parameter to the fiscal value that considers this situation; although for security reasons, the ideal would be a change in the layout of the pipeline, or at least the reverse expropriation for parcels affected in a high percentage.

**KEYWORDS:** Pipeline Easement, Danger, Assessed Value, Geographic Information System.

## **INTRODUCCIÓN**

Los oleoductos transportan material inflamable y volátil. La historia registra numerosos hechos catastróficos asociados a oleoductos, traducidos en pérdidas de vidas, daños económicos y al ambiente (Radi, 2010; Erwin, 2010; Efe, 2013; Al menos 67 muertos en una explosión en un oleoducto en México, 2019; Una explosión de un oleoducto en El Cairo (Egipto) deja 17 heridos, 2020). La falta de visión en la planificación de las ciudades, sumado al

incremento poblacional y ocupacional de los terrenos suburbanos, muchas veces con escaso o nulo control de las autoridades, implica que a nivel mundial redes de ductos se encuentren actualmente atravesando pueblos o ciudades, poniendo en riesgo la vida humana, el medioambiente y los bienes. Sumado a esto, la planificación arbitraria temprana y la falta de control sobre las obras, aumentan la probabilidad de ocurrencia de daños sobre las tuberías (Wang, Shi, He, Li y Qian, 2019), lo que puede resultar en una consecuencia catastrófica debido a la alta densidad de población en algunas ciudades. Se reconocen casos a diferentes escalas y niveles de gravedad, con explosiones o derrames. Un ejemplo se presenta en la Figura 1, donde se observa un derrame accidental de crudo en la localidad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina. Otros ejemplos locales y zonales tuvieron trascendencia en periódicos (Investigan la pinchadura de un oleoducto en la zona de Médanos, 2019; Dos aprehendidos por pinchar un oleoducto de una firma petrolera, 2014; Pincharon un ducto de Oldelval en Bahía Blanca, 2007; Balvidares, 2021), estos sucesos la mayoría de las veces se relacionan con hechos de vandalismo.



**Figura 1.** Derrame de crudo en Bahía Blanca.

Fuente: Bahía Blanca: se rompe un oleoducto y se derraman 150 mil litros de crudo, 2009.

Natenzon (1995) describe a la peligrosidad como el potencial peligroso que tienen los fenómenos naturales (espontáneos o manipulados técnicamente),

potencial inherente al fenómeno mismo, cualquiera sea su grado de artificialidad; y la considera junto con la vulnerabilidad (definida por las condiciones socioeconómicas previas a la ocurrencia del evento catastrófico en tanto “capacidad diferenciada” de hacerle frente) y la exposición (distribución de lo que es “potencialmente” afectable, la población y los bienes materiales “expuestos” al fenómeno peligroso) como un componente que constituye el riesgo. Y aclara que cuando estos tres componentes no se pueden cuantificar, el riesgo se transforma en incertidumbre.

Cuando los oleoductos atraviesan zonas urbanas es necesario ahondar en el análisis de la gestión de riesgo de desastres, ya que como mencionan González, Barrenechea y Natenzon (2001) la filtración de hidrocarburos constituye un accidente tecnológico, y se puede identificar como un factor de alta peligrosidad. Li, Han, Zhang, Abbassi y Chang (2020) proponen una metodología para una gestión de riesgos en gasoductos y oleoductos urbanos envejecidos más eficiente, considerando diferentes factores de riesgo desde construcciones sobre los ductos, defectos propios de la estructura, desastres naturales, hasta la deficiente protección del gobierno; para luego a través de un modelo difuso, evaluar la importancia de estos factores y decidir cuáles de ellos deben gestionarse con prioridad. Rivas Tufiño, Núñez Solano y Moscoso Jácome (2020), además de cuestiones técnicas referidas a los ductos, la topografía y la geología circundante, contemplan como determinante de riesgo a la interferencia del ducto con límites de propiedad, tasa demográfica y cartografía de uso del suelo, y demuestran que una adecuada gestión minimiza los efectos de daños en las instalaciones, reduce las compensaciones extrajudiciales y los daños ambientales. Salazar Baño (2020) centra su estudio en aspectos esenciales para el desarrollo de políticas de mitigación: la percepción de riesgo, los factores que afectan a la preparación y las preferencias de las medidas de mitigación por parte de la población de la ciudad de Quito, Ecuador, por donde atraviesa el oleoducto transecuatoriano.

Más allá del impacto que un evento adverso<sup>1</sup> asociado a oleoductos pueda generar en el medio ambiente y en las personas, también afecta económicamente a los bienes personales. Simons *et al.*, (2001) estudiaron el efecto en los precios de venta post ruptura de propiedades próximas a un oleoducto en el Maryland, Estados Unidos. Hansen, Benson y Hagen (2006) demostraron a través de la aplicación de un modelo de precios hedónico<sup>2</sup>, cómo el precio de las propiedades luego de la explosión de un oleoducto en la zona residencial de Bellingham, Washington disminuyó después del evento, siendo la distancia al ducto y el transcurso del tiempo, factores atenuantes de este efecto. Boyle y Kiel (2001), Jackson (2001) y Farber (1998), demuestran cómo los cambios en la percepción de riesgos medioambientales influyen en el valor de los inmuebles.

El objetivo de este trabajo es demostrar, a través del uso de Tecnologías de la Información Geográfica combinadas con verificación de campo, utilización de imágenes satelitales de acceso público (*Google Earth*) e información extraída de páginas oficiales de publicidad de derechos reales<sup>3</sup>, la necesidad de considerar un parámetro de ajuste en las valuaciones fiscales<sup>4</sup> de aquellas propiedades que se encuentran sobre o en cercanías de la traza de un oleoducto por el detrimento que genera en el valor real de la mismas y por la amenaza permanente de ocurrencia de un accidente.

---

<sup>1</sup> Situación, suceso o hecho que produce alteración en la vida de las personas, economía, sistemas sociales y el ambiente, causado por fenómenos de orígenes naturales o provocados por los seres humanos. (Renda *et al.* 2017).

<sup>2</sup> Método que estima el valor de un activo a través la suma de sus características propias u objetivas (las que constituyen el bien; para el caso de inmuebles: superficie, espacio verde, calidad constructiva, etc.) y no propias o subjetivas (entorno cultural o ambiental en el que está el bien).

<sup>3</sup> Relación jurídica inmediata y directa entre las personas y las cosas que son su objeto.

<sup>4</sup> O catastral: Conjunto de actividades por medio de las cuales se determina el valor a las parcelas, los edificios y, en general, mejoras que éstas contienen con fines tributarios.

## La valuación fiscal en Argentina

La ley Nacional de Catastro, N° 26209 en su artículo 1° establece como potestad reservada a las provincias la administración de los datos correspondientes a objetos territoriales y registros públicos de los datos concernientes a objetos territoriales legales de derecho público y privado de su jurisdicción.

La Ley N°10707 de 1988 define al Catastro Territorial de la provincia de Buenos Aires como el registro del estado de hecho de la cosa inmueble<sup>5</sup>, en relación con el derecho de propiedad emergente de los títulos invocados o de la posesión ejercida, y constituye la base de un sistema inmobiliario desde el punto de vista tributario, de policía y del ordenamiento administrativo del dominio (Erba, 2008). El organismo competente es la Agencia de Recaudación de la Provincia de Buenos Aires (ARBA), a través de su Gerencia de Tierras, que incluye los Departamentos de Régimen Catastral y el de Mensura<sup>6</sup> de Tierras.

La ley Nacional de Catastro, define en su art. 5 a la valuación fiscal de los inmuebles, objetos territoriales legales cuya registración catastral se denomina parcela, como parte complementaria de los elementos constitutivos de la misma y determinante entre otros, del estado parcelario<sup>7</sup>. La valuación fiscal es un valor asignado a determinado objeto, en este caso un inmueble, a través de diversas valoraciones e índices. Actualmente existen Modelos de Valuación Masiva Automatizada que permiten calcular valores a partir de algoritmos, utilizando herramientas como Sistemas de

---

<sup>5</sup> En la práctica es un término empleado para identificar a la parcela y el espacio subterráneo y aéreo vinculado a ésta.

<sup>6</sup> Operación técnico jurídica por medio de la cual se identifican, miden, representan y documentan los límites que definen la extensión de derechos de expresión territorial de conformidad a las causas jurídicas que le dan origen (ej: título de propiedad, sentencia o ley).

<sup>7</sup> Conformado por los siguientes elementos: la ubicación del inmueble; los límites, en relación a las causas jurídicas que les dan origen; las medidas lineales, angulares y de superficie; la valuación catastral o fiscal y los linderos.

Información Geográfica, imágenes satelitales, etc. Campos Apodaca y Santana Juárez (2019) resaltan la importancia de utilizar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la conformación del valor catastral del suelo, para abordar el comportamiento espacial de las variables que influyen en este valor.

Piometto *et al.*, (2019) mencionan que para la modelización de precios en zonas urbanas debieran estudiarse y construirse “variables independientes” como la distancia y las variables de entorno, en base a datos catastrales o de procesamiento de imágenes satelitales y análisis de proximidad, estableciendo un indicador del stock de lotes vacantes en el sector, entre otros.

Monzani *et al.* (2018) y Carranza *et al.* (2018) utilizan técnicas geoestadísticas y algorítmicas para estimar el valor unitario de la tierra en la ciudad de Río Cuarto, Córdoba. Estas metodologías para la actualización de los valores catastrales aceleran los procesos de valuaciones masivas y permiten asignar el valor más probable y próximo al mercado, de manera objetiva, eficiente y eficaz, contribuyen a un mejor conocimiento de la riqueza territorial de una región, a una menor distorsión impositiva y menores pérdidas económicas en la aplicación de los impuestos (Piometto *et al.*, 2019). García, Pombo y Filomia (2011) exponen algunas consideraciones que enmarcan el análisis de las variaciones del valor del suelo urbano adoptadas en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, rescatando el rol de los agentes y/o actores involucrados, las prácticas que se utilizan para la fijación de valores y cómo influyen en la significación/resignificación de los lugares. Según Piometto (2016), los organismos catastrales presentan datos valuatorios altamente desactualizados. En Argentina, los valores vigentes en los Catastros Provinciales tienen un promedio de 20 años desde su último estudio del mercado inmobiliario.

La valuación fiscal de cada inmueble, multiplicada por los coeficientes que anualmente establece la ley impositiva vigente, constituyen la base imponible del impuesto inmobiliario básico. La misma se compone del valor

tierra libre de mejoras y se le suma, según el caso, las construcciones y mejoras realizadas sobre los inmuebles. Vale destacar, que la valuación fiscal la mayoría de las veces no coincide con el valor venal o de mercado de los inmuebles. Si bien es tenido en cuenta para la determinación de valores básicos, y actualizaciones periódicas que los organismos catastrales realizan, no es exactamente el mismo. El valor intrínseco contiene aspectos vinculados con la constitución geotécnica de los terrenos que representa su capacidad portante, que se traduce en valor de acuerdo al uso y tipología edificatoria, el estado de conservación, la posibilidad de uso efectivo inmediato o no y el máximo aprovechamiento de sus dimensiones físicas (Ferrando Corell, 2004).

A nivel nacional no se han registrado estudios específicos sobre los efectos de la existencia de un oleoducto en el valor de los inmuebles tanto fiscal como venal. En este trabajo se presenta el caso de un sector del periurbano de la ciudad de Bahía Blanca cuya transformación en uso residencial expuso a la población al peligro latente de accidentes asociados a oleoductos. Se estudia la situación dominial respecto al inmueble afectado por servidumbre y el cumplimiento de las restricciones que por seguridad se plantean y de acuerdo a ello, con la utilización de sistemas de información territorial e información catastral, se desarrolla el mismo. Cabe aclarar que si bien se habla de niveles de peligrosidad, solo se tiene en cuenta la situación previamente mencionada sumada a la posición espacial de las parcelas, sin considerar otros factores como envejecimiento del ducto, controles técnicos de desgastes, geología del sector, etc.

### **Área de estudio**

La ciudad de Bahía Blanca, cabecera del partido homónimo, conforma el aglomerado urbano-portuario de mayor relevancia económica de la región suroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Es una ciudad media por su tamaño demográfico, que alberga una población cercana a los 302.000 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INDEC], 2010).



En sus orígenes, las funciones políticas y administrativas se desarrollaban en torno a la Plaza Rivadavia y la actividad comercial se organizaba en proximidades a la estación del ferrocarril. Con la creación del camino de Circunvalación y la avenida Cabrera a mediados de 1990, se produjo una expansión hacia la zona más alta como consecuencia de una mejora en la accesibilidad, produciéndose transformaciones en el uso y ocupación de la franja periurbana del noreste y norte de la ciudad, que alentó de manera creciente el uso residencial. Esto se vio reflejado en un aumento de la demanda y valoración de la tierra. En los últimos años se ha promovido las parcelas tipo de barrio parque y las urbanizaciones cerradas en la zona alta de la ciudad (Urriza, 2018).

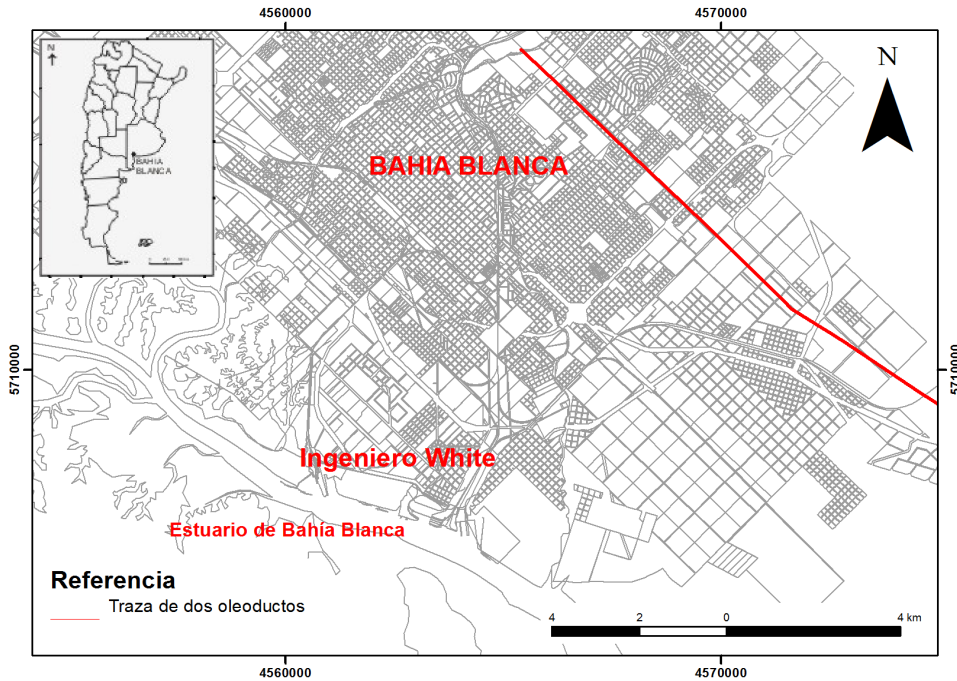
Pese a ser una ciudad próxima a la costa, las condiciones poco favorables de habitabilidad en torno a ese sector no promovieron la expansión del uso residencial en esa dirección. Sin embargo, la existencia del puerto de aguas profundas, y la cercanía a la traza de los oleoductos troncales que transportan el petróleo desde la cuenca neuquina al atlántico, promovió la radicación de industrias en la zona, conformando uno de los polos petroquímicos más importantes de la Argentina (Figura 2).

El sector de estudio abarca 1,2 Km<sup>2</sup> y se encuentra al norte y noreste de Bahía Blanca, por allí pasan dos caños pertenecientes al tramo final del Sistema Integral de Oleoductos que inicia en Challacó, atraviesa cuatro provincias (Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires) y termina en Puerto Rosales, Punta Alta. Particularmente, se han analizado las manzanas comprendidas entre las calles Roberto Clegg, Lucas Abad, Rufino Luro Cambaceres, Punta Alta, Los Chañares, Parera, Raúl Scalabrini Ortiz y Alsina, que abarcan parte de los barrios denominados Aldea Romana (en el sector conocido como Palos Verdes), Patagonia y Altos del Pinar (Figura 3). Se consideraron los macizos<sup>8</sup> que contienen al ducto, y sus linderos al NE y SO. Desde Parera hasta Lucas

---

<sup>8</sup> Arcscene: Visualizador 3D para generar escenas con perspectiva que permiten navegar e interactuar con la entidad 3D y los datos de ráster.

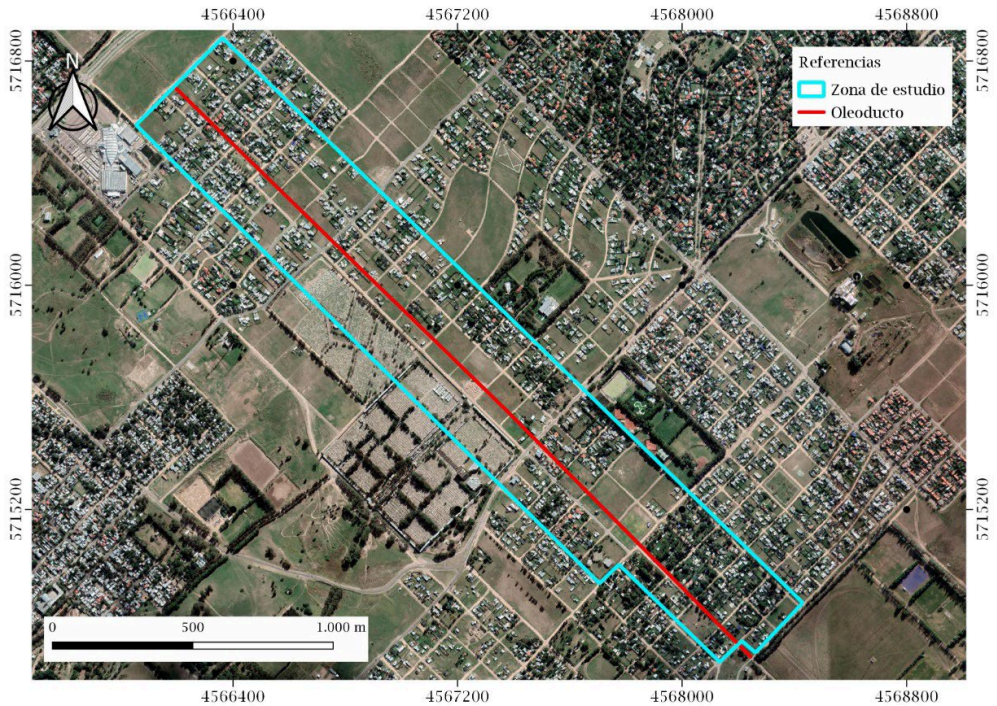
Abad el ducto coincide con la vía pública, en este sector se tomaron dos filas de macizo al NE y una al SO.



**Figura 2.** Traza del oleoducto atravesando zona urbana en la ciudad de Bahía Blanca.

Fuente: Elaboración propia

El crecimiento de estos barrios a lo largo de los últimos 30 años, ha dejado este sector en medio de la zona de uso residencial en la mayoría de los casos. Esta área pasó de tener 7,8 % de ocupación en 1985 a 87,5 % de ocupación en 2017 (Neuman, Aldalur, Rosell, Pischel y De Uribe Echeverría, 2019). En la Figura 4, se observa el crecimiento de la denominada “mancha urbana” por sobre las parcelas aledañas al ducto.



**Figura 3.** Indicación del sector de estudio y traza del oleoducto.

Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth

La zonificación actual para el sector de estudio según el Código de Planificación Urbano de Bahía Blanca, Ordenanza 5691 y 6072, es RP2 (Residencial Parque de Densidad Baja) con un 60% de FOS (Factor de Ocupación del Suelo).

En la época de construcción del ducto, el sector era considerado área rural desde el punto de vista de la zonificación, y por ende se tuvieron los recaudos previstos para ese tipo de implantación, y no los correspondientes a área urbana.

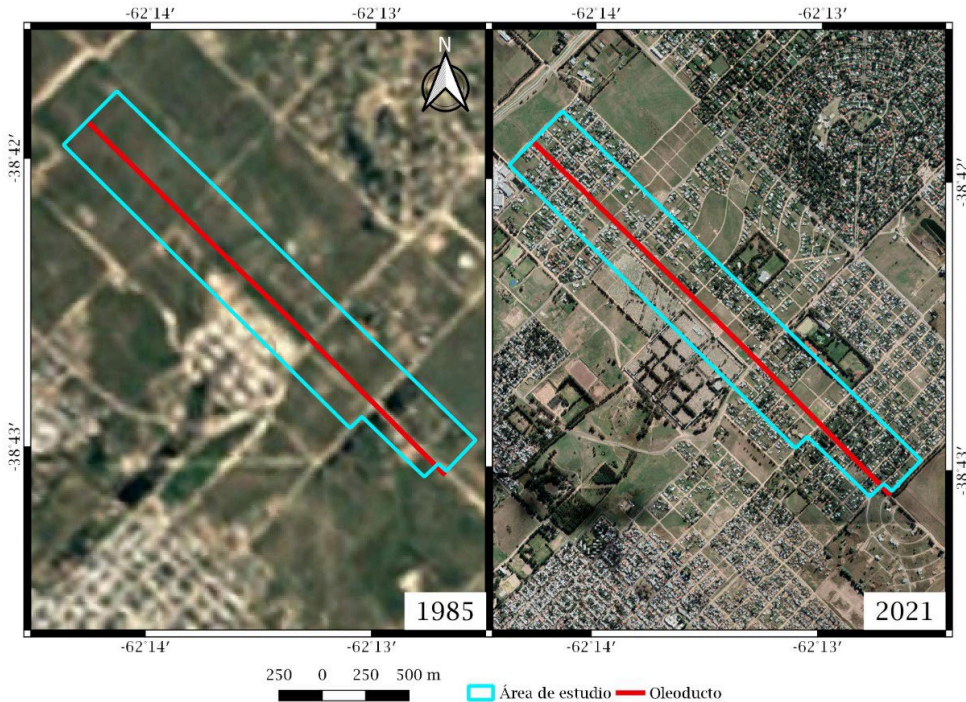


Figura 4. Crecimiento del área poblada en sector de oleoducto.

Fuente (Neuman *et al.*, 2019)

### Servidumbre de oleoducto y dominio absoluto

En la Argentina, los propietarios de inmuebles tienen su dominio perfecto, y con características de aprovechamiento pleno, salvo cuando se constituye sobre ellos alguna condición restrictiva en función de un interés general, tal cual lo previsto en el art. 1970 del Código Civil y Comercial.

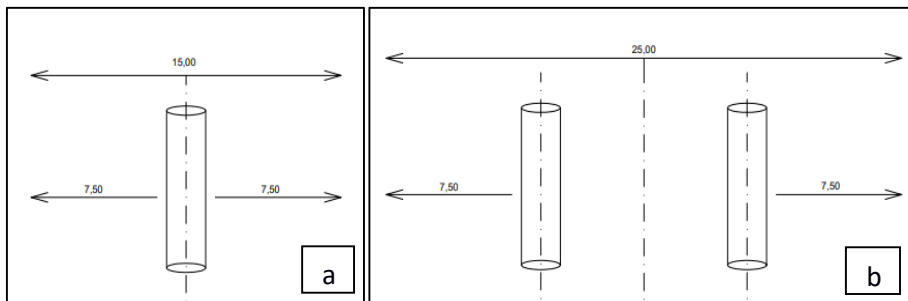
**Artículo 1970** - Normas administrativas. Las limitaciones impuestas al dominio privado en el interés público están regidas por el derecho administrativo. El aprovechamiento y uso del dominio sobre inmuebles debe ejercerse de conformidad con las normas administrativas aplicables en cada jurisdicción.

Las servidumbres administrativas son un ejemplo de ellas; son limitaciones al dominio que tienen por fundamento resguardar la seguridad de la provisión de un servicio público, salvaguardar la vida de los vecinos y proteger al medio ambiente de riesgos. Según la Ley Nacional de Catastro N° 26.209 y las normativas provinciales, la constitución de servidumbre no implica cambio en el estado parcelario del inmueble, solo afecta su aspecto jurídico, estableciéndose restricciones que pueden consistir, respecto del titular de dominio, en obligaciones de no hacer o de dejar hacer, y esto impacta en el carácter exclusivo del dominio.

Para el caso de inmuebles atravesados por un oleoducto, las limitaciones consisten en restricciones de máxima seguridad a las áreas afectadas por servidumbres. En la Figura 5 se observa una nota de restricción en plano de mensura de zona de servidumbre por oleoducto.

**RESTRICCIONES :** Se establece el ancho de 15 metros para la zona de Servidumbre Administrativa de Oleoducto indicada en el presente plano, que sera elevado a las autoridades de aplicación .- En dicha zona NO SE PERMITIRA la existencia de construcciones de ningún tipo, árboles, antenas, mástiles, plantaciones, como así tampoco realizar labores agrícola-ganaderas, canalizaciones, o instalaciones a profundidades que superen los 0.40 mts. .- Por otra parte, se deberá permitir el ingreso por los caminos de acceso a dicha Zona y la transitabilidad para efectuar mantenimiento y eventualmente reparaciones del Oleoducto.- Se deberá dejar debida constancia de las circunstancias indicadas en el presente plano en todas las escrituras traslativas de dominio.-

**Figura 5.** Nota de restricciones en plano de mensura de zona de servidumbre por oleoducto, en parcela urbana. Fuente: CartoARBA (<https://carto.arba.gov.ar/cartoArba/>)



**Figura 6.** Indicación de zona de seguridad (en m) para el caso de uno o dos caños.

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 7 (a,b,c y d.)** . Cartelería de advertencia por presencia de ducto. Construcciones y arbolado sobre zona con restricciones. Fuente: Elaboración propia (Agosto de 2021)

Al constituirse la servidumbre, el propietario del inmueble afectado recibe un canon equivalente a la determinación del perjuicio. La amplitud de la zona de servidumbre depende de la ubicación de la parcela (zona rural o urbana) y de las características del ducto, por ejemplo, si se trata de un solo caño (Figura 6a), a partir de su eje debe tomarse como zona de seguridad 7,5 m hacia ambos lados; en cambio si son dos los caños (Figura 6b), corresponde considerar 7,5 m a partir del eje de cada caño hacia ambos lados exteriores. Para el caso del oleoducto en la zona de estudio, el ancho considerado es de aproximadamente 25 m, puesto que la separación entre caños es de 10 m.

Las restricciones sobre las zonas de seguridad, en muchos casos no se cumplen por desconocimiento o negligencia, generando inconvenientes de diversa índole sobre todo cuando la traza original del oleoducto atraviesa el espacio urbano, o cuando el incremento poblacional obliga a expandir las ciudades más allá del límite establecido al momento de la constitución de la traza. En la Figura 7(a, b, c y d) se observan construcciones y arbolado sobre la zona de restricción, con cartelería de indicación del paso del oleoducto.

## **Materiales y métodos**

Con los Sistemas de Información Geográfica QGis 3.14 y Arcgis 10.2.2, se digitalizó la traza de los ductos sobre la base del plano vectorial georreferenciado de la ciudad de Bahía Blanca, provisto por la Dirección de Catastro de la Municipalidad. Dado que este archivo vectorial se encontraba sin georreferenciar se realizó una medición en el terreno de 4 puntos de control elegidos entre aquellos que eran fácilmente identificables. Para el relevamiento de los puntos de control se utilizaron equipos GPS geodésicos Trimble 4800 de doble frecuencia y se trabajó con el método del posicionamiento diferencial estático. Una vez lograda la georreferenciación y vinculación al sistema POSGAR'07 (Posiciones Geodésicas Argentinas) por medio de los datos de la estación permanente ubicada sobre el punto VBCA (Vínculo Bahía Blanca) de la red RAMSAC (Red Argentina de Monitoreo

Satelital Continuo) (Piñón *et al.*, 2018), se completó la digitalización de las manzanas del sector de estudio.

Con la información extraída de CartoARBA (Planos de mensura y/o cédulas catastrales) e imágenes *Google Earth* actualizadas, se identificaron las parcelas de dominio público y privado, y de estas últimas se seleccionaron las afectadas por la servidumbre, clasificándolas según si cumplen o no con la restricción sobre los 25 m de la zona de seguridad (presencia de árboles, piletas, construcciones), independientemente de si se dejó constancia o no de la afectación en los registros catastrales y dominiales.

En función de la proximidad de la parcela al ducto, la topografía circundante, la situación dominial de los inmuebles (titularidad pública o privada), la afectación del estado parcelario de los mismos según la ley de servidumbre que corresponde, del cumplimiento de la restricción sobre parcelas afectadas de servidumbre (registrada o no) en base al estudio de imágenes satelitales, se realizó mediante las herramientas de geoprocésamiento la cartografía temática que facilita la comprensión de la peligrosidad en el área. Para ello, utilizando ArcMap, se asignó el atributo color a las parcelas según la clasificación, considerando las características constructivas y dominiales presentados en la Tabla 1:

Color	Clasificación según peligrosidad	Características de la parcela
Rojo	exposición alta	presenta construcciones sobre la zona de restricción afectada por la servidumbre
Naranja	exposición media	Afectada de servidumbre (declarada o no), parcela baldía o edificada (sin construcción en el área de restricción)
Amarillo	exposición mínima	Linderas o vecinas a las afectadas por servidumbre las que por topografía estaría expuestas
Verde	sin exposición	Alejadas del sector, designadas como control
Blanco	Sin clasificar	Espacio público, dominio municipal

**Tabla 1.** Atributo color según peligrosidad.

Fuente: Elaboración Propia



La información sobre el valor tierra de las parcelas afectadas y el de las parcelas de control fue extraída de las distintas reparticiones públicas, para luego calcular el valor por metro cuadrado de cada parcela; valor que se utilizó para asignar al atributo altura a la parcela a través de ArcScene<sup>9</sup>.

## RESULTADOS

### Registro de la zona de restricción

En la página web de la Municipalidad de Bahía Blanca (<https://www.bahia.gob.ar/mapas/>) se puede observar el mapa georreferenciado de la ciudad, y optar por visualizar diferentes capas con información sobre servicios, calles, medioambiente, etc. Es de destacar que aquí no se identifica la posición del oleoducto estudiado, ni tampoco consta en la información de CartoARBA

Del análisis de las 72 manzanas con sus respectivas parcelas (1232 en total) se encontraron 9 macizos sin dividir y tres sectores de dominio público (dos espacios verdes y un cementerio municipal). A partir del análisis de los planos de mensura se detectaron diferentes situaciones en donde el registro de la zona de seguridad de servidumbre no cumple con la exigencia actual (25 m de ancho), lo hace erróneamente o directamente, no existe registro de la afección de la parcela a tal servidumbre. Por ejemplo, el plano de mensura de zona de servidumbre por oleoducto (Figura 8), las parcelas 25 y 26, Mz 184, se consideran afectados, pero según el criterio de caso 1 (un solo caño) si se toma una zona de seguridad de servidumbre de 15 m a partir del eje medio entre los dos caños; se observa que cuenta con visado de la empresa responsable del ducto. Esta afectación y la de las demás parcelas fueron rectificadas por el organismo de control, estableciendo la zona de restricción según el caso 2, pero de hecho quedará rectificada en ocasión de una nueva mensura de la zona de servidumbre de oleoducto, mientras tanto la zona de restricción sigue con su error original. Ante una nueva mensura de zona de

---

<sup>9</sup> Arcscene: Visualizador 3D para generar escenas con perspectiva que permiten navegar e interactuar con la entidad 3D y los datos de ráster

oleoducto, la parcela 26 de la Mz 184 i, con solo 40,01 m<sup>2</sup> de afectación actual (1,30 m de ancho) pasaría a tener un área de 197,1 m<sup>2</sup> afectada a la servidumbre, su propietario tendrá dominio exclusivo de solo el 27,2% del total de la parcela (con 2.36 m de ancho sobre la línea municipal).

La anotación preventiva de la servidumbre en el Registro de la Propiedad Inmueble de la provincia, no se registra en la mayoría de los casos. Por ende, los propietarios ajenos al peligro y a la futura situación dominial, emplazan construcciones en la zona de seguridad. Analizando imágenes de diferentes épocas, en la parcela 12 de la Mz 184j se observa claramente como se ha cambiado la posición de la pileta. En la primera imagen (Figura 9a) se identifica la excavación en la zona de seguridad, y en 2021, la misma se emplazó correctamente, fuera de la zona mencionada (Figura 9b); no ocurre lo mismo en las parcelas 10 y 11, donde actualmente existe construcción sobre la zona de servidumbre.

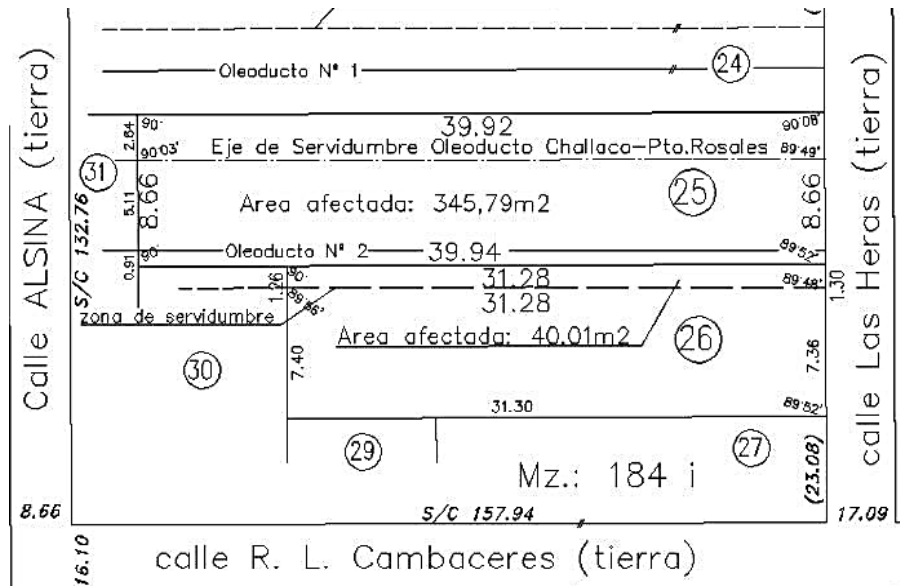


Figura 8. Detalle de plano de mensura de la parcela 25 y 26, Mz 184 i.

Fuente: CartoARBA



**Figura 9.** Detalle de construcciones sobre zona de servidumbre en Mz 184j.

Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de CartoARBA y *Google Earth*

Si al realizarse un traspaso de dominio, el profesional actuante no deja sentada esta situación en la respectiva “Constitución de estado parcelario”, el propietario no toma conocimiento que está comprando un bien sobre el que no tendrá dominio exclusivo y mucho peor, no sabe que está sujeto a los peligros que la existencia que el ducto conlleva.

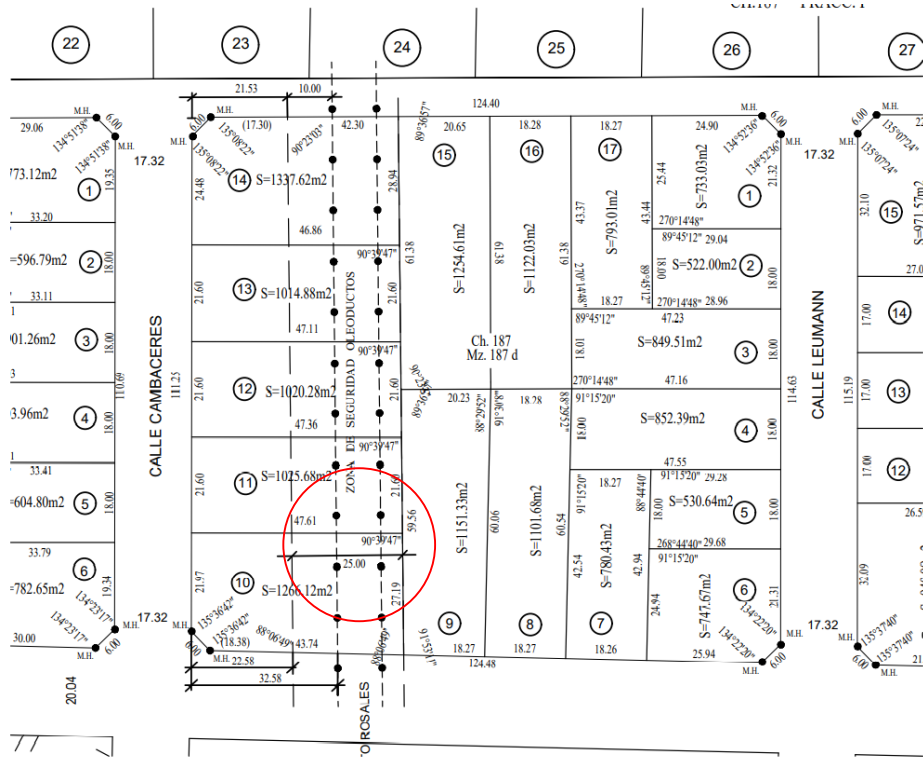


Figura 10. Detalle de plano de mensura y división que involucra parcelas de Mz 187 d afectadas por la servidumbre.

Fuente: CartoARBA

En Nota de plano, se leen las siguientes restricciones (Figura 11):

**RESTRICCIONES:**

- SE PREVIENE QUE EN LAS PARECELAS 10,11,12,13 Y 14 DE LA MANZANA 187D DEL PRESENTE PLANO SE ENCUENTRA EMPLAZADO UN OLIODUCTO. LAS RESTRICCIONES Y /O LIMITACIONES AL USO Y A LAS CONSTRUCCIONES A EMPLAZAR EN EL SECTOR POR EL OCUPADO, SURGIRÁN EN EL MOMENTO EN QUE SE EFECTÚE LA CORRESPONDIENTE MENSURA PARA CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES. ESTA CIRCUNSTANCIA DEBERÁ CONSTAR OBLIGATORIAMENTE EN LAS RESPECTIVAS ESCRITURAS TRASLATIVAS DE DOMINIO.

Figura 11. Detalle de las restricciones volcadas en el plano de Mensura y División al que se hace referencia en Figura 9.

Fuente: ARBA

Otro caso es el que se presenta en la manzana 187 d (Figura 10), en ella se observa el plano de mensura característica 7 - 1 - 2004 donde se deja constancia de la zona de seguridad que afecta desde la parcela 10 a la 14, y que consiste en una franja de 25 m en total, pero en este caso, se tomaron 10 m hacia un lado, a partir del eje de un ducto, y 5 m hacia el otro lado, que no cumplen con los 7,5 m. De aplicarse correctamente, la zona de servidumbre también afectaría a las parcelas 15 y 9, con una franja de 2,5 m. Es la autoridad de aplicación (Ministerio de Energía) quien indica la zona y a través del visado del plano realiza el control.

En la mayoría de los planos de mensura en ningún lado se hace mención al ducto (ej. Plano 007- 299- 2013), sin embargo, en 2017 el profesional actuante observa lo siguiente en el registro parcelario ante ARBA: “La parcela es atravesada por un oleoducto, no consta en los antecedentes dominiales su afectación”.

El análisis de los planos de mensura de zona de oleoducto, permitió exponer que casi la totalidad de las parcelas afectadas por oleoducto no se encuentran actualizadas en cuanto al área de servidumbre. Es decir que sus propietarios pueden, sin ninguna restricción, realizar sobre ellas construcciones permanentes, poniendo en riesgo a sus ocupantes, la población, el medio ambiente y los bienes.

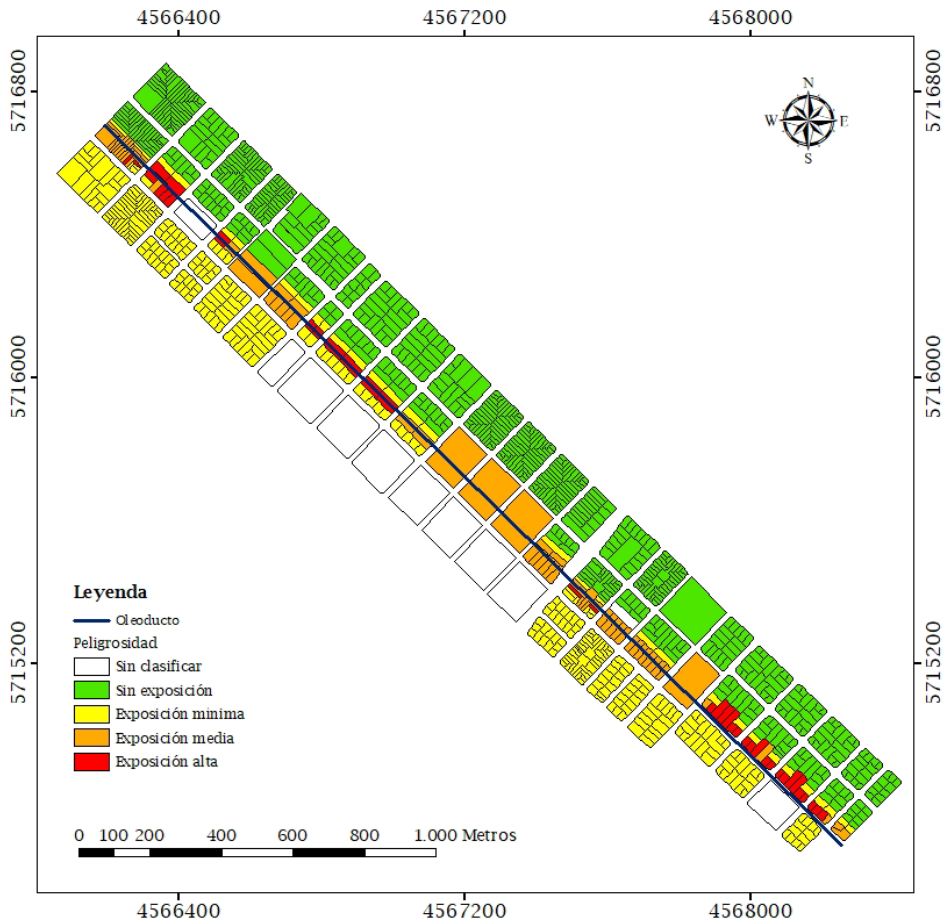
### **Cartografía temática**

Teniendo en cuenta la clasificación de las parcelas según lo expresado en la Tabla 1, se confeccionó el mapa que se observa en la Figura 12

El 38% de las parcelas afectadas por servidumbre presentan construcción o arboleda sobre la zona de restricción. A las parcelas ubicadas al SO del ducto, aunque no se encuentran sobre la zona de seguridad, han sido consideradas en la cartografía puesto que, en caso de derrame, por las características topográficas donde se encuentran pueden verse afectadas, por ello se las designó como “exposición mínima”.

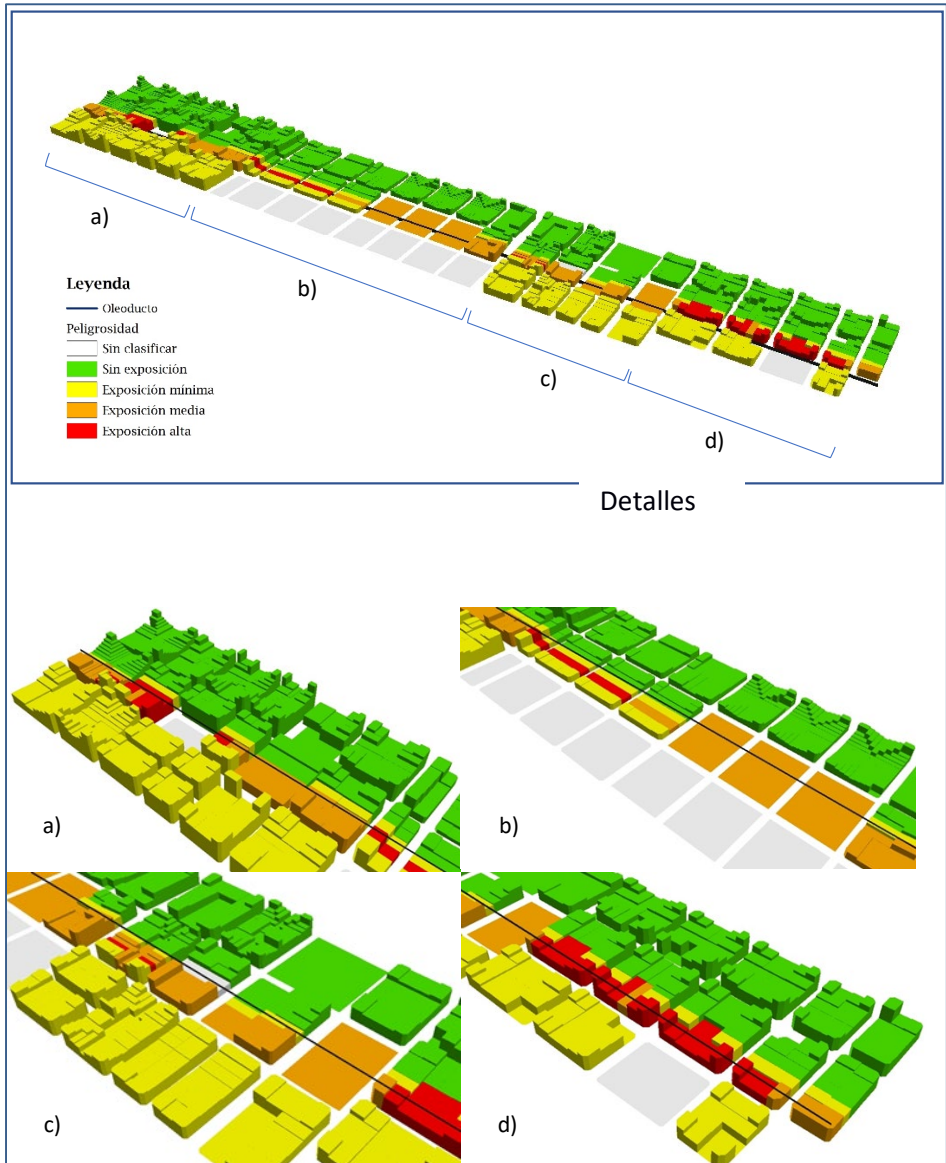
## Comparación de valores fiscales

Para comparar el valor tierra entre parcelas se consideraron como testigo o control aquellas clasificadas como “sin exposición” (color verde en la cartografía). A todas las parcelas se les agregó el atributo z (altura) en el SIG, de acuerdo al valor calculado por metro cuadrado según el Valor Tierra que consta en los registros de ARBA, obteniéndose el mapa 3D de la Figura 13.



**Figura 12.** Clasificación de las parcelas según el nivel de exposición al peligro asociado al oleoducto.

Fuente: Elaboración propia



**Figura 13.** Valor fiscal indicado como atributo de altura en parcelas clasificadas según peligrosidad. Detalles.

Fuente: Elaboración propia

Se observa que:

- En el sector cercano a una de las vías de comunicación más importantes de la ciudad, la avenida Cabrera, se hallan los valores fiscales más elevados. Se registra una disminución en el valor fiscal de las parcelas afectadas por servidumbre, sobre todo en las ubicadas en esquina (Detalle a).
- Las parcelas ubicadas al NE del cementerio, presentan un valor fiscal considerablemente bajo, se asocia esta situación no propiamente al ducto, sino a las condiciones de entorno. Se destaca la presencia de tres macizos sin subdivisión (Detalle b).
- Junto con el sector anterior, es el que presenta menor densidad de construcción y arboleda, y mayor variación entre los valores fiscales de parcelas semejantes, no reconociéndose un patrón definido (Detalle c).
- En el barrio Altos del Pinar, parcelas que se encuentran expuestas en forma directa al ducto (rojo), presentan igual Valor Tierra que parcelas con dominio absoluto de sus propietarios y alejadas de la zona de seguridad. En este sector se violó la zona de seguridad con abundante arboleda. Lo mismo ocurre con parcelas de exposición al peligro media o mínima en cuanto a que no se encontraron diferencias en los valores (Detalle d).

## DISCUSIÓN

En el sector estudiado, las violaciones a las restricciones impuestas sobre la traza del oleoducto alcanzado por el crecimiento de la mancha urbana, constituyen un peligro para la población y el medio ambiente, más aun considerando que el mismo atraviesa el arroyo Napostá, por lo que un accidente sobre el ducto en ese sector o en el circundante originaría serios problemas ambientales para toda la ciudad.

La zona de restricción inicial de la traza de los oleoductos, ha sido ampliada y no se han realizado ni las notificaciones, ni los nuevos planos de mensura de servidumbre, por lo que la mayoría de los propietarios de las parcelas no



conoce el grado de afectación de las mismas. En cuanto al peligro al que están expuestos los propietarios de parcelas afectadas y próximas, una solución drástica es trasladar la traza hacia sectores alejados de la ciudad o realizar una nueva mensura de servidumbre actualizando la zona de seguridad e indemnizando a los propietarios o directamente expropiando las parcelas con las indemnizaciones correspondientes, si es que el porcentaje de servidumbre es considerable. Con la nueva mensura quedaría registrada la servidumbre y evitaría que a futuro se siga incrementando el número de parcelas con alto riesgo. Es en esta situación donde se propone implementar el ajuste del valor fiscal de las parcelas, no solo de las afectadas por servidumbre (parcelas indicadas en color rojo y naranja), sino también de aquellas que presentan nivel de peligrosidad mínimo (parcelas indicadas en color amarillo). Podría ser considerado un coeficiente de desgravación impositiva de acuerdo a la clasificación de cada parcela en el SIG, de manera de hacer más justa la recaudación impositiva en relación al peligro latente por la exposición a un oleoducto.

La falta de registro y publicidad de esta servidumbre, es una situación que debe ser controlada de manera más consciente por el Estado<sup>10</sup>, puesto que no solo afecta el dominio absoluto del propietario, sino que además pone en riesgo la vida de las personas por el desconocimiento de la existencia de la zona de seguridad. En la actualidad depende casi exclusivamente de la actitud del profesional de la Agrimensura actuante, que según su responsabilidad profesional dejará asentada la existencia de un oleoducto en los planos originados o en los estados parcelarios realizados. A nivel local, el Catastro Municipal informa y da publicidad de la servidumbre en los Certificados de libre deuda que solicitan los profesionales de las escribanías, previo a las transmisiones de dominio y en los CIC (Certificados de

---

<sup>10</sup> Si bien hay superposición de jurisdicciones y responsabilidades de organismos competentes, cuando se trate de control, es el Estado Nacional responsable, puesto que el ducto atraviesa varias provincias.

Información Catastral) antes de la presentación de los expedientes de construcción.

Un SIG es de gran utilidad cuando se desea superponer información geoespacial generada a partir de distintas fuentes, con un valor que no tiene referencia geográfica más que su relación con la parcela, como es el Valor Tierra. La comparación de valores fiscales de la tierra libre de mejoras, entre parcelas tomadas como control y parcelas afectadas según su nivel de peligrosidad por incidencia de localización (distancia al ducto) y grado de cumplimiento de la restricción puesta como condición de cruce, muestra de manera clara lo que se quiere resaltar con el atributo asignado, que resulta una herramienta que debe ser considerada en la gestión integral del territorio sea cual fuera su escala (parcela, zona, ciudad, etc.), para hacer más justa la toma de decisiones.

## CONCLUSIONES

Para evitar una catástrofe es necesario rever el estado actual del sector y de toda la zona de influencia del ducto, en la ciudad de Bahía Blanca y en otras ciudades donde estas trazas quedan alcanzadas por el crecimiento de la mancha urbana. El Estado es responsable y tiene las herramientas para hacerlo. A partir de este estudio con visión desde la Agrimensura, se plantean dos alternativas, la expropiación inversa<sup>11</sup> para las parcelas afectadas en un alto porcentaje, sumada a un futuro control estricto del sector para evitar accidentes; o el cambio de traza, con la desafectación a la servidumbre de las parcelas involucradas. El uso de SIG con la cartografía temática y el atributo altura de parcela en relación al valor fiscal, facilitó el análisis de la realidad urbana del sector, brindando herramientas para la gestión del territorio

---

<sup>11</sup> Expropiación inversa: tiene por objeto obligar al expropiante a consumir la expropiación y a pagar la indemnización al expropiado. Según el art. 9 de la Ley de Expropiación 21499, los propietarios tendrán derecho de solicitar la expropiación según los términos del artículo 51, incisos b) y c).

(administrativa y tributaria) en ciudades donde el crecimiento urbanístico ha alcanzado la traza de un oleoducto.

Se entiende que la no disponibilidad absoluta del dominio debe reflejarse también en el valor fiscal y con él, una disminución en el pago de los impuestos. Dicha disminución en la carga impositiva, puede reflejarse en la determinación del valor fiscal o en la identificación de las parcelas mediante un coeficiente de depreciación que permita una desgravación impositiva.

Mantener actualizado el registro catastral y la situación dominial, posesoria y de hecho con una mayor frecuencia es una necesidad cuando el movimiento inmobiliario incluye zonas de restricción, como es el caso de las presentes servidumbres de oleoducto, más aun cuando estos ductos no son elementos visibles y detectables.

La detección de falta de cumplimiento de las restricciones en un porcentaje significativo de parcelas, deja en evidencia la necesidad de realizar un estudio integral del riesgo, con la participación de especialistas en el tema.

## **AGRADECIMIENTOS**

El archivo vectorial de la ciudad de Bahía Blanca (en formato .dxf) fue provisto por el Departamento de Catastro de la Municipalidad de Bahía Blanca.

Trabajo realizado en el marco del PGI “Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) aplicadas al estudio del Ordenamiento del Suelo 24/ZJ41”.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Al menos 67 muertos en una explosión en un oleoducto en México. (2019, 19 de enero). *Euronews*. Recuperado el 19/01/2022 de <https://es.euronews.com/2019/01/19/al-menos-21-muertos-y-71-heridos-en-una-explosion-en-un-oleoducto>

Bahía Blanca: se rompe un oleoducto y se derraman 150 mil litros de crudo (2009, 3 de junio). *Infobae*. Recuperado el 15/07/2021 de <https://www.infobae.com/2009/06/03/452314-bahia-blanca-se-rompe-un-oleoducto-y-se-derraman-150-mil-litros-crudo/>

Balvidares, D. (2021, 13 de diciembre). Oldelval y el empetrolamiento ambiental. *Tramas, periodismo en movimiento*. Recuperado el 22/01/2022 de <https://tramas.ar/2021/12/13/oldelval-y-el-empetrolamiento-ambiental/>

Boyle, Melissa A., & Katherine A. Kiel. (2001). A Survey of House Price Hedonic Studies of the Impact of Environmental Externalities. *Journal of Real Estate Literature* 9 (2): 117–44. <http://dx.doi.org/10.1080/10835547.2001.12090098>

Campos Apodaca, N & Santana Juárez, M. (2019). Importancia de los sistemas de información geográfica en la determinación del valor catastral. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*. (ISSN 1852-8031) Luján, Año 11 (14), 49-61. Recuperado el 01/08/2021 de <https://revistageosig.wixsite.com/geosig/geosig-14-2019>.

Carranza, J. P.; Salomón, M.; Piumetto, M.; Monzani, F.; Montenegro & M. Córdoba, M.; (2018). Random forest como técnica de valuación masiva del valor del suelo urbano: una aplicación para la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. *Anales de 13° Congreso Brasileiro de Catastro Multifinalitario y gestión territorial*. Florianópolis. Brasil. Recuperado el 03/08/2021 de: [https://www.academia.edu/37653237/Random\\_Forest\\_como\\_t%C3%A9cnica\\_de\\_valuaci%C3%B3n\\_masiva\\_del\\_suelo\\_urbano\\_Una\\_aplicaci%C3%B3n\\_para\\_la\\_ciudad\\_de\\_Rio\\_Cuarto\\_Argentina?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover\\_page](https://www.academia.edu/37653237/Random_Forest_como_t%C3%A9cnica_de_valuaci%C3%B3n_masiva_del_suelo_urbano_Una_aplicaci%C3%B3n_para_la_ciudad_de_Rio_Cuarto_Argentina?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page)

Código Civil y Comercial de la Nación Ley 26.994, Promulgado el 7 de octubre de 2014.

Dos aprehendidos por pinchar un oleoducto de una firma petrolera. *La Nueva* (2014, 21 de diciembre). Recuperado el 15/07/2021 de <https://www.lanueva.com/nota/2014-12-21-0-20-0-dos-aprehendidos-por-pinchar-un-oleoducto-de-una-firma-petrolera>

Efe (2013, 21 de Julio). Explota oleoducto en México y deja siete heridos. *Chicago Tribune*. Recuperado el 19/01/2022 de <https://www.chicagotribune.com/hoy/ct-hoy-8357316-explota-oleoducto-en-mexico-y-deja-siete-heridos-story.html>

Erba, D. (2008). *El catastro territorial en América Latina y el Caribe*. Cambridge. MA. Lincoln Institute of Land Policy.

Erwin, S. (2010, 12 de Septiembre). Oleoducto Enbridge a EEUU permanece cerrado, continúa limpieza. *Reuters*. Recuperado el 19/01/2022 de <https://www.reuters.com/article/petroleo-enbridge-ducto-idARN1215202320100913>

Fabi, R. (2010, 27 de junio). Aldea de Nigeria maldice día en que empezó el negocio crudo. *Reuters*. Recuperado el 19/01/2022 de <https://www.reuters.com/article/internacional-petroleo-nigeria-maldicion-idLTASIE65Q06520100627>

Ferrando Corell, J. (2004). *Valoración de inmuebles de naturaleza urbana*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Farber, S. (1998). Undesirable facilities and property values: a summary of empirical studies. *Ecological Economics*, 24(1), 1-14. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00038-4](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00038-4)

- García, L.; Pombo, D. & Filomia, M. (2011). La revalorización de espacios urbanos y nuevas consideraciones sobre el valor del suelo en las ciudades intermedias. Santa Rosa. La Pampa. Argentina. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1-14. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. ISSN: 1011-484X. Recuperado el 19/01/2022 de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451744820349>
- Gonzalez, S.; Barrenechea, E. & Natenzon, C. (2001). Riesgos en Buenos Aires, caracterización preliminar. *Revista electrónica Mundo Urbano*, (10). Recuperado el 1/02/2022 de <https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/PON-Gonzalez-Barrenechea-Gentile-Natenzon-Riesgos%20en%20Buenos%20Aires.pdf>
- Hansen, J. L.; Benson, E. D. & Hagen, D. A. (2006). Environmental Hazards and Residential Property Values: Evidence from a Major Pipeline Event. *Land Economics*. 82 (4): 529–541. ISSN 0023-7639; E-ISSN 1543-8325. Board of Regents of the University of Wisconsin System
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010. Índice de Cuadra, Resultados definitivos. Buenos Aires, Argentina. <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>
- Investigan la pinchadura de un oleoducto en la zona de Médanos (2019, 22 de diciembre). *La Nueva*. Recuperado el 15/07/2021 de <https://www.lanueva.com/nota/2019-12-22-6-30-41-investigacion-la-pinchadura-de-un-oleoducto-en-la-zona-de-medanos>
- Jackson, T. (2001). The Effects of Environmental Contamination on Real Estate: A Literature Review. *Journal of Real Estate Literature* 9(2). <https://doi.org/10.1080/10835547.2001.12090100>
- Ley 10707. Número de Boletín Oficial: 21378. Promulgada por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires el 16 de noviembre de 1988
- Ley 21449 (Ley de expropiación) Promulgada por el Poder Ejecutivo Nacional. Argentina. 17 de enero de 1977
- Ley 26.209 (Ley Nacional De Catastro) Promulgada por el Poder Ejecutivo Nacional. Argentina. 17 de enero de 2007
- Li, X; Han, Z.; Zhang, R.; Abbasi, R. & Chang, D. (2020). An integrated methodology to manage risk factors of aging urban oil and gas pipelines. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. (66). <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104154>
- Monzani, F.; Montenegro, M.; Piumetto, M.; Córdoba, M. Salomón, M & Carranza, J. (2018). Técnicas geoestadísticas aplicadas a la valuación masiva de la tierra urbana: el caso de la ciudad de Río Cuarto, Provincia de Córdoba. *Anales del Congreso Brasileño de Catastro Multifinalitario*, Florianópolis, Brasil. Recuperado el 20/01/2022 de <http://www.asatch.cl/wp-content/uploads/2020/03/612-2052-1-PB-geoestadistica-aplicada-a-valoracion.pdf>
- Natenzon, C. (1995). *Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre*. Buenos Aires: FLACSO, Serie de documentos e informes de investigación 197.

Neuman, K.; Aldalur, B.; Rosell, P.; Pischel, D & De Uribe Echeverría, M. (2019). Servidumbre de oleoducto. Análisis geoespacial mediante tecnologías de la información geográfica (TIG). [Poster]. *Libro de actas del IV Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*. ISBN978-987-661-317-0. Editorial Científica Universitaria. Universidad Nacional de Catamarca. Recuperado el 1/02/2022 de <http://latices.tecno.unca.edu.ar/ocs/index.php/tig2018/ivcongreso>

Pincharon un ducto de Oldelval en Bahía Blanca. *Río Negro* (2007, 8 de agosto). Recuperado el 15/07/2021 de <http://www1.rionegro.com.ar/diario/2007/08/08/20078l08s13.php>

Piñón, D. A., Gómez, D. D., Smalley, R., Cimbaro, S. R., Lauría, E. A., & Bevis, M. G. (2018). The History, State, and Future of the Argentine Continuous Satellite Monitoring Network and Its Contributions to Geodesy in Latin America. *Seismological Research Letters*, 89(2A), 475–482. <https://doi.org/10.1785/0220170162>

Piumetto, M. (2016). *Diagnósticos catastros provinciales e impuesto inmobiliario*. Proyecto Modernización de los Sistemas de Gestión Financiera Pública Provincial, Argentina. BID, Ministerio del Interior, IERAL de Fundación Mediterránea (sin publicar).

Piumetto, M.; García, G.; Monayar, V.; Carranza, J.; Morales, H.; Nasjleti, T. & Menéndez, A. (2019). Modernización de la Valuación Masiva de la Tierra en la provincia de Córdoba a través de técnicas de aprendizaje computacional. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 6 (2).

Renda, E.; Rozas Garay, M.; Moscardini, O.; Torchia, N. (2017). *Manual para la elaboración de mapas de riesgo*. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD; Argentina. Ministerio de Seguridad de la Nación. ISBN 978-987-1560-75-2

Rivas Tufiño, A. E.; Núñez Solano, S. J. & Moscoso Jácome, R. E. (2020). Modelo de gestión para el control de riesgos en oleoductos, poliductos y gasoductos. *Industrial Data*, 23(1), 73–94. <http://dx.doi.org/10.1080/10835547.2001.12090098>

Salazar Baño, A. (2020). El sistema de oleoducto transecuatoriano (sote) en Quito: evaluación de percepción de riesgo y estrategias de mitigación (tesis de doctorado). Universidad de Santiago de Compostela. España.

Simons, R.; Winson-Geideman, K. & Mikelbank, B. (2001). The effects of an oil pipeline ruptures in the single-family house prices. *The Appraisal Journal*. 410-418

Una explosión de un oleoducto en El Cairo (Egipto) deja 17 heridos (2020, 15 de julio). *La Vanguardia*.

Urriza, G. (2018). Expansión urbana en ciudades intermedias de crecimiento demográfico bajo: el caso de Bahía Blanca, Argentina. *Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. X Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo*, Barcelona-Córdoba, junio 2018. DUOT. Barcelona. ISSN2604-7756. <https://doi.org/10.5821/siiu.9151>

Wang, K.; Shi, T.; He, Y.; Li, M. & Qian, X. (2019). Case analysis and CFD numerical study on gas explosion and damage processing caused by aging urban subsurface pipeline failures. *Engineering Failure Analysis*. 97, 201-219. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.01.052>

<https://carto.arba.gov.ar/cartoArba/>

<https://www.bahia.gob.ar/mapas/>

## LAS AUTORAS

**Karina Raquel Neuman** es Agrimensora por la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Actualmente se desempeña como Profesor Adjunto de las cátedras Geodesia I y Geodesia II en la carrera Agrimensura, Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur. Ha realizado el trayecto de formación docente en la misma Universidad. Ha obtenido becas nacionales, y trabajado como asistente científico en la Universität der Bundeswehr, Munich, Alemania. Investigadora Categoría IV en el Programa de Incentivos SPU. Dirige proyectos de extensión vinculados a la Astronomía. Su actividad científica principalmente se vincula al uso de las Geotecnologías y su aplicación al ordenamiento territorial, siendo director de proyectos de investigación en esa disciplina. Cuenta con publicaciones en revistas y congresos nacionales e internacionales.

**Guillermina Soledad. Santecchia** es Ingeniera Agrimensora por la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Actualmente es Profesora Adjunta Interina en las cátedras Fotogrametría y Fotointerpretación y Teledetección para la carrera Agrimensura. Es alumna del doctorado en Ingeniería del Departamento de Ingeniería en la misma universidad, en el cual trabaja con técnicas fotogramétricas y de teledetección. Becaria interna doctoral CONICET. Integra proyectos de extensión y de investigación y ha publicado en revistas nacionales e internacionales.

**Diana Mabel Pischel** es Agrimensora por la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Actualmente se desempeña como ayudante de las cátedras Geodesia I y Geodesia II en la carrera Agrimensura, Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur. Se dedica a la actividad profesional independiente y es Perito Agrimensor dentro de los Tribunales Judiciales de Bahía Blanca. Integra proyectos de extensión y de investigación.

**Ana María de Aduriz** es Agrimensora por la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Es Profesora Adjunta en las cátedras del área Agrimensura Legal y Catastro. Fue directora de Catastro Territorial de la Municipalidad de Bahía Blanca y colaboradora dentro del mismo organismo con los sectores de planificación urbana, ambiental y económica con base territorial. Ha integrado diversos grupos de trabajos y de investigación dentro de la universidad, en temáticas relacionadas con la profesión, también como agente técnico interno en la elaboración del Plan Director de Bahía Bicentenario, 2030, con financiamiento del BID. Se encuentra realizando la Maestría en Desarrollo y Gestión territorial, en los departamentos de Economía y Geografía de la misma universidad. Representante de la carrera Agrimensura de la UNS ante la CONEA (Consejo Nacional de Escuelas de Agrimensura).