



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Trabajo Final de Grado

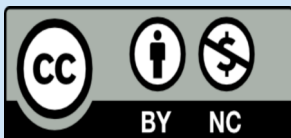
Gómez, Rocío

Utilización de la Ecología de Paisajes y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la caracterización de la resiliencia espacial de la Cuenca del Arroyo "Las Conchitas", provincia de Buenos Aires

*Instituto de Ciencias Sociales y
Administración*

2023

*Carrera: Licenciatura en Gestión
Ambiental*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución – No comercial 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad
Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Gómez, R. (2023). *Utilización de la Ecología de Paisajes y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la caracterización de la resiliencia espacial de la Cuenca del Arroyo "Las Conchitas", provincia de Buenos Aires* [Trabajo Final de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3522>



Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Licenciatura en Gestión Ambiental

Trabajo Integrador Final.

Utilización de la Ecología de Paisajes y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la caracterización de la resiliencia espacial de la Cuenca del Arroyo "Las Conchitas", provincia de Buenos Aires.

Florencio Varela, Buenos Aires.

Mayo 2023

Estudiante: Gómez, Rocío

Tutor: Dr. Crojethovich, Alejandro.

Contenido

1. AGRADECIMIENTOS.....	1
2. RESUMEN	2
3. INTRODUCCIÓN	4
4. PRESENTACIÓN.....	5
5. PLANTEO DEL PROBLEMA	6
6. ÁREA DE ESTUDIO	8
7. OBJETIVOS	11
7.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
8. MARCO CONCEPTUAL	11
9. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
9.1. ETAPA INICIAL.....	15
9.2. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES	15
9.2.1. Selección de coberturas de suelo.....	15
9.2.2. Clasificación supervisada.....	16
9.3. ESTADÍSTICA	17
9.3.1. Adaptación del índice de resiliencia espacial y selección de métricas.	17
9.3.2. Cuantificación del patrón espacial	18
10. ANTECEDENTES	19
11. DESCRIPCIÓN DEL ÍNDICE DE RESILIENCIA ESPACIAL (RESCIA Y ORTEGA, 2018)	20
12. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO.....	21
12.1. Identificación de aspectos de la cuenca del arroyo “las conchitas”	21
12.1.1. Disposición espacial en el sistema de cuencas de la provincia de buenos aires	21
12.1.2. Geoformas y pendiente.....	22
12.1.3. Estado de la red hídrica superficial	24
12.1.4. Distribución de usos	25
13. RESULTADOS.....	35
13.1. Análisis y procesamiento de imágenes	35
13.1.1. Selección de usos de suelo.....	35

13.1.2. Clasificación supervisada.....	37
13.2. Adaptación del índice de resiliencia espacial y selección de métricas.	43
13.2.1. Cuantificación del patrón espacial.....	52
14. CONCLUSIONES.....	59
15. BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS.....	67
ANEXO I.....	69
Áreas por uso de suelo.....	69
ANEXO II.....	70
Tablas Escala Clase: Puntos de muestreo y datos normalizados para las métricas de áreas cobertura de suelo por localidad.	70
ANEXO III.....	104
Escala Paisaje: Puntos de muestreo, datos normalizados y desviación estándar por localidad.	104

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Evolución del uso de suelo de la Cuenca del Arroyo "Las Conchitas". Fuente: Calvo et.al. 2015. Elaboración propia.....	7
Ilustración 2. Localización de la Cuenca del Arroyo " Las Conchitas. Fuente: Hacienda y Finanzas de PBA. Elaboración propia.....	9
Ilustración 3.Ubicación del Arroyo " Las Conchitas" dentro del Sistema de Cuencas Hídricas de la Provincia de Buenos Aires. Fuente: Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires. Elaboración propia.....	22
Ilustración 4.Ubicación del Arroyo " Las Conchitas" dentro del Sistema de Cuencas Hídricas de la Provincia de Buenos Aires. Fuente: Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires. Elaboración propia.....	23
Ilustración 5. Curvas de nivel del Arroyo "Las Conchitas". Fuente: Datos Argentina. Elaboración propia.....	24
Ilustración 6. Unidades de producción agropecuaria 1988-2018. Censo Agropecuario. Elaboración propia.....	27
Ilustración 7. Superficie de explotación agropecuaria (EAP) según Censo Agropecuario 2008-2018. Elaboración propia.....	27
Ilustración 8. Porcentaje de acceso a agua de red por radio censal. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia.....	31
Ilustración 9. Porcentaje de acceso a desagüe a red pública por radio censal. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia.....	32

Ilustración 10. Porcentaje de desempleo por radio censal. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia	33
Ilustración 11. Predominio de desempleo discriminado por género. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia	34
Ilustración 12. Porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas por radio censal. Fuente: censo 2010. Elaboración propia.....	35
Ilustración 13. . Uso de suelo de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas” mediante clasificación supervisada para el año 2020. Elaboración propia	38
Ilustración 14. Imagen satelital de la cuenca del arroyo “Las Conchitas”. Fuente: Google earth. Elaboración propia	39
Ilustración 15. Localidades con predominio de uso rural. Elaboración propia	40
Ilustración 16. Localidades mixtas. Elaboración propia	41
Ilustración 17. Localidades con predominio de uso urbano. Elaboración propia.....	42
Ilustración 18. Valor IRE relacionado con la predominancia de uso rural de mayor a menor. Elaboración propia	55

Índice de Tablas

Tabla 1.. Cantidad de habitantes en la Cuenca por sexo. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia..	9
Tabla 2.Ubicación de localidades que se emplazan en la Cuenca del Arroyo Las Conchitas. Fuente: Hacienda y Finanzas de PBA. Elaboración propia	10
Tabla 3. Unidades productivas por partido. Fuente: Censo económico 2005. Elaboración propia..	29
Tabla 4. Relación de servicios ecosistémicos con calidad de agua superficial. Fuente: Herkovits, et al. (2003), EM (2005), Ferreira, CFI (2011), Cánepa (2020). Elaboración propia.	47
Tabla 5. Puntos de muestreo por localidad para la cuantificación de métricas.	52
Tabla 6. Métricas normalizadas y resultado del Índice de Resiliencia Espacial por localidad.	54
Tabla 7. Relación del IRE con las métricas espaciales a escala paisaje, en promedios por tipo de localidad.	57
Tabla 8. IRE relacionado con la ENN (escala clase) en promedio por tipo de localidad	58

1. AGRADECIMIENTOS

Cómo los logros no son individuales, sino colectivos, tengo la sentida necesidad de agradecer:

Al Estado Nacional por el Derecho a la Universidad Pública y Gratuita.

Al Gobierno Popular que garantizó el acceso a este derecho a poblaciones periféricas del Conurbano, con Universidades como la UNAJ y becas multiplicadas para que muchos y muchas, evitemos la disyuntiva entre trabajar o estudiar.

A la familia en que nací, que, con lo justo, siempre priorizó mi formación académica y fue el hogar donde aprendí que compartiendo se hace.

A mi pequeña familia, Eze, que siempre está dándome la mano.

A la familia que elegí, mi querida UNAJ, Gestión Ambiental, Docentes y pares , que me formaron como profesional y también como ser social.

A mi tutor, por el desafío y confiar que era capaz de hacerlo.

A las mujeres que me ayudaron compartiendo sus saberes: un cariño especial a Pamela Flores, gran y generosa profesional que colaboró desde las ciencias de datos y SIG; y a mis amigas, de las que siempre aprendo.

Y para terminar, parafraseando a una gran mujer: agradezco a la red que me sostuvo desde del amor, con consejos, compartiendo saberes, dándome su tiempo y paciencia. Gracias por creer en mí, a veces más que yo misma.

A ustedes, mi título, porque también es suyo.

2. RESUMEN

El presente trabajo integrador final (TIF) para la obtención del título de grado en la Licenciatura en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), denominado “Utilización de la Ecología de Paisajes y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la caracterización de la resiliencia espacial de la Cuenca del Arroyo ‘Las Conchitas’, provincia de Buenos Aires”, tuvo como objetivo evaluar la resiliencia espacial, mediante un Índice, de la Cuenca del Arroyo ‘Las Conchitas’, ubicada en el AMBA Sur de Buenos Aires, Argentina.

Para ello en primer lugar, se confeccionaron mapas actualizados de los usos de suelo de la cuenca utilizando imágenes satelitales ráster procesadas en Qgis, a la escala de localidad. En segundo lugar, se analizaron los mapas en Fragstats para obtener los valores de las métricas que integran el Índice de Resiliencia Espacial (IRE) desarrollado.

El IRE desarrollado resulta de la adaptación de un Índice desarrollado por Rescia & Ortega (2020) para comparar la resiliencia espacial de olivares en Andalucía dos regiones diferentes, Estepa y Sierra de Tigre, frente a la *Bactrocera oleae*. Este selecciona métricas de paisaje como indicadores positivos o negativos de la capacidad de resiliencia espacial del paisaje a la plaga. Se utilizó una normalización min-máx. para los datos de los indicadores que componen el índice para mantener las diferencias en las magnitudes.

En la adaptación del IRE al paisaje de la Cuenca, se mantuvieron las relaciones entre las métricas del índice original y se reemplazaron los usos de suelo

Para evaluar si esta adaptación fue exitosa, y los datos obtenidos fiables, se optó por calcular la desviación estándar de las muestras obtenidas en cada localidad para las áreas rural, rural agrícola, pastizal, boscosa, residencial, industrial y red vial.

Posteriormente los datos de desviación estándar por área se relacionaron con los valores obtenidos en la normalización de las mismas (mínimo/máximo) y se comparó esto con las superficies totales por uso de suelo. Se seleccionó el cálculo de la desviación estándar de las áreas de uso de suelo por representar estas 7 de 11 métricas que integran el IRE, además de contar con la superficie total por uso de suelo (informes ráster obtenidos de las imágenes de clasificación supervisada) para contrastar los resultados.

La desviación estándar evidenció que los valores de las métricas normalizadas eran inversos a las superficies totales, es decir, a mayor valor de muestra, menor valor real de superficie y viceversa.

Finalmente se han realizado aportes respecto a modificaciones que se podrían realizar en el IRE para obtener datos más cercanos a la realidad.

3. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo integrador final (TIF) para la obtención del título de grado en la Licenciatura en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), tuvo como objetivo evaluar la resiliencia espacial, mediante un índice ecológico cuantitativo, de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas”, ubicada en el AMBA Sur de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

La cuenca de estudio, se encuentra altamente antropizada, predominando en la cuenca alta la actividad frutihortícola, mientras que en la cuenca media y baja se desarrollan las actividades industrial y residencial de manera intercalada, siendo esta última la que más ha crecido extensivamente en el último tiempo (Calvo et.al., 2015).

Este tipo de desarrollo territorial no estratégico trae aparejado, entre otros conflictos, el deterioro de los servicios ecosistémicos de la cuenca lo que aumenta los riesgos ambientales principalmente en los sectores poblacionales más vulnerables. Por lo que evaluar qué condiciones espaciales existentes favorecen la resiliencia de la cuenca, es fundamental para planificar de forma ambientalmente estratégica el ordenamiento territorial de la misma y así lograr bienes comunes sostenibles y mejora en la calidad de vida de la población.

Aquí es donde toma relevancia el concepto de resiliencia espacial trabajado por Cumming (2011, 2016) y Rescia& Ortega (2018) quienes plantean a la ecología del paisaje, sus métricas y la resiliencia espacial, como factores claves para poder comprender como la disposición espacial de los usos de suelo, tamaño, interacciones, diversidad y abundancia de los mismos afecta la sostenibilidad de los socioecosistemas.

Para evaluar la resiliencia espacial de la cuenca se tomó un índice desarrollado por Rescia & Ortega (2018) para diagnosticar la resiliencia de los olivares en dos regiones diferentes, frente a la *Bactrocera oleae*. Este se adaptó a las condiciones de la cuenca modificando las métricas del paisaje a nivel clase (usos de suelo). La selección de las métricas se realizó a partir de información de trabajos previos sobre la calidad de agua superficial del arroyo “Las Conchitas”

4. PRESENTACIÓN

El trabajo desarrollado se encuadra en el marco de la beca EVC- CIN realizada durante el 2019. El plan presentado forma parte del Proyecto Agua y Territorio: Hacia la resiliencia adaptativa en la Región del Conurbano Sur de Buenos Aires, con financiamiento de la UNAJ.

El Director de beca, fue el Dr. Alejandro Crojethovich, quien también es Director del Programa de Agua y Territorio y profesor del Instituto de Ciencias Sociales y Administración, en la Licenciatura en Gestión Ambiental.

Durante el transcurso de la beca se tomó la decisión de dar continuidad a la investigación para la conformación del Trabajo Integrador Final, por ser un tema relevante en el ámbito académico y socioterritorial debido a la complejidad ambiental que presenta la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas”. La misma, como se ha mencionado anteriormente, no cuenta con un ordenamiento ambiental territorial estratégico, sino que los usos de suelo se han dispuesto a partir del crecimiento y necesidades del territorio. Es así que a lo largo de la misma conviven zonas industriales con zonas residenciales, que a lo largo de los años han ido ganándole territorio a la franja agrícola, dando como resultado conflictos de usos y problemáticas ambientales. En el año 2006, el Arroyo “Las Conchitas”, así como también su área de influencia, fue reconocida en emergencia ambiental por la Secretaría de Política Ambiental Bonaerense, hoy Ministerio de Ambiente (PBA),

mediante la resolución 1127/06. Del mismo modo, existen estudios previos (Canepa, 2020; Calvo et. Al., 2016) que evidencian la degradación ambiental del recurso hídrico y su relación con los usos de suelo.

El presente trabajo de investigación aborda el análisis del patrón del paisaje a escala local para medir la resiliencia espacial de la Cuenca del Arroyo "Las Conchitas". Para ello, se identificó la composición de los usos de suelo de la cuenca por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG) Qgis, el cual brinda información medible de las variables utilizadas para la conformación del Índice de resiliencia espacial.

5. PLANTEO DEL PROBLEMA

La dinámica del cambio de usos de suelo en la Cuenca del Arroyo "Las Conchitas" dado por el avance sobre la frontera agrícola, tiene su origen según Morello et.al. (2003) en que los loteos realizados entre 1869 a 1990 en el área metropolitana, se hicieron contiguos a las áreas urbanas consolidadas; mientras que desde la década de 1990 y hasta la actualidad, el ciclo de ocupación de las áreas periurbanas se realizó a través de perforaciones al área rural lo que multiplica el efecto adverso del avance sobre estas últimas. Este crecimiento urbano fue dominado durante las últimas dos décadas por: desarrollos urbanísticos de tipo cerrado, cuyo crecimiento es gestionado por los agentes del mercado inmobiliario, y asentamientos irregulares (gestionados por el mercado informal). Por su parte, las superficies destinadas exclusivamente a las industrias disminuyeron ya que quedaron inmersas dentro de áreas urbanas, más debido al crecimiento de estas últimas que al cierre de algunas de ellas (Calvo et.al., 2015). Esta situación se ve representada también en la zona de estudio del presente trabajo, tal como lo refleja la Ilustración 1.

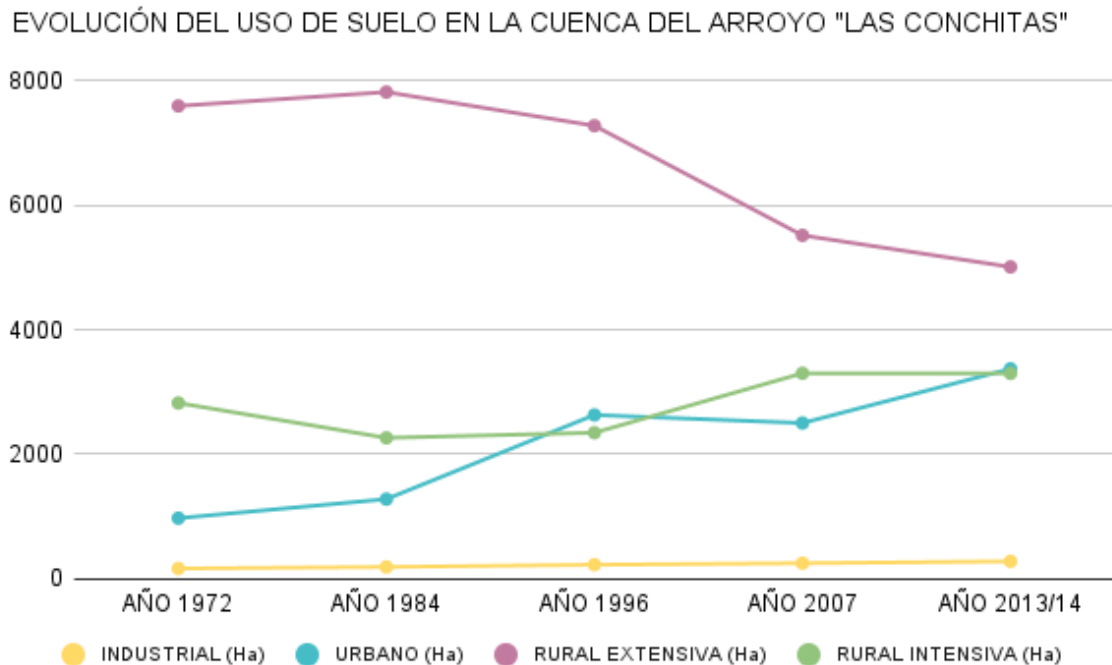


Ilustración 1. Evolución del uso de suelo de la Cuenca del Arroyo "Las Conchitas". Fuente: Calvo et.al. 2015. Elaboración propia

La expansión urbana sobre áreas periurbanas, consideradas como las más productivas de la Argentina, con el fin de satisfacer las necesidades básicas (como también para insumos de otras actividades de desarrollo), trae aparejado una disminución en la provisión de servicios ecosistémicos, así como cambios irreversibles en la función y estructura del paisaje (Calvo et.al, 2016). Esto se debe según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (2013): a la interrelación e interdependencia espacial que existe entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o mercados) y las instituciones (organización social, cultura, reglas y/o leyes). Por lo que las formas de interrelación comprometen directamente la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos. En este sentido, disciplinas emergentes como la ecología del paisaje en diálogo con la resiliencia espacial proponen herramientas de análisis para

diagnosticar qué condiciones e interacciones existentes favorecen la sostenibilidad de los socioecosistemas, para replicar las mismas y crear planificaciones territoriales ambientalmente estratégicas.

6. ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del arroyo “Las Conchitas”, ubicada en el AMBA¹ Sur, es un sistema socioecológico que nace en el Municipio de Florencio Varela, alcanzando ligeramente los Municipios de Presidente Perón y La Plata, para posteriormente discurrir sus aguas a lo largo del Municipio de Berazategui y desembocar en el Río de la Plata. Con una extensión de 11.110 Ha (Ilustración 1) y 263.432 de habitantes, junto con otras cuencas de zona sur se caracteriza por ser un curso subparalelo de bajo relieve, en relación a las cuencas del norte, debido a su altura respecto al nivel del mar y su proximidad (Observatorio Metropolitano, 2020).

¹ El Área Metropolitana de Buenos Aires es una delimitación utilizada por el INDEC (2003) que incluye a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 24 partidos del Gran Buenos Aires.

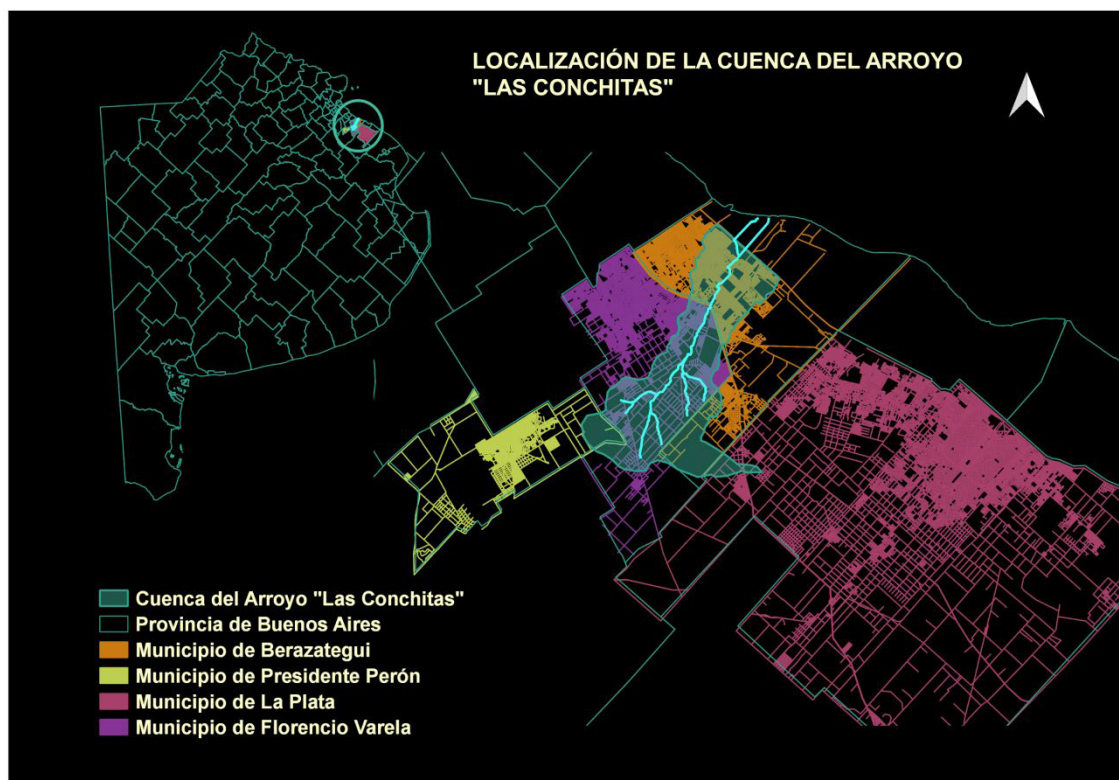


Ilustración 2. Localización de la Cuenca del Arroyo “ Las Conchitas. Fuente: Hacienda y Finanzas de PBA. Elaboración propia

MUNICIPIO	NRO. DE HOMBRES	NRO DE MUJERES	TOTAL
Berazategui	81183	84575	165758
Florencio Varela	49004	45415	94419
La Plata	1448	1336	2784
Presidente Perón	225	246	471
TOTAL	131860	131572	263432

Tabla 1.. Cantidad de habitantes en la Cuenca por sexo. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia

La cuenca alta se emplaza sobre Presidente Perón, La Plata en la localidad de Arturo Seguí, y en Florencio Varela en las localidades de La Capilla, Villa San Luis, Villa Brown, Bosques e Ingeniero Allan. Por su parte, en el Municipio de Berazategui, donde se emplaza la cuenca media y baja, se circunscribe a las localidades de

Berazategui, Ranelagh, Guillermo Hudson, Gutiérrez, El Pato, Sourigues y Villa España. A continuación, en la tabla 2 se indica la ubicación de las localidades mencionadas y superficie de las mismas.

PARTIDO	LOCALIDAD	SUPERFICIE TOTAL (KM2)	SUP. EN CUENCA (KM2)	COORDENADAS
Berazategui	Berazategui	31.42	3.1	-34.759749326, -58.201964523
	Villa España	1.55	1.4	-34.776063417, -58.200253298
	El Pato	36.57	17.15	-34.906755707, -58.196699502
	Gutiérrez	4.13	2.3	-34.834842076, -58.181906113
	Hudson	41.72	13.18	-34.789759486, -58.143969264
	Plátanos	16.95	10.85	-34.766993, -58.159104
	Ranelagh	4.65	4.5	-34.794146850, -58.198981563
	Sourigues	3.64	1.2	-34.802119221, -58.21882125
Presidente Perón	Presidente Perón	121	6.25	-34.923059211, -58.365027266
Florencio Varela	Villa Brown	14.67	6.04	-34.879042473, -58.289809250
	Ing. Allan	21.61	18.73	-34.864807526, -58.211043732
	Villa San Luis	19.07	11.18	-34.862792926, -58.255323227
	Bosques	12.62	7.97	-34.827580703, -58.222912004
Florencio Varela	La Capilla	72.97	27.8	-34.943733011, -58.263255091
La Plata	Arturo Seguí	15	4.08	-34.919111, -58.146407

Tabla 2. Ubicación de localidades que se emplazan en la Cuenca del Arroyo Las Conchitas. Fuente: Hacienda y Finanzas de PBA. Elaboración propia

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar un diagnóstico de la resiliencia espacial de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas” utilizando un sistema integrado de información geográfica Qgis, considerando métricas del paisaje.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los usos de suelo de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas”
- Realizar un mapa actualizado de los usos de suelo de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas” basado en el software de teledetección remota Qgis
- Construir un índice de resiliencia especial cuantitativo para la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas”.

8. MARCO CONCEPTUAL

Las modalidades de uso de la tierra han sido muy variadas a lo largo de la historia y el paisaje es la esfera en la cual las acciones combinadas de la sociedad y la naturaleza se ponen en evidencia. Ambos componentes son dinámicos y por lo tanto el cambio es inherente al sistema sociedad-naturaleza (Matteuci, 2006)

Desde la ciencia, a lo largo del tiempo se han creado metodologías para evaluar esos cambios, entre ellas, la ecología del paisaje, que analiza las condiciones que generan dichos cambios, para incluir en las políticas de manejo y gestión de uso de la tierra consideraciones que contribuyan a disminuir y mitigar las consecuencias de las presiones sobre el sistema(Mateucci, 2006). Por su parte, el concepto de resiliencia espacial permite evaluar qué patrones espaciales favorecen la sostenibilidad de los mismos.

Para comprender a la ecología del paisaje y la resiliencia espacial , es imprescindible primeramente hablar sobre los ecosistemas, sistemas sociales y sistemas socioecológicos.

Los componentes clave de los ecosistemas son, en líneas generales, las especies y su entorno biofísico, y su capacidad de recuperación se mejora al tener - o mantener - una mayor biodiversidad. Por su parte, en los sistemas sociales los componentes clave son las personas, sus medios de vida y regulaciones; y se podría decir que la capacidad de recuperación social se ve reforzada por el aumento del capital financiero, la diversificación de los medios de vida, cooperación comunitaria, niveles más altos de educación, mejora de la capacidad de respuesta local a través de instituciones y organizaciones apropiadas y gobernanza fortalecida.(Cumming, 2011)

Los sistemas sociales se han servido de los bienes comunes y servicios ecosistémicos, así como han modificado los patrones y procesos de los mismos, por eso llamaremos a este tipo de sistemas, sistemas socioecológicos. El término “sistema socioecológico” (SSE) fue propuesto por primera vez por Berkes y Folke en 1998 al utilizar los términos “social-ecologicalsystem” y “social- ecological linkages”, con el objetivo de balancear la dimensión social y natural, haciendo énfasis en el concepto integrado de “humanos en la naturaleza”(Vargas, G. 2017). Este concepto es fundamental porque comprende al sistema como una interacción dinámica y compleja de componentes ecológicos, culturales, políticos, sociales, económicos, y tecnológicos, y con ello aportar una visión integral de la complejidad que existe en los conflictos ambientales.

En estos sistemas socioecológicos los componentes clave son la biota (dentro de la que se encuentra la humanidad) y un conjunto de componentes esenciales para el mantenimiento y desarrollo de la vida (tanto ecosistémico, como humano-capitalista), como la calidad y cantidad del agua, la producción de madera y la

fertilidad del suelo. Las relaciones claves son aquellas que vinculan los dos sistemas; por ejemplo, tenencia y uso de la tierra (Cumming, 2011)

Respecto a la resiliencia socioecológica, esta se ve fortalecida cuando la ecológica y la social se fortalecen, aunque ambas pueden estar contrapuestas ya que el tipo de desarrollo humano puede comprometer la sostenibilidad de la resiliencia ecosistémica (Cumming, 2011)

En este sentido, la ecología del paisaje, disciplina entre la ecología y la geografía, se encarga de estudiar a partir de un análisis geográfico, cómo el patrón del paisaje, influenciado por las actividades humanas, modifica los procesos ecológicos en diferentes escalas y tiempos (Kandus, 2008)

Es decir, la ecología del paisaje analiza las características estructurales y morfológicas que componen un territorio en un momento determinado y/o su evolución a lo largo del tiempo, y analiza su incidencia a nivel de la funcionalidad ecológica. Por lo tanto, esta disciplina se encarga de estudiar la estructura, la funcionalidad y el cambio (Súbiros et.al., 2006).

La ecología del paisaje es una ciencia con alto potencial para generar información y contribuir en la sostenibilidad de las interacciones entre las poblaciones y la naturaleza (Kandus, 2008)

En paralelo, investigadores y planificadores urbanos y rurales han comenzado a cuestionar y repensar el planeamiento urbano y sus consecuencias bajo un nuevo pensamiento llamado "pensamiento de resiliencia" que constituye un enfoque alternativo para hacer frente a la incertidumbre y considera las interacciones dinámicas entre múltiples variables (Rescia y Ortega, 2018).

Cumming (2011) integra explícitamente la ecología del paisaje y las ideas sobre resiliencia en los sistemas socioecológicos a través del concepto de *resiliencia espacial*.

La resiliencia espacial, como un subconjunto de la teoría de la resiliencia, se centra en los procesos que operan en múltiples ubicaciones y escalas espaciales. En este sentido, se basa en los principios de la ecología del considerando la disposición espacial de los componentes del sistema (por ejemplo, parches de hábitat u hogares) y las interacciones entre ellos, así como propiedades como parche o tamaño del área, forma, heterogeneidad y el número y la naturaleza de los límites del sistema (Cumming, 2016). Es así que la resiliencia espacial se centra en la importancia de la ubicación, la conectividad y el contexto para la resistencia, basado en la idea de que la variación espacial en patrones y procesos a diferentes escalas, impacta como es impactado, por la resistencia de los sistemas locales (Cumming, 2011)

En este sentido, la composición y disposición de los usos de la tierra podría determinar su capacidad de respuesta (es decir, resistencia) a una perturbación dada, como las plagas, la contaminación, etc. En particular, esta capacidad de recuperación dependerá de la estructura espacial interna y externa (el contexto circundante) del sistema considerado que afecta la variación de ciertas variables relacionadas con esta estructura (por ejemplo, biodiversidad, ciclo del carbono) y, en consecuencia, la cantidad y calidad de servicios ecosistémicos proporcionado por el paisaje (Rescia y Ortega, 2018).

El análisis de la resiliencia espacial se realiza mediante la cuantificación del patrón y su composición a diferentes escalas. (Kandus, P. 2008). Las herramientas de información geográfica y teledetección remota son herramientas contemporáneas sumamente útiles y complementarias para ello, siendo puentes entre el mundo real y su interlocutor; mejoran el conocimiento de la realidad y facilitan la tarea de

trabajo al espacializar, organizar y normalizar la información. Además, posibilitan la representación gráfica, la inserción de modelos algorítmico-lógicos y la realización de preguntas complejas (Campos, 1991).

9. MATERIALES Y MÉTODOS

9.1. ETAPA INICIAL

En primera instancia, se realizó un análisis del área de estudio por medio de la recolección y procesamiento de fuentes secundarias como publicaciones científicas, tesis de grado, documentos e informes de organismos estatales y privados, datos censales, suelo, clima, tipología de cuencas hídricas, uso de suelo y explotación del recurso hídrico de la Provincia de Buenos Aires ,en general y en particular en el área de estudio comprendida en los municipios de Berazategui, Florencio Varela, La Plata y Presidente Perón. Asimismo, se consultaron páginas webs oficiales como el INDEC, del cual se utilizaron las tablas y datos estadísticos sobre los aspectos demográficos y tipo de uso del recurso hídrico; la página de la provincia de Buenos Aires, donde se obtuvieron capas SIG de los municipios involucrados y el sitio de la Agencia Espacial Europea Copernicus de donde se obtuvo una imagen satelital Sentinel 2B del área involucrada para realizar un mapeo actualizado de usos.

9.2. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Para la análisis y procesamiento de imágenes se utilizó principalmente el Software libre Qgis versión 3.10.9 y como apoyo Google Maps y Street View

9.2.1. Selección de coberturas de suelo

La base cartográfica para la delimitación de la cuenca se basó en el mapa de usos de suelo obtenido de la tesis de grado de Cánepa (2020), denominado “Análisis multiescalar de la relación entre la calidad del agua y los usos del suelo, en la cuenca del arroyo Las Conchitas, Argentina”, actualizando y simplificando información de

usos a partir de la corroboración en Street View¹, versión año 2018. La clasificación de usos seleccionada para el trabajo fue la siguiente:

Dimensión urbana:

- Área residencial
- Área industrial
- Área de red vial

Dimensión rural:

- Área rural
- Área rural Agrícola
- Área de pastizales
- Área de boscosa

9.2.2. Clasificación supervisada

Para actualizar el mapeo de usos de suelo de la cuenca se optó por la utilización de imágenes ráster y la plataforma empleada fue la del programa Copernicus. Sentinel 2 es una misión de imágenes multiespectrales de gran amplitud y alta resolución, perteneciente a la Agencia Espacial Europea (ESA) (Fuente: <http://www.geodim.es/pdf/Geodim%20SENTINEL2A.pdf>). El sensor MSI Sentinel- 2 muestrea 13 bandas espectrales: cuatro de ellas con resolución espacial de 10 metros, siete bandas de 20 metros y tres bandas de 60 metros.

Para este estudio se seleccionaron las bandas número 4,11 y 12 que permiten realizar una mejor detección y representación de zonas urbanas (mappingGis, 2020).

Para la selección de la imagen se consideró que no hubiesen ocurrido precipitaciones dos semanas previas para disminuir el margen de error en la interpretación de usos.

Para el procesamiento de la imagen se utilizó el software libre Qgis, versión 3.10. 9 y la clasificación de imagen se realizó mediante clasificación supervisada, utilizando el complemento SCP (Semi- AutomaticClassification Plugin)

La clasificación supervisada parte de un grupo de elementos pertenecientes a la imagen, conocidos como áreas de entrenamiento, de los que se conocen con un nivel de exactitud alto las clases de uso del suelo a la que pertenecen.

Para realizar la clasificación, en primera instancia se identifican las clases del área de estudio, luego se proceden a realizar los sitios de entrenamiento por clase mediante polígonos, y finalmente se formulan las firmas espectrales para cada clase. Este proceso da como resultado que cada elemento contenido en la imagen se le asigna una de las clases, basándose en los atributos contenidos en las áreas de entrenamiento. La clasificación supervisada fuerza el resultado para que se corresponda con coberturas del suelo definidas por el usuario, y, por tanto, de su interés (Borràs, J., Delegido, J., Pezzola, A. , Pereira, M. , Morassi, G. , Camps-Valls, G; 2017).

Para nuestro caso se tomaron 10 zonas representativas para cada tipo de uso de suelo que puedan ser identificadas en la imagen, para el entrenamiento del software.

La proyección utilizada fue UTM, datum WGS 84 / UTM zona 21S, EPSG: 32721

De la imagen clasificada obtenida a escala de cuenca se subdividió a escala localidad.

9.3. ESTADÍSTICA

9.3.1. Adaptación del índice de resiliencia espacial y selección de métricas.

El Índice de Resiliencia Espacial para medir la resiliencia de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas” se realizó a partir del índice de resiliencia espacial (SRI²) desarrollado por Rescia y Ortega (2018), adaptando el mismo al sistema socioecológico de estudio.

² Spatial resilience index

El Índice de Rescia y Ortega (2018) asume que la resiliencia espacial depende de las formas, disposición espacial de las coberturas, diversidad y abundancia de los usos de suelo. Este índice está compuesto por métricas a nivel clase y paisaje, donde se suman aquellas que favorecen la resiliencia espacial y se restan aquellas consideradas como perjudiciales para la misma. Cada métrica es normalizada con mínimo-máximo para mantener las magnitudes entre las mismas.

Para adaptar el índice fue necesario modificar las métricas del paisaje a nivel clase (usos de suelo). La selección de las variables supresoras y promotoras en la resiliencia de los servicios ecosistémicos de la cuenca, se realizó a partir de la información de trabajos previos sobre la calidad de agua superficial del arroyo “Las Conchitas”.

La escala para cuantificar el índice fue la localidad.

9.3.2. Cuantificación del patrón espacial

Para cuantificar la configuración espacial y la extensión de las áreas de cada uso de suelo a partir de las imágenes ráster, necesarias para la formulación del índice, se utilizó el programa Fragstats. Este programa procesa los datos en los niveles parche, clase y paisaje.

Para cada localidad se seleccionaron puntos de muestreo al azar por cada métrica, equivalentes en su conjunto al 10% de la superficie total de cada localidad. Las muestras tuvieron una extensión de 200 metros por lado.

10. ANTECEDENTES

Para estudiar la sustentabilidad de las cuencas hídricas y los servicios ecosistémicos que nos provee, tan necesarios para el desarrollo antrópico y natural, es clave encontrar un marco para su conservación y también para su gestión en pos del desarrollo humano. Según Rescia y Ortega (2018) la organización espacial de los componentes del sistema y sus interconexiones, están relacionadas con los elementos internos de la resiliencia espacial. Comprender y medir esta capacidad podría ser útil como herramienta de ordenamiento territorial y gestión de sistemas socio-ecológicos complejos, como es la cuenca.

Desde este contexto, es imperioso crear herramientas que nos permitan evaluar la condición de nuestros recursos y la sostenibilidad de los mismos. Desde la introducción del concepto de desarrollo sostenible en el Informe Brundtland (1987), numerosos científicos han trabajado en la medición objetiva de la sostenibilidad mediante índices. Cada índice describe la estructura espacial de un paisaje en un tiempo determinado por lo que la aplicación de estos índices a la gestión de los recursos hídricos permite evaluar el estado actual de los mismos y sirve como herramienta de ayuda a la toma de decisiones por parte de los organismos competentes (Aparicio et. al, 2016). Aquí es donde toma relevancia el concepto de resiliencia, ya que, desde el punto de vista de la planificación de un sistema dinámico, es vital considerar su capacidad de resiliencia enfocada a una perturbación determinada, es decir, su capacidad de respuesta para resistir dicha perturbación y para recuperarse tras el estrés que esta le produciría. Esta capacidad general, centrada en la estructura espacial del sistema, representa su resiliencia espacial.

11. DESCRIPCIÓN DEL ÍNDICE DE RESILIENCIA ESPACIAL (RESCIA Y ORTEGA, 2018)

Para la cuantificación de la resiliencia espacial de la cuenca del arroyo “Las Conchitas”, se tomó como marco el SRI (Spatial resilience index) desarrollado Rescia y Ortega (2018).

El SRI se conformó con el fin de determinar la resiliencia espacial de los paisajes a la *Bactrocera oleae*. Para ello, los autores seleccionaron métricas del paisaje como indicadores positivos o negativos de la capacidad de resiliencia espacial del paisaje a la plaga. La identificación de las variables se realizó de acuerdo a su carácter supresor (perjudicial) o promotor (beneficioso) de la abundancia de *B. oleae* detectada en estudios previos, donde las relaciones fueron demostradas por modelos lineales. Dentro de las métricas se encuentran el matorral, la diversidad de los usos del suelo, la distancia entre el olivar y el bosque (conectividad), el índice de forma y la densidad de los parches.

Las variables negativas fueron la superficie del olivar y el tamaño de las manchas. El índice de resiliencia espacial (SRI) se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{SRI} = 10 * ((\text{SA}/\text{Max}(\text{SA})) + (\text{LDI}/\text{Max}(\text{LDI})) + (\text{ENN}/\text{Max}(\text{ENN})) + (\text{LSI}/\text{Max}(\text{LSI})) + (\text{PD}/\text{Max}(\text{PD})) - (\text{OGA}/\text{Max}(\text{OGA})) - (\text{MPS}/\text{Max}(\text{MPS}))) \quad (1)$$

Donde SA es zona de monte bajo, LDI es el índice de diversidad paisajística, ENN es la distancia vecina más cercana de Euclides entre olivares, LSI es el índice de forma del paisaje, PD es la densidad de parches, OGA es el área de olivar y MPS es el tamaño medio del parche.

Se utilizó una normalización mín.-máxima para los datos de los indicadores que componen el índice, lo que ha permitido mantener las diferencias en las magnitudes medidas reales. De esta manera, fue posible interpretar y unificar la escala para todos los indicadores (valores entre 1 y 10; multiplicando por 10 cada variable normalizada en (1)).

12. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO

12.1. Identificación de aspectos de la cuenca del arroyo “las conchitas”

12.1.1. Disposición espacial en el sistema de cuencas de la provincia de buenos aires

La Cuenca del arroyo “Las Conchitas” se encuentra al Sur de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA)³ tal como se puede observar en la Ilustración 3.

La RMBA se asienta sobre una planicie apenas ondulada que se configura alrededor del estuario del río de La Plata. El territorio no presenta grandes accidentes geográficos; sin embargo, está condicionado por su relación con el río, por su parte las cuencas hidrográficas se definen como franjas perpendiculares a la costa (Rotger, D. 2018)

La región se implanta sobre cinco grandes cuencas hidrográficas perpendiculares al río de La Plata; de norte a sur se sitúan las cuencas del río Luján y Reconquista, la cuenca del río Matanza-Riachuelo hacia el suroeste, las cuencas de la Ciudad de Buenos Aires y, por último, las cuencas de la zona sur (Rotger, D. 2018)

Las cuencas del sur, son de menor envergadura, debido al menor relieve relativo de las mismas respecto al nivel del mar y la proximidad con la Cuenca del Salado hacia el sur que ha impedido la formación de una amplia divisoria. Los numerosos arroyos generalmente se encuentran entubados en sus tramos superiores, en las zonas más densamente pobladas, apareciendo ocasionalmente en los cruces carreteros. Sus tramos inferiores, en la zona de la Planicie aluvial y Planicie estuárica del río de la Plata, se encuentran canalizados, pero no entubados

³ Se refiere a un área geográfica conformada por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el Gran Buenos Aires y un conjunto de partidos aledaños, que incluyendo al Gran La Plata —formado por los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada— totaliza cuarenta municipios.

(observatorio metropolitano, 2022). Este sistema de arroyos desagua directamente en el río de la Plata, por lo que sus cuencas se catalogan como exorreicas.

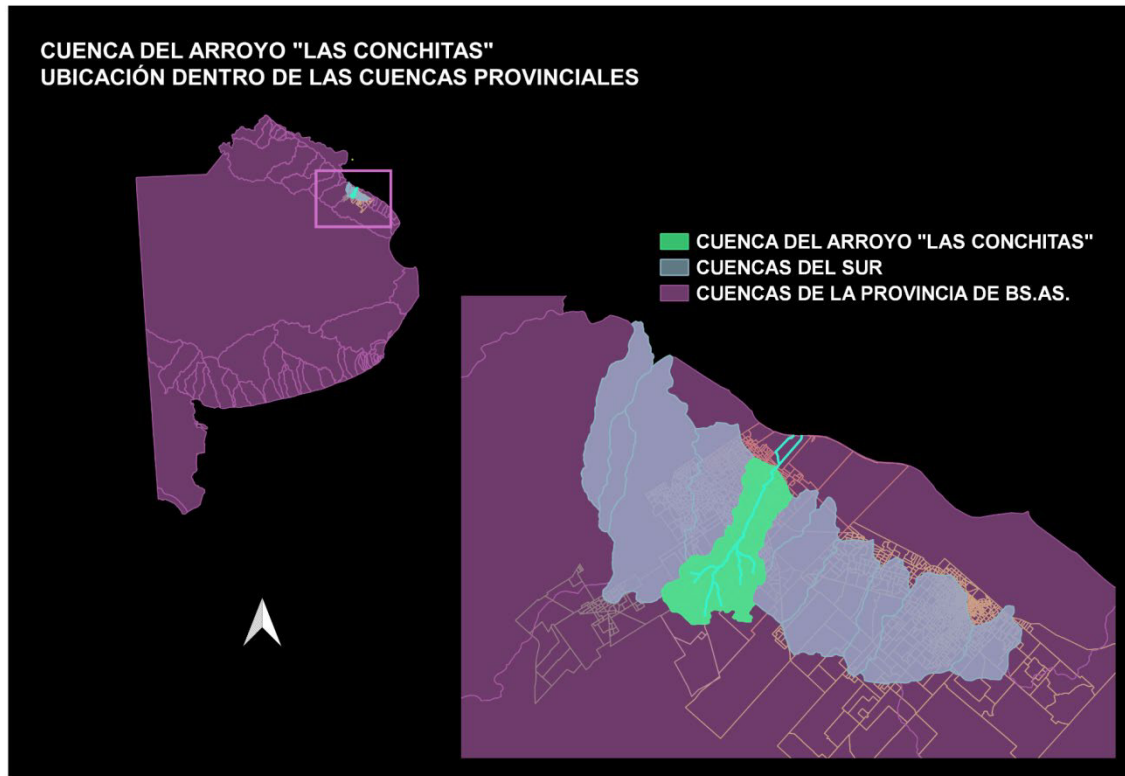


Ilustración 3. Ubicación del Arroyo " Las Conchitas" dentro del Sistema de Cuencas Hídricas de la Provincia de Buenos Aires. Fuente: Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires. Elaboración propia

12.1.2. Geoformas y pendiente

La cuenca del Arroyo "Las Conchitas" se ubica en la región ambiental denominada Pampa Ondulada. El relieve es de carácter marcadamente ondulado, con una pendiente de escurrimiento retardado, con valores de valores comunes para la Provincia de 1 m/Km. A su vez, se distingue, junto con la cuenca Baldovinos (Ilustración 4) , como la cuenca exorreica que presenta el mayor desarrollo en la provincia y que actúa como modelador del paisaje. Esta red de drenaje superficial, conformada por ríos y arroyos de diferentes envergaduras, presenta una dirección

de escurrimiento marcada que desemboca en el Río Paraná y en el Río de la Plata (CFI, 2011).

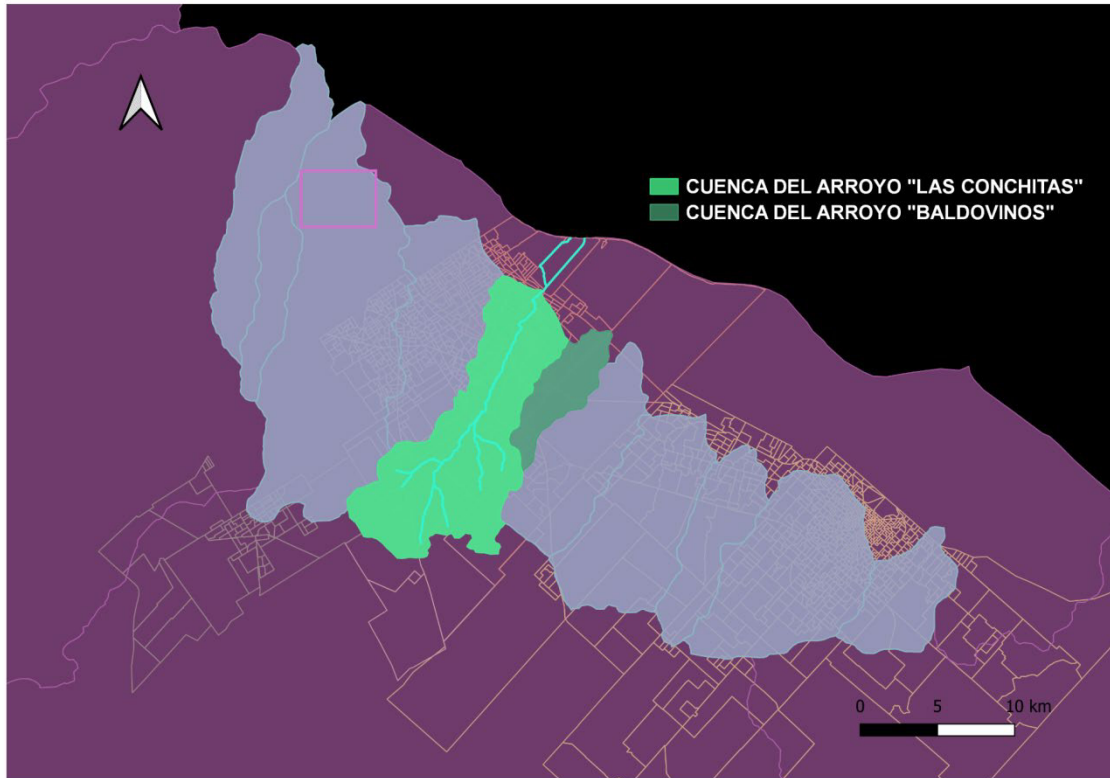


Ilustración 4. Ubicación del Arroyo " Las Conchitas" dentro del Sistema de Cuencas Hídricas de la Provincia de Buenos Aires. Fuente: Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires. Elaboración propia

Desde el punto de vista geomorfológico la región cuenta con otras denominaciones, pues existen en la misma tanto ambientes costeros como continentales. La denominación Pampa Ondulada es general y corresponde al tipo de cuenca exorreica que desemboca en el Paraná o el Río de La Plata, distinguiéndose a su vez en la misma dos sectores geomorfológicamente diferenciados: la denominada "planicie costera", desarrollada entre las cotas 0 y 5 msnm; y la "llanura o terraza alta", o "zona interior", donde se encuentra nuestra cuenca que posee una pendiente que oscila entre 5 y 25 msnm como se observa en la Ilustración 5 (CFI,2011)

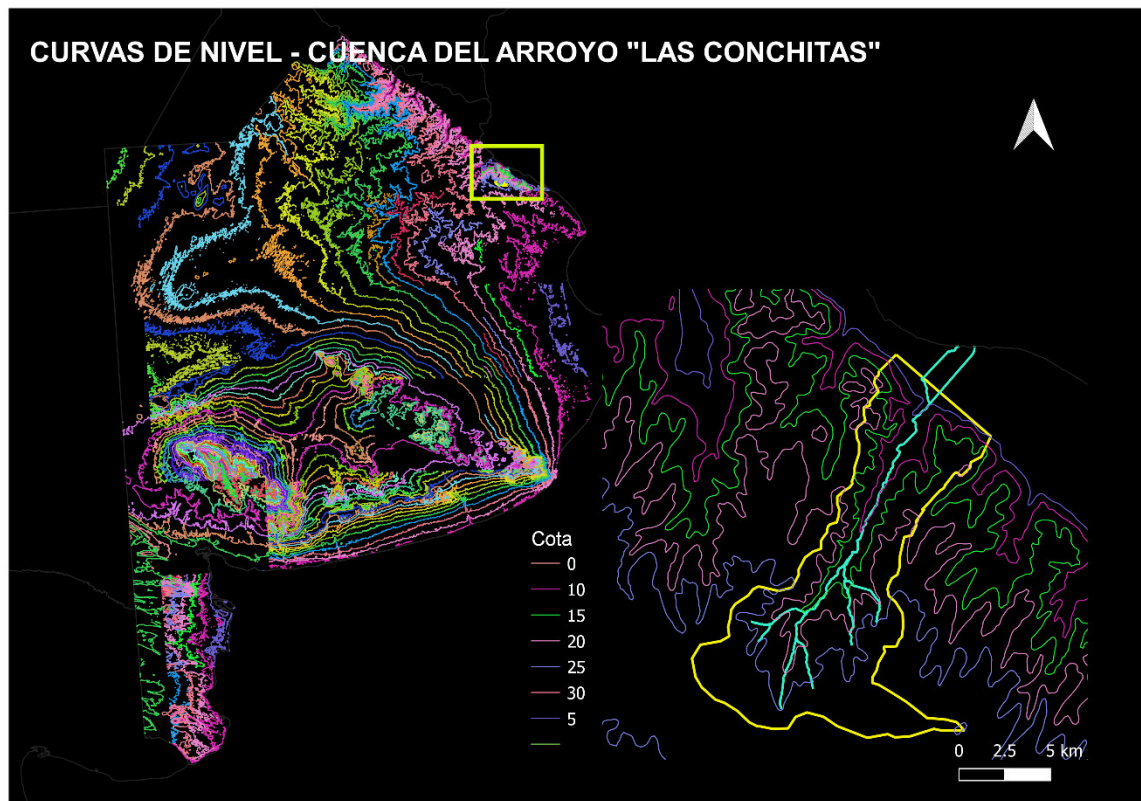


Ilustración 5. Curvas de nivel del Arroyo "Las Conchitas". Fuente: Datos Argentina. Elaboración propia

12.1.3. Estado de la red hídrica superficial

Según lo expuesto por el CFI (2011) en su Plan Piloto de Gestión de Cuencas Hídricas de Pequeñas Dimensiones, existe una significativa degradación en el tramo correspondiente a la cuenca media. Algunos sectores presentan vegetación acuática indicadora de eutrofización del agua, ya sea por la presencia de especies características y/o el desarrollo significativo de biomasa de macrófitos.

Según los estudios realizados por este organismo, en la cuenca media los picos máximos detectados corresponden a parámetros vinculados con descargas cloacales e industriales. Se trataría de compuestos nitrogenados (amonio y nitrógeno amoniacal), cloruros, DBO, detergentes, metales pesados en agua y sedimentos, sustancias fenólicas. Por su parte, la calidad del agua superficial en la cuenca alta corresponde, respecto de los valores obtenidos en algunos parámetros analizados

(compuestos nitrogenados, DBO y clorofila a, fundamentalmente), a la actividad rural intensiva dominante en este sector. Referido a esto, Canepa (2020) establece que los parámetros de conductividad y oxígeno disuelto se relaciona también con la actividad agrícola.

Por su parte, los estudios ecotoxicológicos realizados por Herkovits et.al. (2003) revelan que la cuenca alta es la que mayor número de especies y taxocenosis posee, la cuenca media presenta el daño tóxico máximo y aguas abajo la toxicidad disminuye.

12.1.4. Distribución de usos

El paisaje socioecológico de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas” brinda múltiples servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación y socioculturales referidos a la producción de alimentos, hábitat, secuestro de carbono, entre otros relacionados con los usos de suelo que emplazan en la cuenca.

En la cuenca alta el espacio periurbano, con producción agrícola intensiva y sectores residenciales dispersos con baja densidad poblacional, mientras que en la cuenca media y baja se presentan como usos dominantes la actividad industrial y la urbanización (Herkovits,J. 2003).

En los siguientes apartados se mencionan las características de cada uso.

12.1.4.1. Periurbano

El periurbano es un espacio territorial complejo donde coexisten diversas actividades. Desde un punto de vista ecológico, es abordado como una *zona de transición* o *ecotono* entre el campo y la ciudad. También puede considerarse como un sistema en mosaico donde coexisten los sistemas productivos primarios, las aglomeraciones urbanas y los, cada vez más reducidos, “relictos” naturales. Por lo que existe una puja territorial debido a la heterogeneidad de los mismos: en ellos se

diferencian zonas de expansión de la ciudad- como se mencionó anteriormente- con urbanización dispersa (barrios cerrados, operativas estatales de viviendas, asentamientos populares, etc.), otras donde se localizan actividades segregadas del tejido consolidado (rellenos sanitarios, industrias, tosqueras, etc.) y zonas de producción con expansión de los sistemas agropecuarios de gran escala dedicados a producir *commodities*. (Goites, 2020). Este territorio de borde está, entonces, sometido a procesos económicos relacionados con la valorización capitalista del espacio (Barsky, 2005).

Si bien en el último periodo a nivel provincial existe un leve ascenso en las unidades de producción agropecuaria (Ilustración 6), el área de estudio mantiene la tendencia de retroceso de la franja agrícola (Ilustración 7). Según el CFI (2011), el área rural se redujo en un 15% durante los 40 años. No obstante, también menciona un gran incremento en el área destinada a la actividad rural intensiva durante los últimos años, mientras que para el mismo período ocurre lo opuesto para la actividad extensiva. Lo mencionado muestra un cambio en el destino productivo de estos suelos dentro de las cuencas

Barsky (2005), quien ha estudiado la dinámica periurbana de Buenos Aires coincide que esta es una de las formas más dramáticas de intervención social en la eliminación del suelo agrícola.

La presión ejercida sobre este territorio que provee importantes servicios ambientales, compromete seriamente no sólo su productividad, sino también la amplia gama de servicios ecosistémicos que brindan al territorio, como los son la regulación térmica e hídrica, polinización, depuración de oxígeno de la metrópolis, entre otros tantos servicios claves para la sostenibilidad de calidad ambiental y en contemporáneo, para mitigar los impactos del cambio climático. Por lo que es imprescindible generar estrategias de preservación.

UNIDADES AGROPECUARIAS EN BS.AS. 1988 - 2018

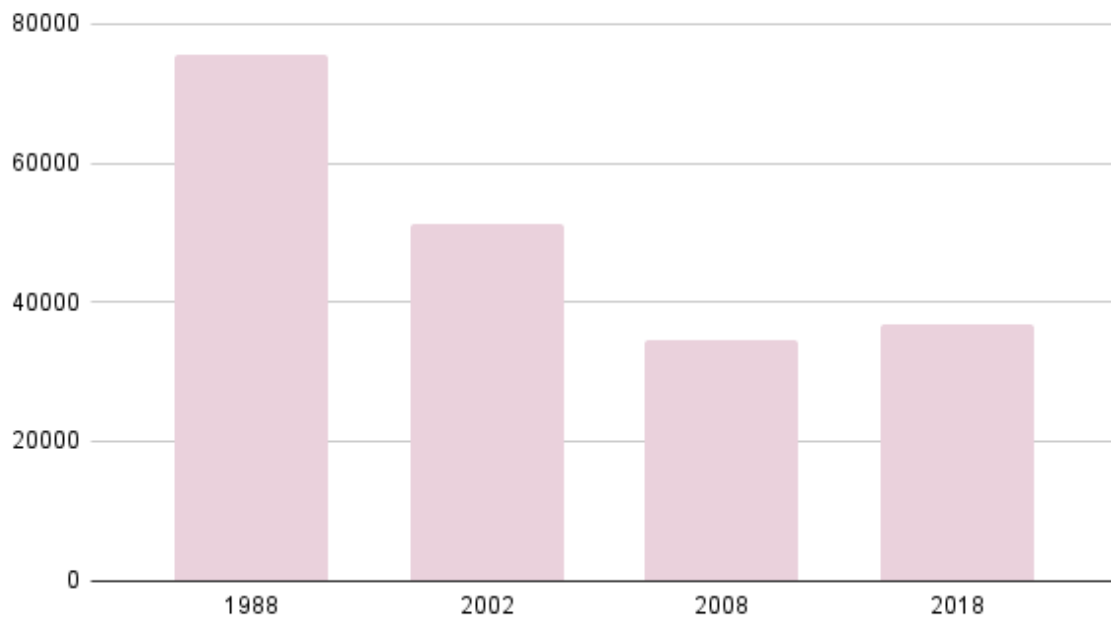


Ilustración 6. Unidades de producción agropecuaria 1988-2018. Censo Agropecuario. Elaboración propia

HECTAREAS - ACTIVIDAD AGROPECUARIA

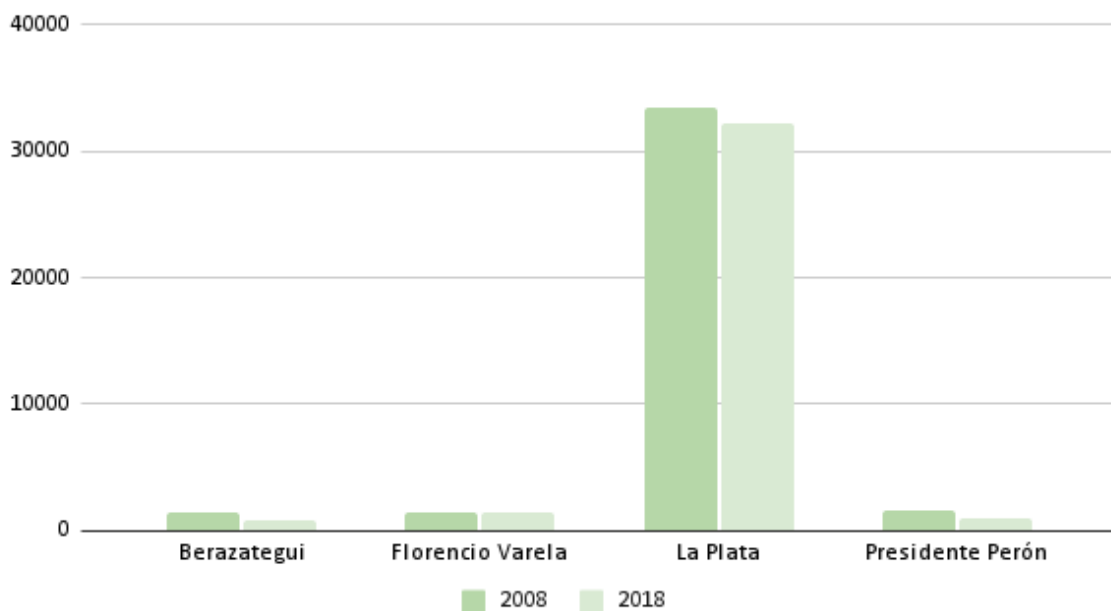


Ilustración 7. Superficie de explotación agropecuaria (EAP) según Censo Agropecuario 2008-2018. Elaboración propia

12.1.4.2. Áreas Naturales

Como se mencionó en apartados anteriores, la cuenca se encuentra altamente antropizada existiendo relictos de áreas protegidas, siendo el más destacable el Museo Histórico y Reserva Provincial “Guillermo Enrique Hudson”, ubicado en el Partido de Florencio Varela a 7 km de la Estación Ferroviaria del Partido. El mismo fue creado por el decreto provincial Nro. 30615/1949 mediante la donación de una fracción de tierras correspondientes a la casa natal del naturalista y escritor Enrique Guillermo Hudson (Museo Histórico Provincial Enrique Guillermo Hudson). Respecto a su categorización de reserva es una Reserva Natural de Usos Múltiples que comprende 54 hectáreas de bosque, pastizal y humedal.

La vegetación de la reserva consiste predominantemente en estepas herbáceas, pero también con quebradas con árboles de tala argentina (*celtis tala* Gillies ex Planch), espadañas, pastizales de cortadería argentina y bosques de tala que aún se pueden encontrar allí, junto con algunas especies de fauna acompañante (Díaz, A. 2013).

12.1.4.3. Área Industrial

A través del tiempo se ha mantenido el crecimiento sostenido de la mancha urbana, la cual ha incorporado en ella a industrias - que estaban aisladas anteriormente – produciendo una disminución aparente de la superficie industrial.

En la cuenca alta se encuentra el parque industrial en la localidad de Florencio Varela SIP MIXTO, en la localidad de Berazategui, en la cuenca media el PI Plátanos y en la cuenca baja el SIP CoCEMA - Polo Temático Mueblero Maderero (Mapa de Parques Industriales. Argentina.gob)

Según el Censo Económico de 2005, disgregado por municipio, en las municipalidades involucradas en la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas”, las ramas más

relevantes de la industria manufacturera son la elaboración de productos alimenticios y bebidas; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo, fabricación de muebles y colchones; industrias manufactureras n.c.p.⁴; y fabricación de sustancias y productos químicos.

TIPO DE ACTIVIDAD	FLORENCIO			PRESIDENTE
	BERAZATEGUI	VARELA	LA PLATA	PERÓN
Elaboración de productos alimenticios y bebidas	95	88	242	12
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	61	30	93	4
Fabricación de muebles y colchones; industrias manufactureras n.c.p.	23	13	43	1
Fabricación de sustancias y productos químicos	18	18	34	0

Tabla 3. Unidades productivas por partido. Fuente: Censo económico 2005. Elaboración propia

12.1.4.4. Área Residencial

ACCESO A SERVICIOS E INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

Cómo se pueden observar en las figuras que se exponen a continuación a partir de los datos correspondientes al Censo 2010, en la cuenca alta existe una escasa cobertura de servicios de agua de red (Ilustración 8) y cloacas, el último servicio sólo posee cobertura en la cuenca baja (Ilustración 9), con excepción del radio correspondiente al municipio de Presidente Perón que posee una cobertura de mediana- alta.

Respecto al desempleo si bien no existe una diferencia marcada, como con el acceso a servicios de agua de agua de red y cloaca, si se puede observar una leve

⁴No clasificados en otra parte

predominancia de mismo en el área cercanas a la ribera de la cuenca media y alta (Ilustración 10), y si lo discriminamos por género observamos una marcada feminización del desempleo a lo largo de toda la cuenca (Ilustración 11).

Referido al NBI⁵ (Ilustración 12), hay un mayor porcentaje en la cuenca alta y riberas del arroyo en la cuenca media y baja, donde se emplazan viviendas precarias (CFI, 2011)

Analizando el compendio de variables, podemos inferir que la población perteneciente a la cuenca alta y riberas es la más vulnerable frente a su capacidad de respuesta socioambiental y que dentro de esta, las poblaciones feminizadas son las más afectadas.

⁵ Hogares con necesidades básicas insatisfechas

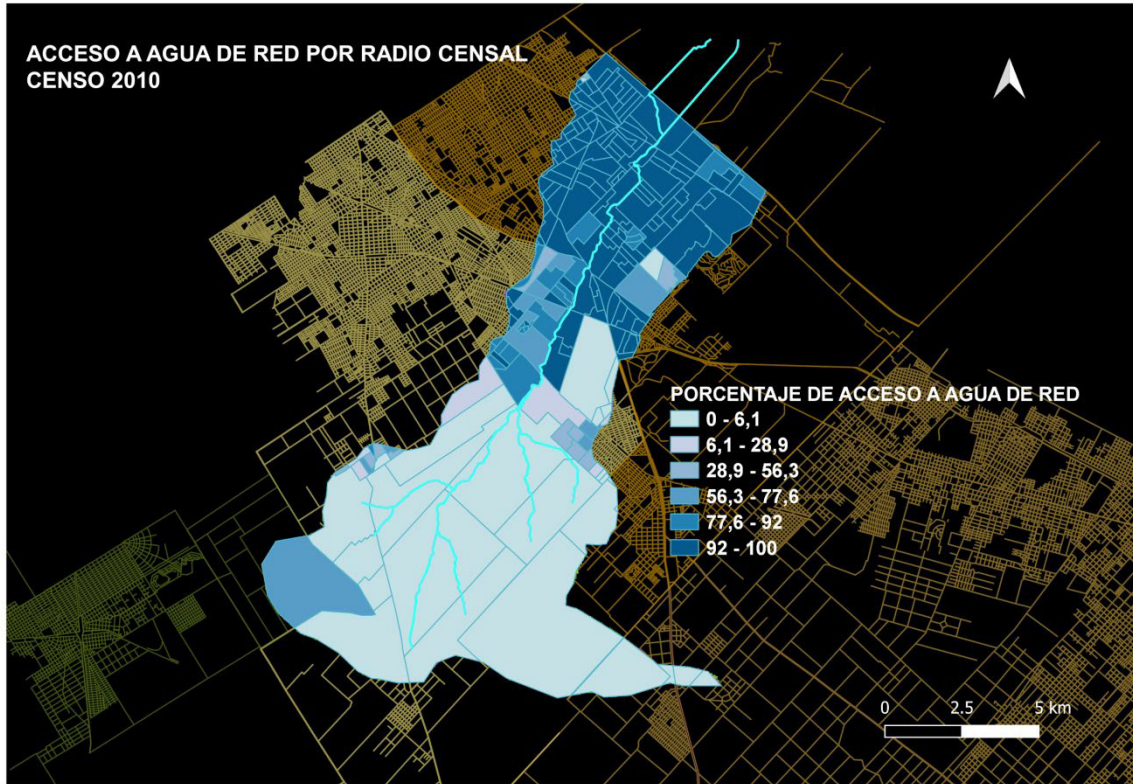


Ilustración 8. Porcentaje de acceso a agua de red por radio censal. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia

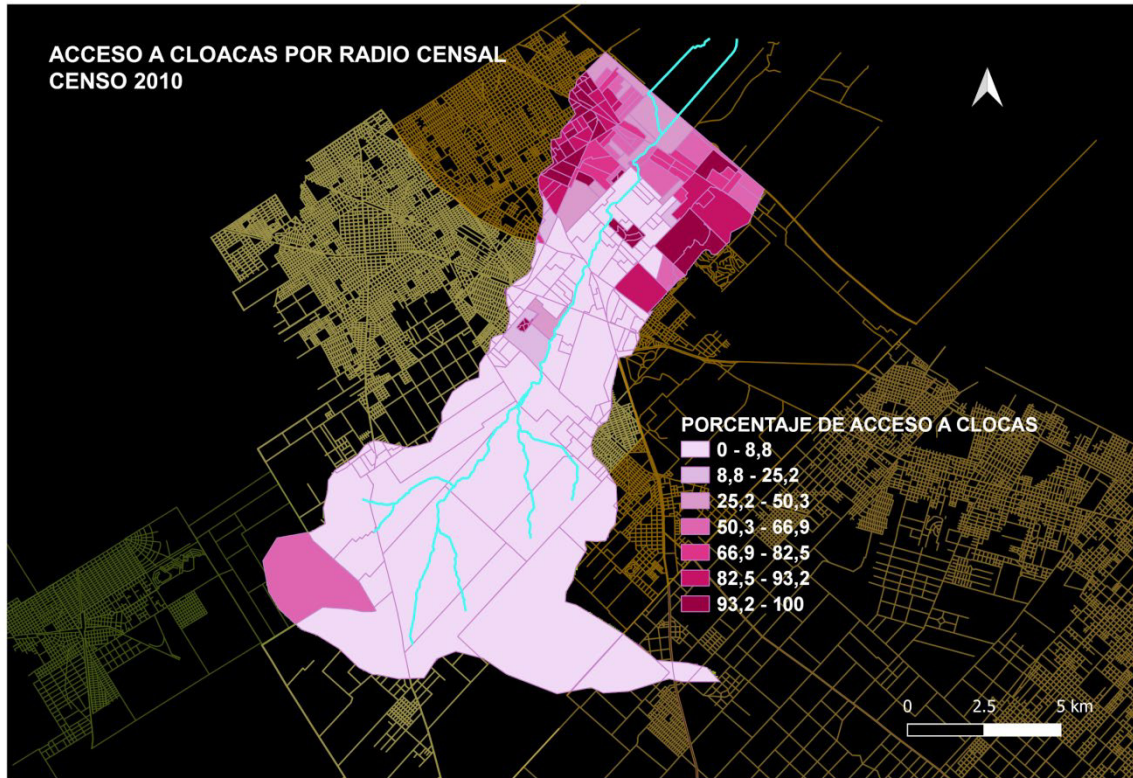


Ilustración 9. Porcentaje de acceso a desagüe a red pública por radio censal. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia

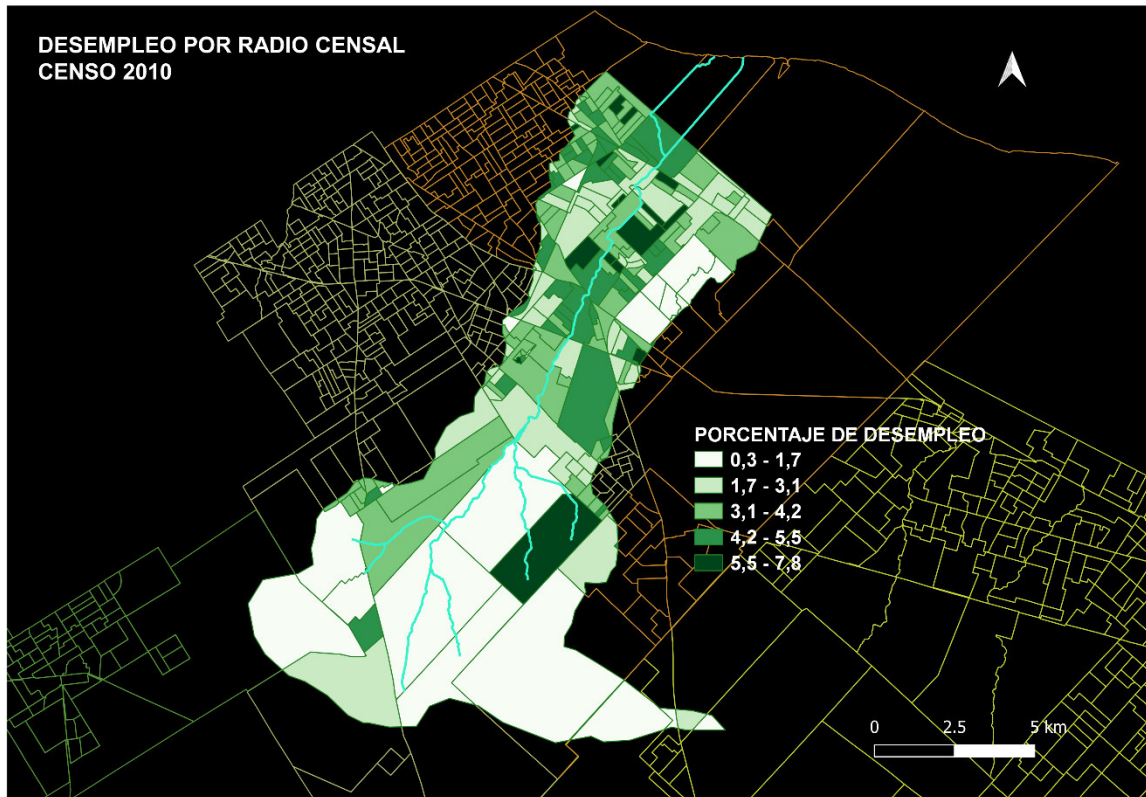


Ilustración 10. Porcentaje de desempleo por radio censal. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia

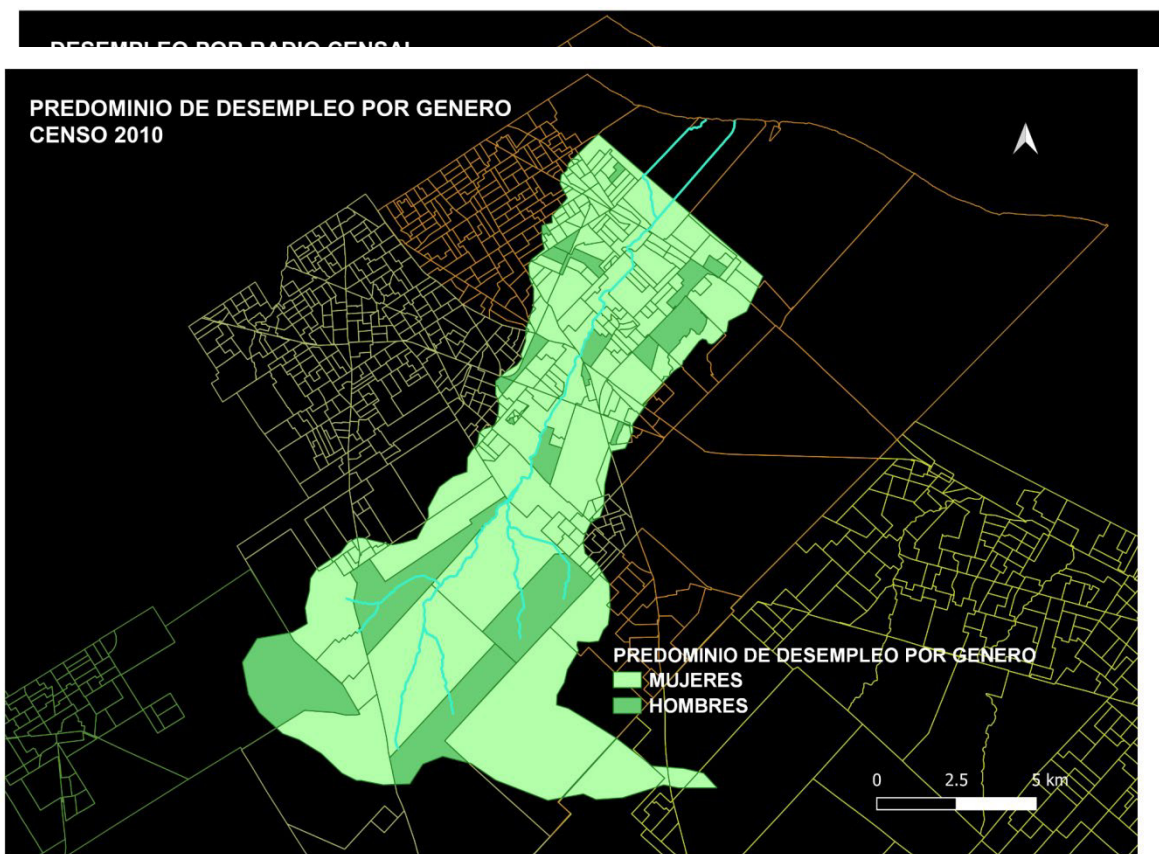


Ilustración 11. Predominio de desempleo discriminado por género. Fuente: Censo 2010. Elaboración propia

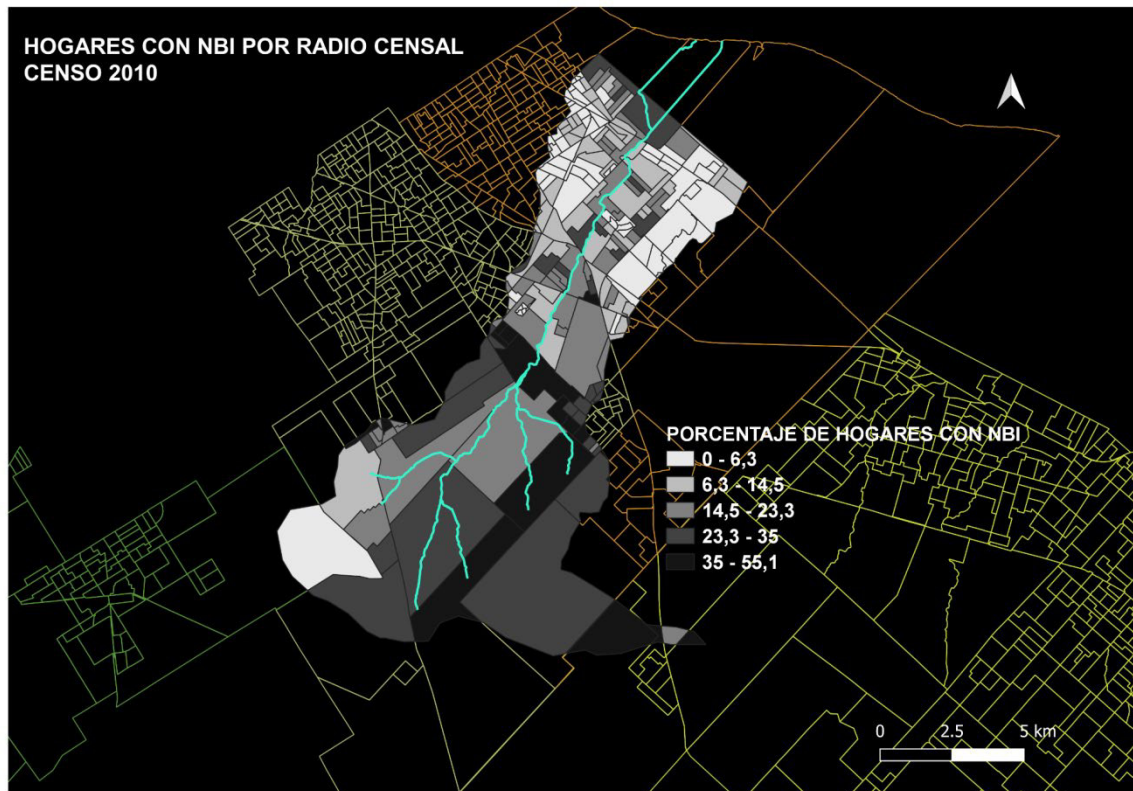


Ilustración 12. Porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas por radio censal. Fuente: censo 2010. Elaboración propia

13. RESULTADOS

13.1. Análisis y procesamiento de imágenes

13.1.1. Selección de usos de suelo

La clasificación de usos de suelo fue ad hoc y como se mencionó previamente, realizada en base a el mapa obtenido de la tesis de grado de Cánepa (2020), denominado “Análisis multiescalar de la relación entre la calidad del agua y los usos del suelo, en la cuenca del arroyo Las Conchitas, Argentina”.

La selección de zonificación se definió bajo algunos condicionantes: el primero de ellos fue que el trabajo se realizó enteramente en gabinete, por lo que no se pudo

constatar la amplitud de usos de suelo⁶ referenciados en el estudio de Canepa (2020). Por otro lado, para lograr una mayor exactitud en los datos arrojados por el Sistema de Información Geográfica utilizado (Qgis), fue preciso disponer de firmas espectrales⁷ claras y fácilmente diferenciadas. Finalmente, a los fines del objetivo de este trabajo, se consideró apta la clasificación en dos grandes dimensiones que fueron rural y urbana, siendo que estas, considerando los estudios previos, repercuten de forma diferenciada en la calidad de la cuenca y, por tanto, en la resiliencia espacial resultado de interacción de dichos usos. Dentro de estas grandes categorías se discriminaron subcategorías a partir de la imagen satelital sentinel 2B y corroboradas en Google Maps y Street View.

A los fines de la presente investigación las categorías se entienden bajo las siguientes definiciones:

Dimensión rural:

Espacio geográfico con predominio de cobertura vegetal y arbórea, donde conviven actividades primarias y poblaciones dispersas.

Rural: zona comprendida en cercanías a parcelas agrícolas, parcelas agrícolas abandonadas, zonas presumiblemente de uso ganadero.

Rural Agrícola: parcelas destinadas a explotación agrícola

⁶Conjunto de viviendas. Asentamientos precarios y villas miseria. Residencial jardín Barrio parque. Clubes de campo y barrios privados. Manzanas y fracciones baldías. Plazas y espacios verdes públicos. Espacio rural. Establecimientos industriales y grandes galpones. Espacio rural. zona residencial y galpones intensidad de ocupación media. Zona residencial y galpones intensidad de ocupación media. Zona residencial y galpones intensidad de ocupación media baja. Dk: zona residencial y galpones intensidad de ocupación media baja. Grandes equipamientos sanitarios militares educativos cementerios. Viviendas. Av: Avicultura y granja. Flori horticultura en invernáculo. Flori horticultura a campo comprende parcelas hortícolas en desuso. Flori horticultura a campo comprende parcelas hortícolas en desuso. Forestación dominante natural e inducida. Agricultura extensiva dominante. Agricultura extensiva dominante. Ganadería o sin uso aparente dominante. Bañado o terreno anegadizo. Zona residencial.

⁷Las firmas espectrales muestran el perfil específico de radiancia emitida por diferentes elementos situados en la superficie de la Tierra. Cada elemento interactúa con la radiación de manera diferente, absorbiendo en algunas longitudes de onda y reflejando otras, lo que nos permite diferenciar diferentes superficies.

Pastizal: Zona abierta, sin uso definido.

Bosque: zona de cobertura arbórea continua

Dimensión urbana:

Espacio geográfico con predominio de superficie impermeabilizada y conglomerados urbanos de alta densidad poblacional

Residencial: zona de construcciones contiguas identificadas como viviendas

Industrial: edificaciones identificadas, generalmente por la vista aérea de los tinglados, como industrias.

Red vial: zonas lineales correspondientes a rutas, autopistas y calles municipales principales.

13.1.2. Clasificación supervisada

A partir de los usos de suelo seleccionados en el apartado anterior se procedió al procesamiento de las bandas superpuestas nro. 4, 11 y 12 de la imagen ráster en el complemento SCP (Semi- Automatic Classification Plugin) de Qgis versión 3.10.9. En este se seleccionaron 10 áreas de muestreo por cobertura mediante polígonos trazados sobre áreas homogéneas que se sobreponen a pixeles pertenecientes a la misma clase de la cobertura del suelo. Una vez creadas las áreas de interés y las firmas espectrales, el complemento clasifica el total de la imagen para que se corresponda con las coberturas del suelo previamente definidas. De esta forma se obtuvo el mapa de los usos de suelo actualizado de la Cuenca del arroyo “Las Conchitas” (Ilustración 13)

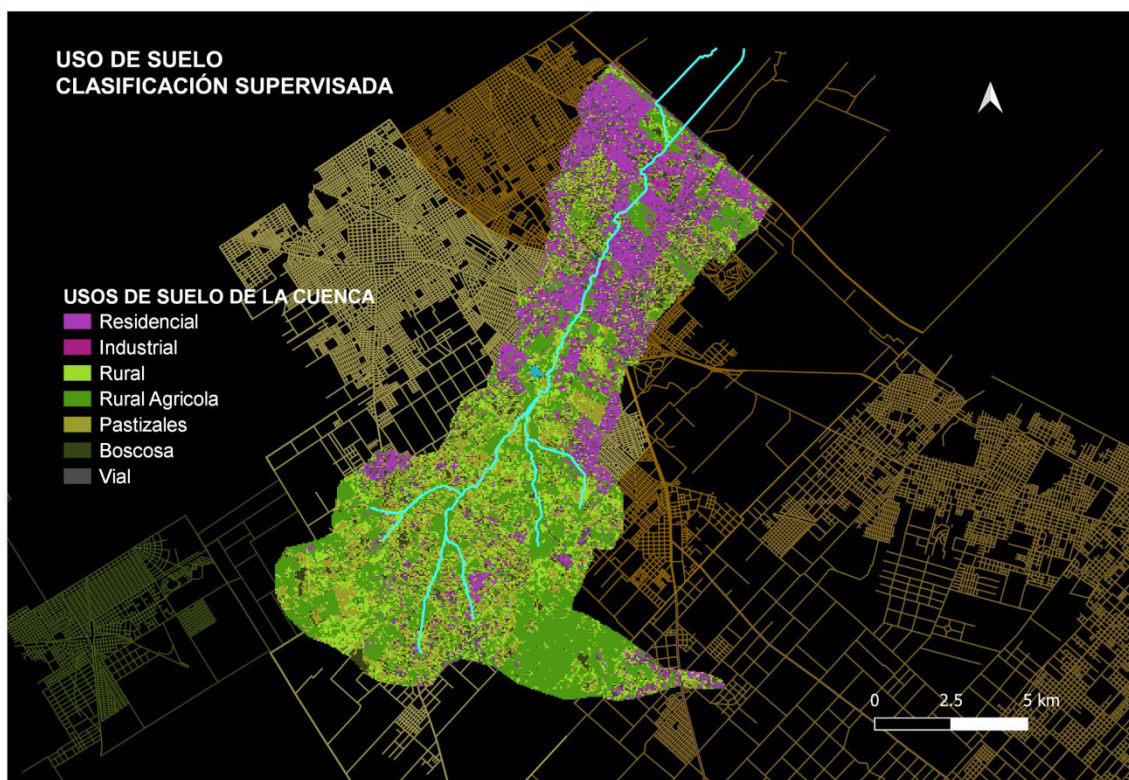


Ilustración 13. . Uso de suelo de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas” mediante clasificación supervisada para el año 2020. Elaboración propia

Como se puede observar, existe un predominio de uso rural (tonalidades verdes) en la cuenca alta y se modifica el paisaje hacia la cuenca media y baja a uso predominantemente urbano (tonalidades violetas). Si comparamos la imagen obtenida mediante la clasificación supervisada con una imagen satelital de la cuenca,

expuesta en la Ilustración 14 (área urbana tonalidad gris y área rural en verdes), se puede diagnosticar que la clasificación fue exitosa en reconocer las grandes

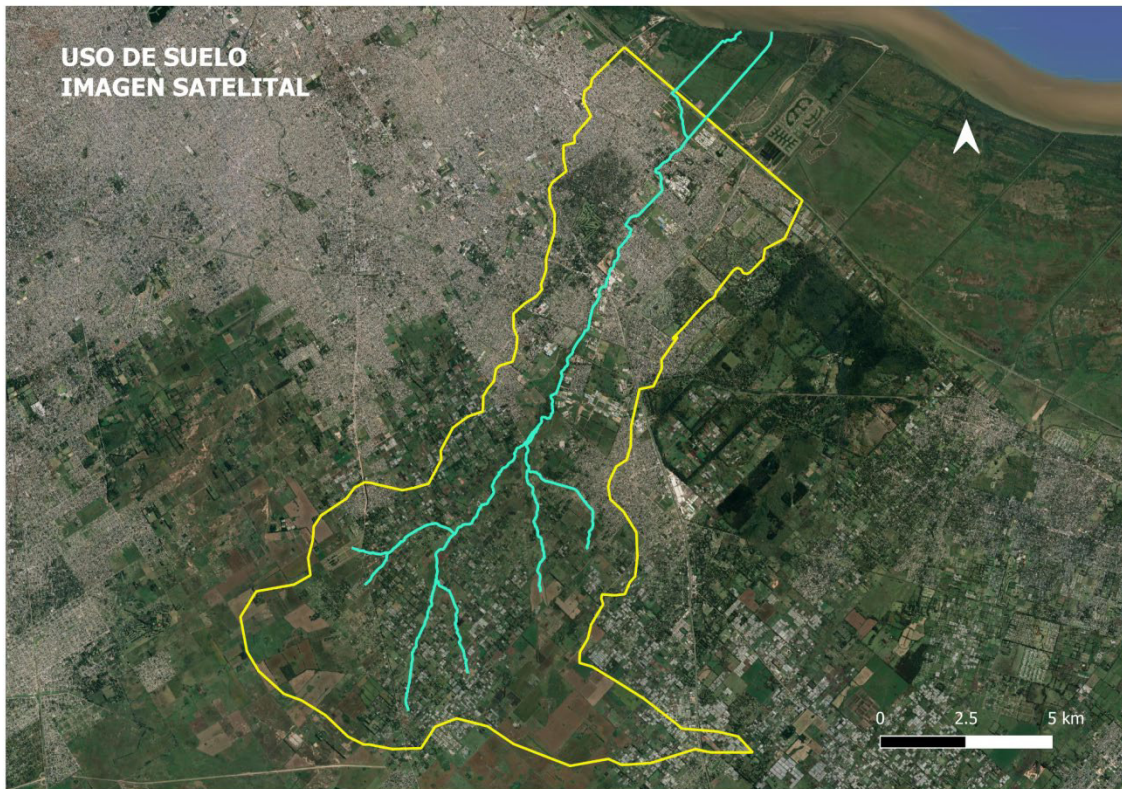


Ilustración 14. Imagen satelital de la cuenca del arroyo “Las Conchitas”. Fuente: Google earth. Elaboración propia

dimensiones (rural y urbana)

Bajo la premisa de que este trabajo sirva como herramienta para la gestión ambiental del territorio, se optó dividir la cuenca a escala localidad, considerando, por un lado, la inexistencia de comité de cuenca lo cual dificulta la articulación de políticas intermunicipales y resultaría ineficaz la información a escala cuenca alta, media y baja; y por el otro, considerando la heterogeneidad de usos de suelo que desarrollan dentro de cada municipio.

Asimismo, considerando que se estableció la dimensión rural y sus respectivas categorías, como promotoras de la resiliencia espacial de la cuenca; y que la

dimensión urbana y sus respectivas categorías, se consideraron supresoras de la misma, se clasificó las localidades según su porcentaje (%) de uso rural de mayor a menor (Anexo I) segmentándolas en 3 grupos:

- Localidades con predominio de uso rural (más del 75% del área total)
- Localidades mixtas (50% de dimensión rural y urbana aproximadamente)
- Localidades con predominio de uso urbano (más del 75% del área total)

A continuación, se exponen las mismas:

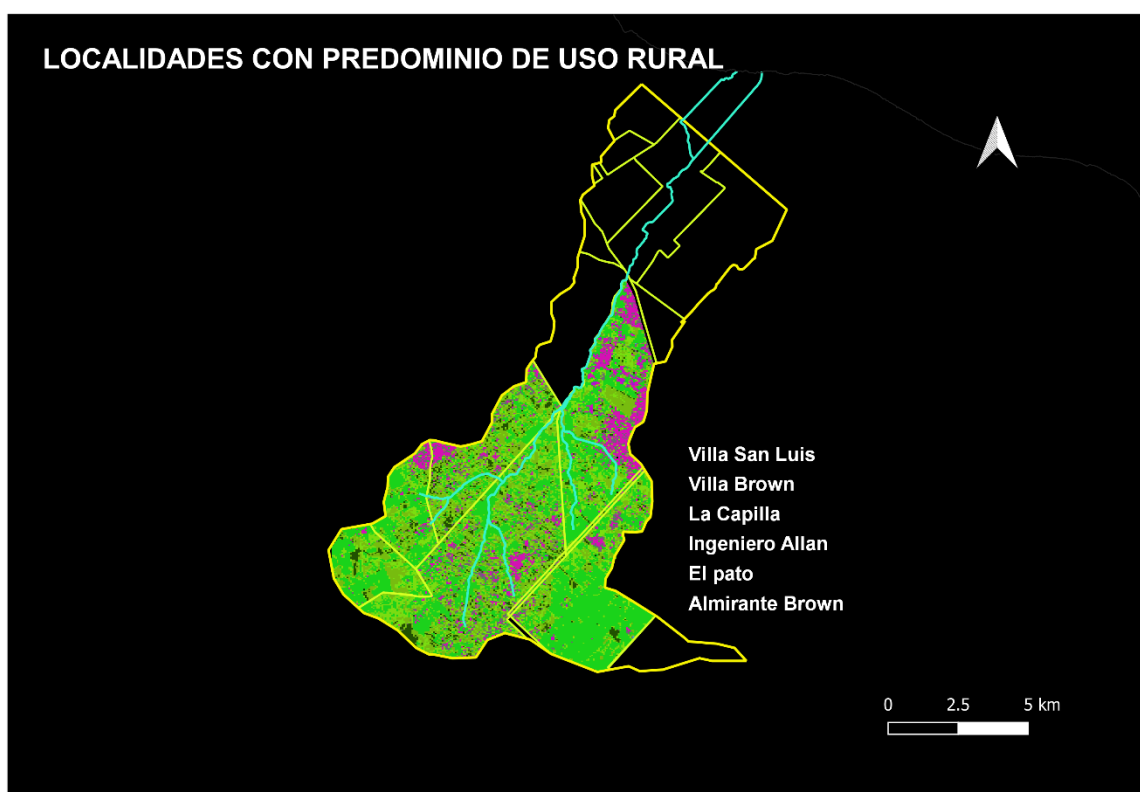


Ilustración 15. Localidades con predominio de uso rural. Elaboración propia

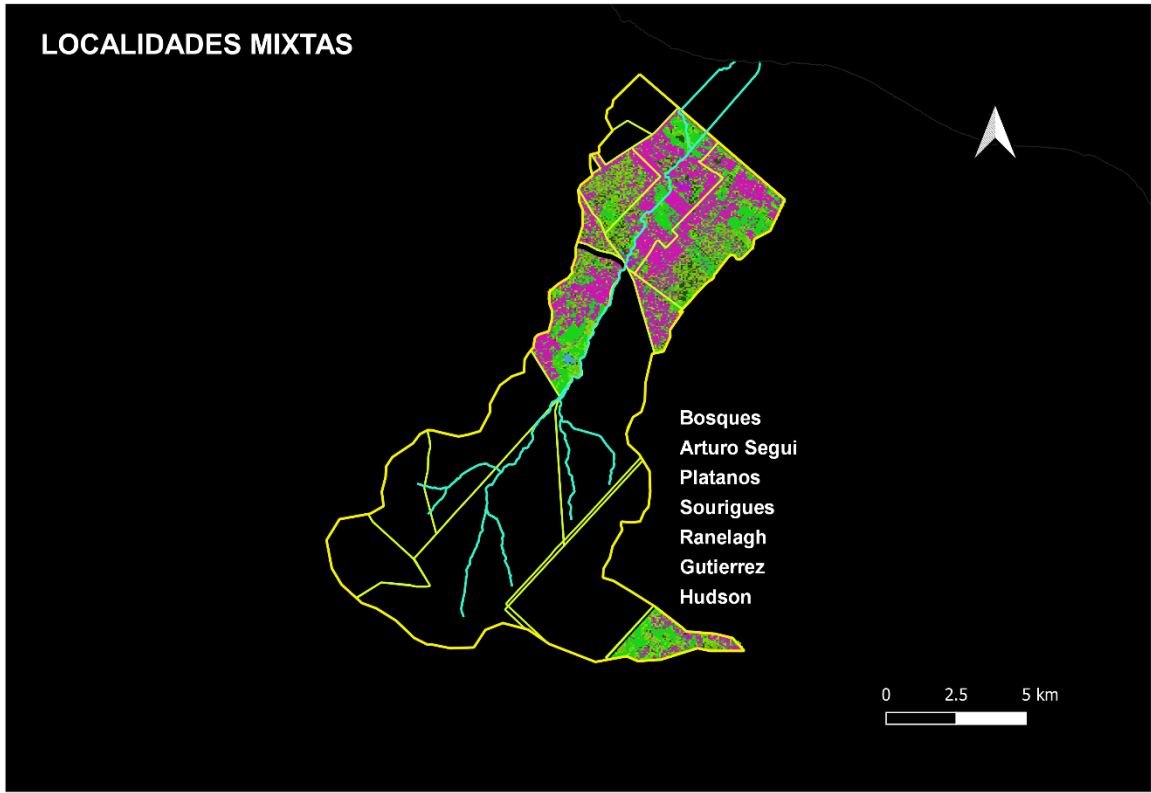


Ilustración 16. Localidades mixtas. Elaboración propia

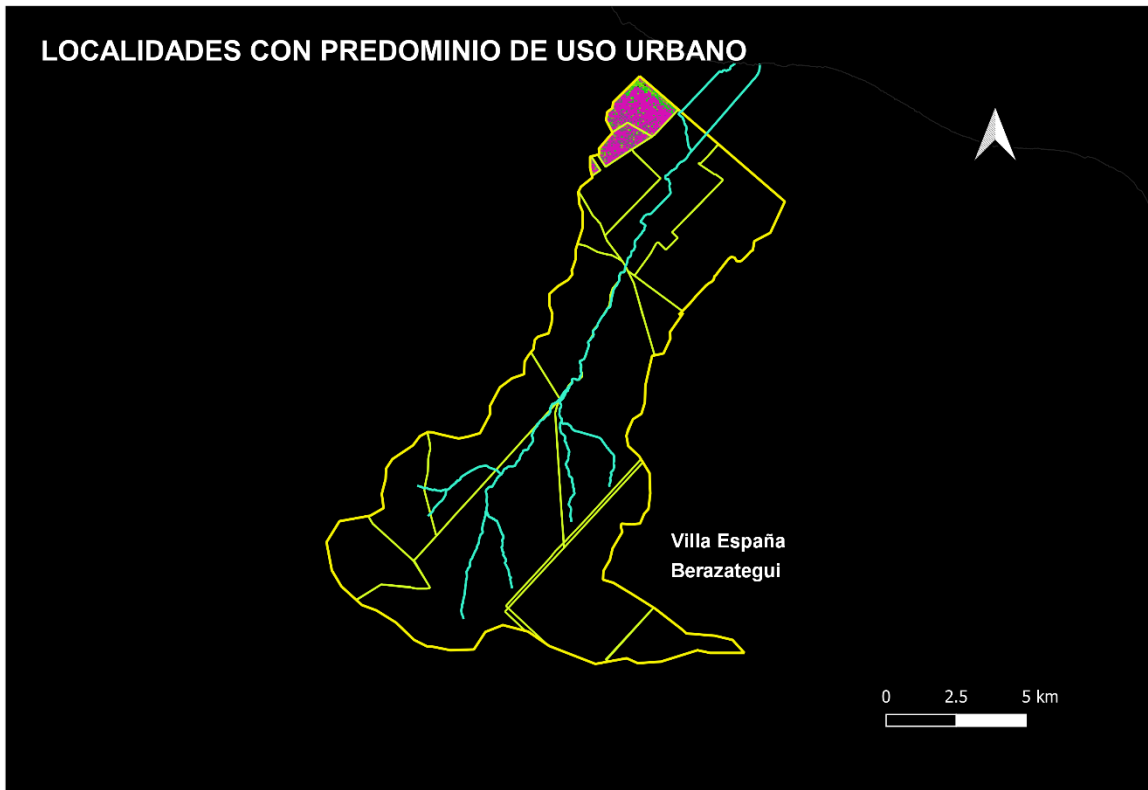


Ilustración 17. Localidades con predominio de uso urbano. Elaboración propia.

13.2. Adaptación del índice de resiliencia espacial y selección de métricas.

Como se mencionó en la metodología, el SRI elaborado por Rescia y Ortega (2018) está compuesto por métricas a nivel clase y paisaje. Se entiende por clase a áreas relativamente homogéneas y por paisaje al conjunto de elementos que lo componen (clases) y sus interacciones espaciales. Este Índice suma aquellas métricas que favorecen la resiliencia espacial y se restan aquellas consideradas como perjudiciales para la misma. A su vez, cada métrica es normalizada con min/máx. para mantener las magnitudes, quedando bajo la siguiente ecuación:

$$\text{SRI} = 10 * ((\text{SA}/\text{Max}(\text{SA})) + (\text{LDI}/\text{Max}(\text{LDI})) + (\text{ENN}/\text{Max}(\text{ENN})) + (\text{LSI}/\text{Max}(\text{LSI})) + (\text{PD}/\text{Max}(\text{PD})) - (\text{OGA}/\text{Max}(\text{OGA})) - (\text{MPS}/\text{Max}(\text{MPS})))$$

Donde SA es zona de monte bajo, LDI es el índice de diversidad paisajística, ENN es la distancia euclidiana vecina más cercana entre olivares, LSI es el índice de forma del paisaje, PD es la densidad de parches, OGA es el área de olivar y MPS es el tamaño medio del parche. SA, ENN y OGA corresponden a escala clase; LDI, PD y MPS, LSI a escala paisaje.

Para adaptar el índice al sistema socio ecológico de la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas” fue necesario modificar las métricas correspondientes a las coberturas de suelo (escala clase). El resto de las métricas se conservaron, aplicando las relaciones causales del índice original al área de estudio.

Para la selección de las variables de uso de suelo supresoras o promotoras para la resiliencia espacial de la cuenca se utilizaron los trabajos previos que analizaron la calidad de agua superficial del arroyo “Las Conchitas” y su conexión con los usos de suelo. Esta información sirvió de base para relacionar: los servicios ecosistémicos que provee la cuenca, las perturbaciones que generan los usos que se emplazan en ella y en qué sectores se encuentran. Para la clasificación de los servicios

ecosistémicos se utilizó la taxonomía internacional del milenio (EM, 2005) para la tasación de servicios ecosistémicos, discriminando los servicios sólo aplicables a este socio ecosistema (tabla 4)

Los estudios sobre la calidad superficial del Arroyo “Las Conchitas” y su conexión con los usos de suelo fueron los siguientes:

- Herkovits, J.; Rodríguez, A.; Boyle, T.; Servant, R.; Pérez- Coll, C.; Gómez, N.; Muñoz, L.; Domínguez, O.; Cortelezzi, A. (2003) Estudio ecotoxicológico del Arroyo Las Conchitas (Buenos Aires) I Toxicidad del Agua y sedimentos. II Parámetros físico- químicos y relevamiento de la biota. Salud Ambiental y Humana: Una visión Holística. Instituto de Ciencias Ambientales y salud, fundación PROSAMA. Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet”- UNLP- CONICET. U.S Geological Survey, Colorado State University. Comisión Nacional de la Energía Atómica. Escuela de Ciencia y Tecnología, UNSAM; Municipalidad de Florencio Varela; Municipalidad de Berazategui.
- Ferreira, Ricardo; Reggio, Marina y Sosio, Verónica Informe para la materia Química Ambiental de la Maestría en “Evaluación Ambiental de Sistemas Hidrológicos. UNLP
- Consejo Federal De Inversiones. (2011). “Plan Piloto De Gestión De Cuencas Hídricas De Pequeñas Dimensiones Cuenca Arroyo Las Conchitas Y Baldovinos”. Unidad De Investigación, Desarrollo Y Docencia Gestión Ambiental (Uidd Ga) – Facultad De Ingeniería – Universidad Nacional De La Plata.
- Clarisa Cánepa (2020). Análisis multiescalar de la relación entre la calidad del agua y los usos del suelo, en la cuenca del arroyo Las Conchitas, Argentina. Universidad Nacional Arturo Jauretche.

El estudio de J Herkovits et. al (2003) tomó 4 puntos de muestreo a lo largo de la cuenca, analizando elementos ecotoxicológicos y fisicoquímicos: los resultados obtenidos concluyeron que los puntos de muestreo de mayor concentración en uso urbano, del tipo industrial, emplazado en la cuenca media, poseen altos valores de toxicidad y menor porcentaje de diversidad biótica. Referente a los parámetros físico químicos aguas abajo arroja resultados de DBO 12/28 mg/l, DQO 3976 mg/l y la turbidez 62/50 NTU (altamente poluida y eutrofizada). Respecto al estudio de Ferreira et. al confirman que existe un progresivo aumento de los valores en metales pesados (Mn, Zn y Cu) a medida que avanza el cuerpo de agua, al igual que alta conductividad y bajo oxígeno disuelto, relacionados con el gradiente de actividad antrópica en la cuenca media- baja. El CFI (2011) reporta que en el tramo superior de la cuenca se han hallado compuestos nitrogenados, DBO y clorofila, fundamentalmente relacionados a la actividad rural intensiva dominante en este sector. En el sector medio los picos máximos detectados corresponden a parámetros vinculados con descargas cloacales e industriales. Se trata de compuestos nitrogenados (amonio y nitrógeno amoniacal), cloruros, DBO, detergentes, metales pesados en agua y sedimentos, sustancias fenólicas.

Por otra parte, los estudios fisicoquímicos realizados por Cánepa (2020) también arrojaron resultados alarmantes en las zonas de uso industrial.

Los análisis también coinciden en que los puntos donde se emplazan zonas de menor aglomeración urbana arrojan resultados más óptimos.

CATEGORÍA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SUBCATEGORÍAS	SECTOR DE LA CUENCA	TIPO DE USO	PERTURBACIÓN QUE PRODUCE/ RECIBE	CALIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL*			
Bienes	Alimento	Alta	Rural	- Eutrofización del suelo	Aceptable			
				Horticultura (intensiva a pequeña escala)	Alta	Rural	- Pérdida de estructura del suelo - Erosión	Aceptable
							Floricultura	Alta
	No alimenticio	Media y baja	Urbano	- Impermeabilización del suelo - Aumento de la escorrentía - Contaminación hídrica por vuelco de efluentes	Comprometida			
				Actividades industriales	Alta	Rural	- Habitan taxones sensibles a la contaminación	Aceptable
	Recursos genéticos	Ictiofauna	Media	Urbano	- Habitan solo especies resistentes	Comprometida		
			Baja	Urbano	- Se recuperan las condiciones de diversidad, pero no se llega al número de la cuenca alta	Media		

Servicios de Regulación	Agua	Depuración de efluentes	Alta	Rural	- Recepción de residuos de producción agropecuaria por escorrentía	Aceptable
			Media y baja	Urbano	- Descarga de efluentes cloacales domiciliarios e industriales	comprometida
	Ciclo hidrológico		Alta	Rural	-Cauce natural	Aceptable
			Media y baja	Urbano	- Existen tramos entubados por lo que el ciclo es afectado.	comprometida
	Suelo	Escorrentía	Alta	Rural	- Parcelas con pérdida de estructura de suelo - Superficies con masa arbórea y vegetal que confiere estructura al suelo	aceptable
			Baja y media	Urbano	-alto porcentaje de suelo impermeabilizado	comprometida
		Erosión	Alta	Rural	-pueden encontrarse suelos erosionados producto de la actividad agrícola intensiva	Aceptable
			Media y baja	Urbano	-la mayoría del suelo se encuentra impermeabilizado con relictos verdes de uso recreativo	-

Tabla 4. Relación de servicios ecosistémicos con calidad de agua superficial. Fuente: Herkovits, et al. (2003), EM (2005), Ferreira, CFI (2011), Cánepa (2020). Elaboración propia.

Considerando los estudios precedentes y su relación con la degradación del medio y por tanto de los servicios ecosistémicos, tomaremos como supresora de la resiliencia espacial de la cuenca, la dimensión urbana y las categorías que la componen y como promotora la dimensión rural con las categorías que la componen.

Una vez obtenidas los usos de suelo promotores y supresores de la resiliencia espacial de la cuenca se procede a completar la ecuación del Índice de Resiliencia Espacial (IRE):

$$\text{IRE} = 10 * [(((\text{ARu}/\text{Max}(\text{ARu})) + (\text{ARA}/\text{Max}(\text{ARA})) + (\text{AB}/\text{Max}(\text{AB})) + (\text{AP}/\text{Max}(\text{AP}))) + (\text{LDI}/\text{Max}(\text{LDI})) + (\text{ENN}/\text{Max}(\text{ENN})) + (\text{LSI}/\text{Max}(\text{LSI})) + (\text{PD}/\text{Max}(\text{PD}))) - [((\text{ARs}/\text{Max}(\text{ARs})) + (\text{AI}/\text{Max}(\text{AI})) + (\text{AV}/\text{Max}(\text{AV}))) - (\text{MPS}/\text{Max}(\text{MPS}))]]$$

Se utilizó, al igual que en el RSI de Rescia y Ortega (2018), una normalización mín.-máxima para los datos de los indicadores que componen el índice, lo que ha permitido mantener las diferencias en las magnitudes medidas reales. De esta manera, fue posible interpretar y unificar la escala para todos los indicadores (valores entre 1 y 10; multiplicando por 10 cada variable)

MÉTRICAS/DESCRIPCIÓN:

NIVEL CLASE:

ARs (Área de uso residencial): Proporción de la superficie total ocupada por la cobertura del tipo residencial

AI (Área de uso industrial): Proporción de la superficie total ocupada por la cobertura del tipo Industrial

AV (Área de uso vial): Proporción de la superficie total ocupada por la cobertura del tipo vial

AR (Área de uso rural): Proporción de la superficie total ocupada por la cobertura del tipo rural

ARA (Área de uso rural agrícola) Proporción de la superficie total ocupada por la cobertura agrícola.

AP (Área pastizal): Proporción de la superficie total ocupada por la cobertura del tipo pastizal

AB (Área Boscosa): Proporción de la superficie total ocupada por la cobertura del tipo boscosa.

ENN (Distancia Euclidiana): Distancia en línea recta entre los usos supresores de la resiliencia (residencial, industrial, vial).

ESCALA PAISAJE:

LSI (Índice de Forma del Paisaje): Mide la relación perímetro-área para los parches del paisaje en su conjunto. Aumenta cuando aumenta la longitud del borde dentro del paisaje. Este índice puede considerarse como un indicador de fragmentación. LSI es 1 cuando los parches se agregan al máximo y va creciendo en valor a medida que aumentan los bordes, es decir, los parches se encuentran más fragmentados.

PD (Densidad de parche): Número de parches por 100 ha. Mide el tamaño de la distribución de los parches de uso de la tierra (disposición espacial). Esta métrica puede considerarse como un indicador de fragmentación. Aumenta a medida que el paisaje se vuelve más irregular. Alcanza su máximo si cada celda es un parche diferente.

MPS (Tamaño medio de parche): Área ocupada por un tipo de parche dividida por el número de parches de ese tipo en el paisaje. Mide el grado de fragmentación o tamaño de los fragmentos del paisaje. Esta métrica se puede considerar como un indicador de un indicador de fragmentación. MPS es 0 si todos los parches son pequeños. Aumenta, sin límite, cuando el tamaño de parche aumenta.

LDI (Índice de diversidad del paisaje): Diversidad de los parches de uso del suelo calculados mediante la fórmula de Shannon. Este índice tiene en cuenta la riqueza (variedad) y la uniformidad (abundancia relativa) de los parches de uso de la tierra. Es independiente a la configuración espacial de los mismos. LDI es 0 cuando solo está presente un tipo de parche y aumenta, sin límite, a medida que aumenta el número de clases mientras las proporciones se distribuyen equitativamente.

13.2.1. Cuantificación del patrón espacial

Para la cuantificación de cada métrica que compone el índice se utilizó el programa Fragstats que calculó la extensión del área y la configuración espacial de las clases dentro del paisaje a partir de las imágenes ráster obtenidas en la clasificación supervisada del apartado 9.1.2. Para cada localidad se seleccionaron puntos de muestreos aleatorios sin superposición de 200 metros de lado, equivalentes al 10% aproximado de la superficie total por localidad (Tabla 5)

PARTIDO	LOCALIDAD	SUP. EN CUENCA(M2)	PUNTOS DE MUESTREO	SUP. DE CADA MUESTRA (M2)	SUP. TOTAL DE MUESTREO (M2)
Berazategui	Berazategui	3114400	16	20000	320000
	Villa España	1393100	7	20000	140000
	El Pato	17149000	86	20000	1720000
	Gutiérrez	2333900	12	20000	240000
	Hudson	13064700	66	20000	1320000
	Plátanos	10859100	55	20000	1100000
	Ranelagh	4514400	23	20000	460000
	Sourigues	1228300	6	20000	120000
Presidente Perón	Presidente Perón	6254100	31	20000	620000
Florencio Varela	Villa Brown	6049800	30	20000	600000
	Ing. Allan	18731700	96	20000	1920000
	Villa San Luis	11182400	56	20000	1120000
	Bosques	7979000	40	20000	800000
	La Capilla	27832300	139	20000	2780000
La Plata	Arturo Segui	4084800	20	20000	400000

Tabla 5. Puntos de muestreo por localidad para la cuantificación de métricas.

El programa arrojó valores para cada métrica seleccionada a escala clase y paisaje por punto muestral, las cuales fueron normalizadas bajo mínimo/máximo para

obtener un único resultado por métrica y mantener las magnitudes. Las tablas mencionadas se encuentran en el Anexo II y III

A continuación, se expone la tabla resumen (tabla 6) con cada valor normalizado por métrica y el resultado del Índice de Resiliencia Espacial obtenido a partir de la ecuación expresada en el apartado 9.2.1 a escala localidad.

La disposición de la tabla responde a un orden de mayor a menor por superficie total tipo rural ocupada (Anexo III)

Tabla 6. Métricas normalizadas y resultado del Índice de Resiliencia Espacial por localidad.

LOCALIDAD	Rural				LDI	LSI	ENN	PD	Residencia	Industria	Red Vial	MPS	IRE	
	Rural	Agrícola	Pastizal	Boscosa										
PREDOMINIO RURAL	Presidente Perón	0.0270	0.0046	0.0401	0.0243	0.0952	0.4549	0.0000	0.2000	0.0000	0.12	0.1333	0.0954	4.9763
	El Pato	0.0326	0.0544	0.0389	0.0588	0.0855	0.4199	0.5521	0.0833	0.0289	0.0000	0.0370	0.1666	10.9315
	Villa Brown	0.0329	0.0084	0.0130	0.1125	0.2955	0.4115	0.9513	0.1538	0.0484	0.0000	0.0740	0.1181	17.3847
	La Capilla	0.0638	0.0326	0.024	0.0205	0.2460	0.3835	0.2595	0.0714	0.0147	0	0.0439	0.1060	9.3701
	Villa San Luis	0.1496	0.0231	0.1018	0.0086	0.0636	0.3759	0.3922	0.0714	0.0176	0.0000	0.0506	0.2159	9.0224
	Ing. Allan	0.0049	0.0045	0.0050	0.1176	0.1272	0.3471	0.2627	0.0624	0.0105	0.2	0.0116	0.0068	7.0273
MIXTO	Arturo Seguí	0.0061	0.0281	0.0238	0.0370	0.3036	0.3917	0.7284	0.2500	0.5454	0.0833	0.0555	0.0073	10.7723
	Ranelagh	0.1445	0.0138	0.0621	0.2337	0.1472	0.3690	0.4562	0.0666	0.1086	0.0000	0.0628	0.1612	11.6066
	Bosques	0.0278	0.0090	0.0543	0.0714	0.3467	0.3589	0.7071	0.0714	0.0579	0.1666	0.0256	0.0300	13.6661
	Hudson	0.2255	0.0454	0.0471	0.0104	0.2173	0.3529	0.2748	0.0769	0.0229	0.25	0.0441	0.0816	8.5196
	Sourigues	0.1000	0.0000	0.0128	0.0000	0.0886	0.4772	0.8219	0.1428	0.0430	0.0000	0.0090	0.1458	14.4567
	Plátanos	0.0384	0.0155	0.0355	0.0375	0.2070	0.3916	0.2020	0.1578	0.0442	0.5	0.08	0.0748	3.8656
	Gutiérrez	0.2083	0.625	0.04285	0.0000	0.4700	0.4123	0.5506	0.1818	0.0714	0.03	0.4012	0.2408	17.4753
PREDOMINIO URBANO	Berazategui	0.1	0.2	0.1666	0.0000	0.1451	0.4444	0.5812	0.0999	0.0426	0.1666	0.1515	0.0362	13.4040
	Villa España	0.5	0.3589	0.1538	0.0000	0.6024	0.6898	0.6213	0.4285	0.2429	0.0000	0.1538	0.1597	27.9836

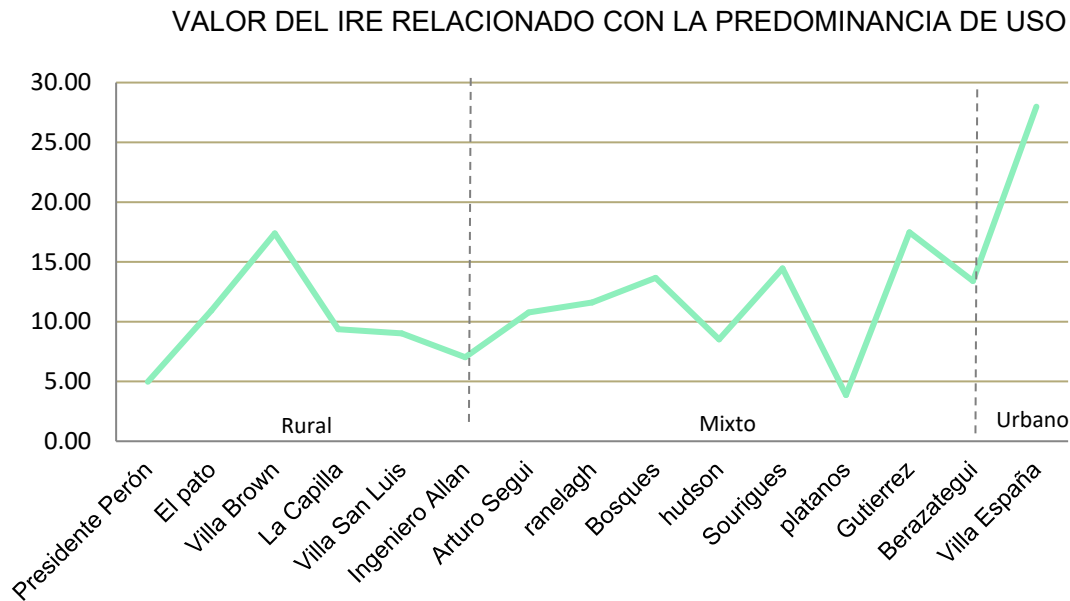


Ilustración 18. Valor IRE relacionado con la predominancia de uso rural de mayor a menor. Elaboración propia

Considerando que para la selección de métricas en la adaptación del IRE, se tomaron como supresora de la resiliencia espacial de la cuenca, la dimensión urbana y las categorías que la componen y como promotora de la resiliencia espacial a la dimensión rural con las categorías que la componen, se esperaría que las localidades con mayor proporción de uso rural sean las de mayor valor en el IRE y las localidades con predominio de uso urbano las de menor IRE. Ahora bien, como se puede observar en la Ilustración 30, el IRE no expone una relación causal entre el dominio del uso rural y la promoción de la resiliencia espacial. Por el contrario, los datos son muy heterogéneos.

Esto se puede deber a la relación entre la superficie por uso de suelo y las formas de normalización: aquellos usos de suelo que poseen mayor superficie y por tanto mayor número de muestras y amplitud de rango entre los valores, al ser

normalizadas en mínimo/máximo, obtienen un valor menor, que aquellas de menor superficie, menor número de muestras y rango de valores entre ellas (Anexo II y III). Para ejemplificar usaremos un caso con extrema dominancia, como es el caso de la localidad de Villa España. Esta posee el mayor IRE (27.98) y una superficie de 90.2% de uso urbano y 9.8% de uso rural (anexo I). Sin embargo, su métrica de área de uso residencial (ARs) es de 0.24 (resultado de la normalización $0.78/3.21$), mientras que el área uso rural (ARu) es de 0.5 (resultado de la normalización $0.12/0.24$). Cabe recordar que las áreas de uso de suelo representan 7/11 métricas que integran el IRE y, por tanto, su influencia es mayoritaria.

Por otra parte, se analizó como el resto de las métricas afectan el IRE. Para facilitar la interpretación, considerando la heterogeneidad de datos, se optó por realizar promedios por tipo de localidad (rural/mixto/urbano):

Tabla 7. Relación del IRE con las métricas espaciales a escala paisaje, en promedios por tipo de localidad.

Tipo de localidad	Localidades	IRE				LSI			PD		MPS
		IRE	promedio	LDI	LDI promedio	LSI	promedio	PD	promedio	MPS	promedio
Rural	Presidente										
	Perón	4.9763	9.7854313	0.0952	0.15224313	0.45491	0.3988429	0.200000	0.1070893	0.095454	0.11817443
	El pato	10.9315		0.0855		0.41999		0.083333		0.166666	
	Villa Brown	17.384		0.2955		0.41153		0.153846		0.118181	
	La Capilla	9.3701		0.2460		0.38356		0.071428		0.106031	
	Villa San Luis	9.0224		0.0636		0.37593		0.071428		0.215909	
	Ingeniero Allan	7.0235		0.1272		0.34710		0.062499		0.006802	
Mixto	Arturo Seguí	10.772	11.480363	0.3036	0.25438897	0.39170	0.3934125	0.250000	0.1353697	0.007371	0.10597340
	Ranelagh	11.606		0.1472		0.36900		0.066666		0.161290	
	Bosques	13.666		0.3467		0.35897		0.071428		0.030045	
	Hudson	8.5196		0.2173		0.35294		0.076922		0.081632	
	Sourigues	14.456		0.0886		0.47728		0.142856		0.145825	
	Plátanos	3.8656		0.20703		0.39165		0.157894		0.074829	
	Gutiérrez	17.475		0.47006		0.41231		0.181818		0.240818	
Urbano	Berazategui	13.404	20.693857	0.14512	0.37376819	0.44444	0.5671451	0.099999	0.2642855	0.036281	0.09803785
	Villa España	27.983		0.60241		0.68984		0.428571		0.159794	

Tipo de localidad	Localidades	IRE	IRE promedio	ENN	ENN promedio
Rural	Presidente Perón	4.97636738	9.78543133	0	0.403007551
	El pato	10.9315328		0.55218112	
	Villa Brown	17.3847311		0.95130597	
	La Capilla	9.37014852		0.25953332	
	Villa San Luis	9.02245547		0.39223077	
	Ingeniero Allan	7.02735277		0.26279413	
Mixto	Arturo Seguí	10.7723631	10.48119351	0.72842857	0.534488354
	Ranelagh	11.6066369		0.45628764	
	Bosques	13.6661173		0.70711356	
	Hudson	8.51962031		0.27489446	
	Sourigues	14.4567915		0.82199528	
	Plátanos	3.86563198		0.20203071	
	Gutiérrez	17.4753815		0.55066825	
Urbano	Berazategui	13.4040292	20.69385753	0.58123787	0.601293723
	Villa España	27.9836858		0.62134957	

Tabla 8. IRE relacionado con la ENN (escala clase) en promedio por tipo de localidad

El promedio de localidades con predominio de uso urbano fue el que mayor Índice de Resiliencia espacial (IRE) obtuvo, así como también mayor índice de diversidad del paisaje (LDI), mayor índice de forma (LSI), densidad de parche (PD) y distancia euclidiana (ENN) entre sus usos y el menor tamaño medio de parche (MPS).

El promedio de las localidades mixtas se encuentra en un valor intermedio de IRE, índice de diversidad del paisaje, densidad de parche, tamaño medio de parche y distancia euclidiana entre los usos urbanos y posee el menor valor en el índice de forma por escasos decimales

El promedio de las localidades con predominio de uso rural posee el menor IRE, menor índice de diversidad del paisaje, densidad de parche y distancia euclidiana entre los usos urbanos; posee valor medio en el índice de forma por escasos decimales, y el valor más alto en el tamaño medio de parche.

Podemos concluir entonces, que el IRE fue influenciado por: a) por el tipo y dominancia de uso de uso de suelo, siendo a mayor uso urbano, mayor IRE;

b) por el tipo de normalización

c) por la diversidad del paisaje, a mayor LDI, mayor IRE;

d) y por la fragmentación del paisaje, siendo a mayor distancia entre parches de uso urbano (ENN), mayor IRE; por mayor número de parches (PD), mayor IRE; a mayor tamaño medio de parche (MPS), menor IRE y respecto a la complejidad de las formas de los parches, los valores más altos del LSI fueron coincidentes con los valores más altos de IRE, manteniéndose en valores cercanos entre los IRE medio y bajo.

14. CONCLUSIONES

El presente trabajo integrador final ha tenido como objetivo realizar un diagnóstico de la resiliencia espacial de la cuenca del Arroyo “Las Conchitas” y para ello se ha servido del marco conceptual de la ecología del paisaje, del concepto de resiliencia espacial y la herramienta SIG para el reconocimiento geoespacial del territorio estudiado.

La investigación, si bien contó con sustentos teóricos y se basó en la adaptación de un índice preexistente (Rescia& Ortega, 2018), fue del tipo exploratorio: La ecología del paisaje y aún más el concepto de resiliencia espacial es un tema innovador y, por tanto, aún no existe gran número de material disponible.

Este trabajo requirió de consultas con profesionales de otras disciplinas por contener temas no explorados durante el tramo de formación, como lo son la ecología aplicada en el paisaje, estadística y determinada expertise en sistemas de información geográfica.

Respecto al cumplimiento de objetivos, se obtuvo un mapa ráster actualizado de los usos de suelo de la cuenca y se adaptó el Índice de Resiliencia Espacial desarrollado

por Rescia& Ortega (2018) a la Cuenca del Arroyo “Las Conchitas” obteniendo IREs a escala de localidad.

El IRE es una gran herramienta para la gestión y ordenamiento ambiental del territorio, que permitiría determinar medidas objetivas de planificación y manejo de cuenca. En este sentido, la escala localidad es oportuna ya que acota la diversidad de usos y la planificación territorial a la menor unidad política administrativa, lo que facilita su implementación y replica a escalas mayores.

Queda como desafío, en futuros estudios, ajustar las variables para una mejor representación de la realidad.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Aparicio, J et al. 2016. Evaluación de la sostenibilidad de cuencas mediterráneas semiáridas. Caso de estudio: cuenca del Segura, España. Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Departamento de Ingeniería Civil, Avenida de los Jerónimos s/n 30107 Guadalupe, Murcia, España. En: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000200067 (última revisión: Marzo 2022)
- Barsky A &Feito, C. (2020) Definición de Periurbano 1985-2020. En Diccionario del agro Iberoamericano/JoseMuzlera y Alejandra Salomón [ed.] Ed. TesseoPeriurbano | Diccionario del agro iberoamericano
- Barsky, P. (2005) El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires.
- Borràs, J., Delegido, J., Pezzola, A. , Pereira, M. , Morassi, G. , Camps-Valls, G (2017). Clasificación de usos del suelo a partir de imágenes Sentinel-2. Revista de teledetección: Revista de la Asociación Española de Teledetección, ISSN 1133-0953, Nº. 48, 2017, págs. 55-66 .
- Buenos Aires, Ciudad. 2020. ¿Qué es el AMBA? En: <https://www.buenosaires.gob.ar/gobierno/unidades%20de%20proyectos%20especiales%20y%20puerto/que-es-amba> (última revisión: Enero 2022)

- Calvo, Gabriela Helena; Cipponeri, Marcos; Salvioli, Mónica Laura; Trovatto, María Marta; Álvarez, Pilar. 2016. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL USO EFECTIVO DEL TERRITORIO EN LA CUENCA DEL ARROYO “LAS CONCHITAS – PLÁTANOS”.Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Hidráulica, Unidad de Investigación, Desarrollo, Extensión y Transferencia Gestión Ambiental (UIDET Gestión Ambiental – FI UNLP)
- Consejo Federal De Inversiones. (2011). “Plan Piloto De Gestión De Cuencas Hídricas De Pequeñas Dimensiones Cuenca Arroyo Las Conchitas Y Baldovinos”. Unidad De Investigación, Desarrollo Y Docencia Gestión Ambiental (Uidd Ga) – Facultad De Ingeniería –Universidad Nacional De La Plata.
- Cumming, G. 2011. Spatial resilience: integrating landscape ecology, resilience, and sustainability. Springer Science+Business Media B.V. 2011
- Cumming, Get.al. 2016. New Directions for Understandingthe Spatial Resilience of Social–Ecological Systems.SpringerScience+Business Media New York
- Diaz, A. y Martín, S. 2013.Biodiversity of molluscs in the Multiple-Use Natural Reserve Guillermo Enrique Hudson in Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina. CheckList 9(1): 025–027, 2013

- Ferreira, Ricardo; Reggio, Marina y Sosio, Verónica (...) Informe para la materia Química Ambiental de la Maestría en “Evaluación Ambiental de Sistemas Hidrológicos. UNLP
- Goites E., Tito G., Nugent P., Patrouilleau M., Vitale Gutiérrez J., Pérez M., Giobellina B. Escola F., Cardozo F., Hernández Toso F., Dalmaso, C. (2020) Espacios agrícolas periurbanos: oportunidades y desafíos para la planificación y gestión territorial en Argentina / Enrique Goites (Ed). Ediciones INTA.40 p. Buenos Aires
- Grupo de Expertos de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005). Informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM). Naciones Unidas
- J Herkovits, et al. (2003) Estudio ecotoxicológico del Arroyo Las Conchitas (Buenos Aires) I Toxicidad del Agua y sedimentos. II Parámetros físico-químicos y relevamiento de la biota. Salud Ambiental y Humana: Una visión Holística. Instituto de Ciencias Ambientales y salud, fundación PROSAMA. Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet”- UNLP- CONICET. U.S Geological Survey, Colorado State University. Comisión Nacional de la Energía Atómica. Escuela de Ciencia y Tecnología, UNSAM; Municipalidad de Florencio Varela; Municipalidad de Berazategui.
- Herkovits, J. 2015. “Ecotoxicología: Una Decisión Necesaria Para El Manejo Sustentable De Cuencas Hídricas”. Ing. Sanitaria Y Ambiental
- Madrigal y Alpízar. 2008. El pago por servicios ecosistémicos y la acción colectiva en el contexto de cuencas hidrográficas. Centro Agronómico

Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE Departamento de Recursos Naturales y Ambiente Turrialba, Costa Rica.

- Mapa de Agrupamientos Industriales. Provincia de Buenos Aires. Disponible en: <http://intranet.mp.gba.gov.ar/mapa/agrupamientos> (última revisión: noviembre 2021)
- Matteucci. 2006. ECOLOGÍA DE PAISAJES: FILOSOFÍA, CONCEPTOS Y MÉTODOS. Crecimiento urbano y sus consecuencias sobre el entorno rural. El caso de la ecorregión pampeana (pp.1-12). Orientación Gráfica Editora, SRL
- Morello, J., Matteucci, S., Rodríguez, A. 2003. "Sustainable Development and Urban Growth in the Argentine Pampas Region". The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science
- Museo Histórico Provincial Enrique Guillermo Hudson. Disponible en: <http://hudsonculturalnatural.com/museo/> (última revisión: noviembre del 2022)
- Pueyo Campos, A. 1991. EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: UN INSTRUMENTO PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN URBANA . Universidad de Zaragoza.
- Principi, N. 2020. Evaluación espacial de la resiliencia urbana frente a inundaciones en Luján (Buenos Aires, Argentina). Boletín geográfico, 42(2), 109-126.

- Rescia, A. J. y Ortega, M. 2018. Quantitative evaluation of the spatial resilience to the *B. oleae* pest in olive grove socio-ecological landscapes at different scales. *Ecological Indicators* 84:820–827. En: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.09.050> (última revisión: Enero 2021)
- Rincón Ruiz, et.al. 2006. CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA CUENCA DEL RÍO OROTOY: REFLEXIONES PARA SU GESTIÓN. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rotger, Daniela Vanesa. 2018. GESTIÓN DE CUENCAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BUENOS AIRES. HISTORIA Y ACTUALIDAD DE UN TERRITORIO EN CONFLICTO AMBIENTAL. EL CASO DEL GRAN LA PLATA. Universidad Nacional del Nordeste. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3692/369259347001/html/>. (última revisión: Noviembre 2022)
- Salvioli et. al. 2012. GESTIÓN DE CUENCAS: ANÁLISIS COMPARATIVO EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL Y USOS DEL SUELO DE DOS PEQUEÑAS CUENCAS URBANAS. Actas 7mo Congreso de Medio Ambiente AUGM , La Plata, Buenos Aires.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2013. Cuencas Hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión. México.

En:<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001596.pdf> (última revisión: Noviembre 2022)

- Subirós, J.; Linde, D.; Pascual, A.; Palom, A. (2006) Conceptos y Métodos Fundamentales en Ecología del Paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. Universitat de Girona. Unitat de Geografia i Institut de Medi Ambient Available en: https://www.researchgate.net/publication/39107731_Conceptos_y_metodos_fundamentales_en_ecologia_del_paisaje_landscape_ecology_Una_interpretacion_desde_la_geografia (última revisión: Mayo de 2023).
- Observatorio Metropolitano.2020. Cuenca de la Zona sur. En: <http://www.observatorioamba.org/planes-y-proyectos/cuencas/cuenca-de-la-zona-sur#> (última revisión: Junio 2022)
- Vargas, G. 2017. Análisis de la gestión ambiental desde el concepto de sistemas socio-ecológicos. Estudio de caso cuencas hidrográficas del río Guabas, Colombia. Gestión y Ambiente 20(1), 62-81. En: https://www.researchgate.net/publication/324731211_Analisis_de_la_gestion_ambiental_desde_el_concepto_de_sistemas_socio-ecologicos_Estudio_de_caso_cuenca_hidrografica_del_Rio_Guabas_Colombia (última revisión: Noviembre 2022)

ANEXOS

ANEXO I

Áreas por uso de suelo.

Usos de suelo	AREA RURAL (M2)	AREA RURAL AGRICOLA (M2)	AREA PASTIZAL (M2)	AREA BOSCOSEA (M2)	AREA RESIDENCIAL (M2)	AREA INDUSTRIAL (M2)	AREA RED VIAL (M2)	TOTAL RURAL (M2)	TOTAL URBANA (M2)	% RURAL	%URBANA
Presidente Perón	1318200	2968700	1553600	325900	56500	5400	25800	6166400	87700	98.5977199	1.402280104
El Pato	2868100	10611100	2134700	453000	540600	10400	531100	16066900	1082100	93.69001108	6.309988921
Villa Brown	1286000	2855000	1039000	211600	430500	4400	223300	5391600	658200	89.1203015	10.8796985
La Capilla	7248800	9369200	6480300	1360900	1808500	46800	1517800	24459200	3373100	87.8806279	12.1193721
Villa San Luis	2742400	2554400	3363300	915800	868800	12600	725100	9575900	1606500	85.63367435	14.36632565
Ing. Allan	3848400	7087100	2756900	378900	3415500	201700	1043200	14071300	4660400	75.1202507	24.8797493
Arturo Seguí	836800	1468800	508400	106900	671700	38400	453800	2920900	1163900	71.50656091	28.49343909
Ranelagh	781400	505600	1037000	205000	1143500	17400	824500	2529000	1985400	56.02073365	43.97926635
Bosques	1114000	2311800	769800	142300	2806100	139100	695900	4337900	3641100	54.36646196	45.63353804
Hudson	1413400	2815000	1863500	657000	4180200	133500	2002100	6748900	6315800	51.65751988	48.34248012
Sourigues	157600	100000	237500	56200	468300	2400	206300	551300	677000	44.88317186	55.11682814
Plátanos	906300	2422700	980800	517500	4344000	325000	1362800	4827300	6031800	44.45396027	55.54603973
Gutiérrez	249300	305900	199600	38500	983900	22200	534500	793300	1540600	33.99031664	66.00968336
Berazategui	180400	370200	64500	7800	2057900	19800	413800	622900	2491500	20.00064218	79.99935782
Villa España	58600	35100	47500	0	950600	14600	321800	141200	1287000	9.886570508	90.11342949

Tabla 1. Área por uso de de suelo a escala localidad.

ANEXO II

Tablas Escala Clase: Puntos de muestreo y datos normalizados para las métricas de áreas cobertura de suelo por localidad.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0001	Rural Agrícola	1.84	63.3333
point_0001	Pastizal	1.02	N/A
point_0001	Boscosa	0.36	N/A
point_0001	Rural	1.19	54.3961
point_0003	Rural Agrícola	4.11	N/A
point_0003	Rural	0.3	70.7107
point_0007	Rural Agrícola	4.05	N/A
point_0007	Rural	0.36	130.384
point_0008	Pastizal	4.23	N/A
point_0008	Boscosa	0.12	N/A
point_0008	Vial	0.06	N/A
point_0009	Rural Agrícola	1.65	N/A
point_0009	Pastizal	2.44	N/A
point_0009	Rural	0.32	70.7107
point_0011	Rural Agrícola	2.82	N/A
point_0011	Pastizal	1.2	60
point_0011	Rural	0.39	50.9902
point_0012	Rural Agrícola	1.28	N/A
point_0012	Pastizal	2.62	N/A
point_0012	Rural	0.51	56.9036
point_0013	Rural Agrícola	0.21	60
point_0013	Rural	0.18	N/A
point_0013	Vial	0.45	N/A
point_0014	Rural Agrícola	2.25	N/A
point_0014	Pastizal	0.17	92.1954
point_0014	Boscosa	0.03	N/A
point_0014	Rural	0.3	158.1139
point_0016	Rural Agrícola	3.94	N/A
point_0016	Rural	0.47	N/A
point_0017	Rural Agrícola	3.87	N/A

point_0017	Pastizal	0.54	N/A
point_0018	Rural Agrícola	1.5	N/A
point_0018	Pastizal	1.62	70.7107
point_0018	Boscosa	1.23	N/A
point_0018	Rural	0.06	N/A
point_0019	Rural Agrícola	1.06	50
point_0019	Pastizal	1.13	N/A
point_0019	Rural	2.22	50.9902
point_0020	Rural Agrícola	3.69	N/A
point_0020	Pastizal	0.52	60.8276
point_0020	Rural	0.2	180
point_0021	Rural Agrícola	3.52	N/A
point_0021	Pastizal	0.4	N/A
point_0021	Rural	0.49	70
point_0022	Rural Agrícola	3.66	N/A
point_0022	Pastizal	0.43	N/A
point_0022	Rural	0.32	50.9902
point_0024	Rural Agrícola	1.88	N/A
point_0024	Pastizal	1.97	50
point_0024	Rural	0.56	53.9935
point_0025	Rural Agrícola	4.29	N/A
point_0025	Industrial	0.12	N/A
point_0026	Rural Agrícola	0.98	98.0058
point_0026	Pastizal	2.19	92.1954
point_0026	Rural	1.24	86.0233
point_0027	Rural Agrícola	1.82	N/A
point_0027	Pastizal	1.67	N/A
point_0027	Boscosa	0.36	70.2369
point_0027	Rural	0.56	70.7107
point_0028	Rural Agrícola	0.02	N/A
point_0028	Pastizal	1.18	N/A
point_0028	Rural	0.18	88.4332

Tabla 1. Presidente Perón. Puntos de muestreo por tipo de cobertura.

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0
Industrial	0.12
Rural	0.027027027
Rural agrícola	0.004662005

Pastizal	0.040189125
Boscosa	0.024390244
Vial	0.133333333

Distancia Euclidiana	0
----------------------	---

Tabla 2. Presidente Perón. Datos normalizados

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0003	Rural Agrícola	1.8	N/A
point_0003	Vial	0.24	N/A
point_0003	Rural	0.9	100
point_0003	Pastizal	0.39	90.7318
point_0005	Rural Agrícola	0.35	70.7107
point_0005	Vial	0.06	N/A
point_0005	Rural	0.95	74.682
point_0005	Pastizal	2.57	N/A
point_0005	Boscosa	0.48	92.1954
point_0006	Rural Agrícola	4.31	N/A
point_0006	Rural	0.1	N/A
point_0007	Rural Agrícola	0.24	N/A
point_0007	Vial	1.62	50.9902
point_0007	Residencial	2.07	N/A
point_0007	Rural	0.24	N/A
point_0007	Pastizal	0.24	N/A
point_0008	Rural Agrícola	2.34	N/A
point_0008	Rural	0.36	N/A
point_0008	Pastizal	0.72	50
point_0008	Boscosa	0.99	N/A
point_0009	Rural Agrícola	0.52	57.5637
point_0009	Residencial	0.2	N/A
point_0009	Rural	2.76	50.9902
point_0009	Pastizal	0.93	57.3268
point_0014	Rural Agrícola	4.31	N/A
point_0014	Rural	0.1	N/A
point_0016	Rural Agrícola	0.63	28.2843
point_0016	Rural	0.16	N/A
point_0017	Rural Agrícola	4.13	N/A
point_0017	Rural	0.16	N/A
point_0017	Boscosa	0.12	N/A
point_0021	Rural Agrícola	2.47	N/A

point_0021	Rural	1	100.4988
point_0021	Pastizal	0.64	92.1954
point_0022	Rural Agrícola	3.87	N/A
point_0022	Rural	0.42	N/A
point_0022	Pastizal	0.12	N/A
point_0023	Rural Agrícola	3.81	N/A
point_0023	Vial	0.44	90.5539
point_0023	Rural	0.16	N/A
point_0024	Rural Agrícola	4.41	N/A
point_0034	Rural Agrícola	1.55	90
point_0034	Rural	0.78	50.9902
point_0034	Pastizal	1.66	100
point_0034	Boscosa	0.42	76.6667
point_0035	Rural Agrícola	2.34	N/A
point_0035	Rural	0.51	76.8513
point_0035	Pastizal	0.54	N/A
point_0035	Boscosa	1.02	N/A
point_0042	Rural Agrícola	1.24	N/A
point_0043	Rural Agrícola	1.7	60
point_0043	Rural	0.54	164.0122
point_0043	Pastizal	0.91	N/A
point_0054	Rural Agrícola	2.77	N/A
point_0054	Rural	1.54	N/A
point_0054	Pastizal	0.1	N/A
point_0055	Residencial	0.06	N/A
point_0055	Rural	0.09	N/A
point_0057	Rural Agrícola	2.5	60.8276
point_0057	Rural	1.66	N/A
point_0057	Pastizal	0.25	N/A
point_0062	Rural Agrícola	4.41	N/A
point_0069	Rural Agrícola	3.5	N/A
point_0069	Rural	0.55	70
point_0069	Pastizal	0.36	N/A
point_0070	Rural Agrícola	3.33	N/A
point_0070	Rural	0.6	122.0656
point_0070	Pastizal	0.24	N/A
point_0070	Boscosa	0.24	N/A
point_0071	Rural Agrícola	0.24	N/A

point_0071	Residencial	0.24	N/A	
point_0071	Rural	0.54		50.9902
point_0071	Pastizal	1.5	N/A	
point_0075	Rural Agrícola	0.63		57.0156
point_0075	Vial	0.31		60.8276
point_0075	Residencial	1.18		50
point_0075	Rural	0.12	N/A	
point_0077	Rural Agrícola	3.59	N/A	
point_0077	Rural	0.42	N/A	
point_0077	Pastizal	0.32	N/A	
point_0077	Boscosa	0.08	N/A	
point_0079	Rural Agrícola	0.84		50.9902
point_0079	Rural	0.44		70.7107
point_0079	Pastizal	0.44	N/A	
point_0081	Rural Agrícola	2.76	N/A	
point_0081	Rural	0.72		80.5098
point_0081	Pastizal	0.87		60
point_0081	Boscosa	0.06	N/A	

Tabla 3. El Pato. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.028985507
Industrial	0
Rural	0.032608696
Rural agrícola	0.054421769
Pastizal	0.038910506
Boscosa	0.058823529
Vial	0.037037037

Distancia Euclidiana	0.552181115
----------------------	-------------

Tabla 4. El Pato. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0001	Rural	0.44	67.493
point_0001	Vial	0.64	N/A
point_0001	Rural agrícola	1.78	N/A
point_0001	Residencial	0.46	50.9902
point_0001	Boscosa	0.25	N/A
point_0001	Pastizal	0.84	66.4732

point_0003	Rural	0.68	50
point_0003	Vial	0.1	N/A
point_0003	Rural agrícola	0.99	64.122
point_0003	Boscosa	0.8	N/A
point_0003	Pastizal	1.54	N/A
point_0006	Rural	2.36	92.1954
point_0006	Rural agrícola	1.37	N/A
point_0006	Pastizal	0.68	N/A
point_0009	Rural	0.9	50
point_0009	Rural agrícola	0.22	50
point_0009	Boscosa	0.72	80.1663
point_0009	Pastizal	2.36	50
point_0011	Rural	0.63	130
point_0011	Rural agrícola	3.54	N/A
point_0011	Pastizal	0.24	N/A
point_0014	Rural	0.08	N/A
point_0014	Vial	0.3	N/A
point_0014	Rural agrícola	0.08	N/A
point_0014	Residencial	0.08	N/A
point_0015	Rural	0.18	N/A
point_0015	Rural agrícola	0.03	N/A
point_0015	Boscosa	0.09	N/A
point_0015	Pastizal	0.63	N/A
point_0017	Rural	2.43	N/A
point_0017	Vial	0.24	N/A
point_0017	Rural agrícola	1.62	56.6667
point_0017	Residencial	0.08	N/A
point_0017	Pastizal	0.04	N/A
point_0020	Rural	0.18	N/A
point_0020	Rural agrícola	0.82	N/A
point_0023	Rural	0.96	70
point_0023	Vial	0.12	N/A
point_0023	Rural agrícola	1.08	50
point_0023	Residencial	1.65	53.6092
point_0023	Pastizal	0.6	N/A
point_0026	Rural	0.5	N/A
point_0026	Vial	1.35	N/A
point_0026	Rural agrícola	0.72	62.6679
point_0026	Residencial	1.39	N/A

point_0026	Pastizal	0.39	N/A
point_0028	Rural	1.15	50.9902
point_0028	Rural agrícola	1.06	N/A
point_0028	Boscosa	0.3	N/A
point_0028	Pastizal	1.9	N/A
point_0030	Rural	1.34	66.0342
point_0030	Pastizal	3.07	N/A

Tabla 5. Villa Brown. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.048484848
Industrial	0
Rural	0.032921811
Rural agrícola	0.008474576
Pastizal	0.013029316
Boscosa	0.1125
Vial	0.074074074

Distancia Euclidiana	0.95130597
----------------------	------------

Tabla 6. Villa Brown. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	ÁREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0004	Rural Agrícola	3.62	N/A
point_0004	Rural	0.34	83.3333
point_0004	Pastizal	0.36	191.0497
point_0004	Vial	0.09	196.4688
point_0006	Rural Agrícola	1.25	86.0233
point_0006	Rural	1.58	50
point_0006	Pastizal	0.16	N/A
point_0006	Residencial	0.98	N/A
point_0006	Vial	0.44	N/A
point_0018	Rural Agrícola	3.98	N/A
point_0018	Rural	0.18	N/A
point_0018	Pastizal	0.24	N/A
point_0019	Rural Agrícola	2.52	N/A
point_0019	Rural	0.34	70.7107

point_0019	Pastizal	0.78	N/A
point_0019	Boscosa	0.44	N/A
point_0019	Vial	0.28	70
point_0024	Rural Agrícola	0.94	82.9138
point_0024	Rural	1.81	70
point_0024	Pastizal	0.63	60.8276
point_0024	Residencial	0.55	N/A
point_0024	Vial	0.48	60.8276
point_0029	Rural Agrícola	0.66	100
point_0029	Rural	1.74	50
point_0029	Residencial	0.33	130.384
point_0029	Vial	1.68	70
point_0035	Rural Agrícola	0.46	63.3333
point_0035	Rural	1.05	64.0312
point_0035	Pastizal	0.16	70
point_0035	Boscosa	0.2	N/A
point_0037	Rural Agrícola	0.52	N/A
point_0037	Rural	1.92	50
point_0037	Pastizal	0.96	70
point_0037	Residencial	0.29	70.7107
point_0037	Vial	0.72	N/A
point_0039	Rural Agrícola	1.87	70
point_0039	Rural	1.42	50
point_0039	Pastizal	0.86	50.9902
point_0039	Boscosa	0.18	N/A
point_0039	Residencial	0.08	N/A
point_0041	Rural Agrícola	3.69	N/A
point_0041	Rural	0.6	56.6667
point_0041	Pastizal	0.12	N/A
point_0044	Rural Agrícola	0.9	140.3567
point_0044	Rural	0.84	N/A
point_0044	Pastizal	1.53	N/A
point_0044	Boscosa	0.54	N/A

point_0044	Residencial	0.6	50.9902
point_0052	Rural Agrícola	1.35	62.6679
point_0052	Rural	0.42	76.0819
point_0052	Pastizal	0.35	50.9902
point_0052	Residencial	0.24	N/A
point_0052	Vial	2.05	50.9902
point_0056	Rural Agrícola	1.22	50.9902
point_0056	Rural	2.57	N/A
point_0056	Pastizal	0.34	80.424
point_0061	Pastizal	1.49	N/A
point_0061	Boscosa	2.92	N/A
point_0064	Rural Agrícola	1.53	N/A
point_0070	Rural Agrícola	0.3	N/A
point_0070	Rural	1.41	60
point_0070	Pastizal	1.47	50.9902
point_0070	Boscosa	0.12	N/A
point_0070	Residencial	0.78	N/A
point_0070	Vial	0.33	70.7107
point_0074	Rural Agrícola	1.46	50.9902
point_0074	Rural	1.61	60
point_0074	Pastizal	0.4	50.9902
point_0074	Residencial	0.64	N/A
point_0074	Vial	0.3	N/A
point_0078	Rural Agrícola	1.14	76.6667
point_0078	Rural	2.82	N/A
point_0078	Pastizal	0.06	N/A
point_0078	Residencial	0.39	N/A
point_0089	Rural Agrícola	0.45	N/A
point_0089	Rural	0.8	80
point_0089	Pastizal	2.5	N/A
point_0089	Boscosa	0.16	N/A
point_0089	Residencial	0.2	N/A
point_0089	Vial	0.3	N/A

point_0093	Rural Agrícola	0.64	64.122
point_0093	Rural	0.63	56.9036
point_0093	Pastizal	1.18	64.0651
point_0093	Residencial	1.36	N/A
point_0093	Vial	0.6	95.2225
point_0095	Rural Agrícola	1.71	N/A
point_0095	Rural	0.96	50
point_0095	Pastizal	1.29	N/A
point_0095	Boscosa	0.45	158.1139
point_0100	Rural Agrícola	0.48	60
point_0100	Rural	1.06	N/A
point_0100	Pastizal	1.79	50
point_0100	Boscosa	0.44	100.4988
point_0100	Vial	0.64	122.0656
point_0101	Rural Agrícola	1.81	60.8276
point_0101	Rural	2.21	N/A
point_0101	Pastizal	0.39	70.7107
point_0113	Rural Agrícola	3.67	N/A
point_0113	Rural	0.34	56.6667
point_0113	Pastizal	0.3	N/A
point_0113	Residencial	0.02	N/A
point_0117	Rural Agrícola	0.84	139.2839
point_0117	Rural	1.15	71.9993
point_0117	Pastizal	1.78	50
point_0117	Boscosa	0.64	N/A
point_0120	Rural Agrícola	0.13	190.263
point_0120	Rural	0.64	80.64
point_0120	Pastizal	1.87	50.9902
point_0120	Boscosa	0.47	64.0651
point_0120	Residencial	0.94	50
point_0120	Vial	0.36	90.5539
point_0121	Rural Agrícola	0.36	N/A
point_0121	Rural	0.84	N/A

point_0121	Pastizal	0.18	N/A
point_0122	Rural Agrícola	1.51	75.3411
point_0122	Rural	1.34	56.6667
point_0122	Pastizal	0.94	62.0078
point_0122	Residencial	0.1	N/A
point_0122	Vial	0.52	80.1663
point_0125	Rural Agrícola	3.02	N/A
point_0125	Rural	0.36	78.1025
point_0125	Pastizal	0.73	60
point_0125	Boscosa	0.3	N/A
point_0126	Rural Agrícola	2.23	N/A
point_0126	Rural	0.6	N/A
point_0126	Pastizal	1.58	N/A
point_0136	Rural Agrícola	2.01	N/A
point_0136	Rural	1.05	90
point_0136	Pastizal	0.48	110.4605
point_0136	Boscosa	0.06	N/A
point_0136	Residencial	0.81	N/A

Tabla 7. La Capilla. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.014705882
vial	0.043902439
rural	0.063829787
rural agrícola	0.032663317
pastizal	0.024
boscosa	0.020547945

DISTANCIA EUCLIDIANA	0.25953332
----------------------	------------

Tabla 8. La Capilla. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	ÁREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0001	Rural	0.43	184.3909
point_0001	Rural Agrícola	2.16	N/A
point_0001	Pastizal	1.34	90.5539
point_0001	Boscosa	0.48	N/A

point_0002	Rural	1.68	56.6667
point_0002	Vial	0.16	N/A
point_0002	Rural Agrícola	1.22	N/A
point_0002	Residencial	0.16	N/A
point_0002	Pastizal	0.92	100
point_0002	Boscosa	0.27	N/A
point_0014	Rural	0.82	87.829
point_0014	Vial	1	N/A
point_0014	Rural Agrícola	0.2	N/A
point_0014	Residencial	0.45	N/A
point_0014	Pastizal	1.68	50.9902
point_0014	Boscosa	0.26	143.1782
point_0020	Rural	1.3	60
point_0020	Vial	0.85	120.4159
point_0020	Rural Agrícola	0.93	100.4988
point_0020	Residencial	0.3	N/A
point_0020	Pastizal	0.89	63.5702
point_0020	Boscosa	0.05	N/A
point_0021	Rural	1.64	63.9935
point_0021	Vial	1.2	50.9902
point_0021	Rural Agrícola	0.34	N/A
point_0021	Residencial	0.44	N/A
point_0021	Pastizal	0.78	92.1954
point_0021	Boscosa	0.01	N/A
point_0022	Rural	1.22	50
point_0022	Vial	1.18	60.8276
point_0022	Rural Agrícola	0.48	N/A
point_0022	Residencial	0.04	N/A
point_0022	Pastizal	1.11	56.6667
point_0022	Boscosa	0.38	N/A
point_0023	Rural	0.46	80.1663
point_0023	Vial	1.44	N/A
point_0023	Rural Agrícola	1.09	80.4738
point_0023	Residencial	0.24	N/A
point_0023	Pastizal	0.98	60.3553
point_0023	Boscosa	0.2	191.0497
point_0024	Rural	1.93	70
point_0024	Rural Agrícola	0.93	N/A
point_0024	Pastizal	1.39	50

point_0024	Boscosa	0.16	N/A	
point_0025	Rural	1.56	N/A	
point_0025	Vial	0.24	N/A	
point_0025	Rural Agrícola	0.06	N/A	
point_0025	Pastizal	0.64	N/A	
point_0026	Rural	0.63	N/A	
point_0026	Rural Agrícola	0.05		130
point_0026	Residencial	0.11		70.7107
point_0026	Pastizal	0.35	N/A	
point_0028	Rural	0.8		124.7104
point_0028	Vial	0.28		70.7107
point_0028	Residencial	0.05	N/A	
point_0028	Pastizal	2.12		50.9902
point_0028	Boscosa	1.16	N/A	
point_0029	Rural	1.19		70.7107
point_0029	Vial	0.08	N/A	
point_0029	Rural Agrícola	1.85	N/A	
point_0029	Residencial	0.3		106.7592
point_0029	Pastizal	0.99		86.1428
point_0030	Rural Agrícola	0.48	N/A	
point_0031	Rural	2.54	N/A	
point_0031	Vial	0.2	N/A	
point_0031	Rural Agrícola	0.49		50.9902
point_0031	Pastizal	1.18	N/A	
point_0039	Rural	0.84		60.8276
point_0039	Vial	0.63		70.7107
point_0039	Rural Agrícola	1.44	N/A	
point_0039	Pastizal	1.2	N/A	
point_0039	Boscosa	0.3	N/A	
point_0044	Rural	0.48		91.101
point_0044	Vial	0.14	N/A	
point_0044	Rural Agrícola	0.13	N/A	
point_0044	Pastizal	1.11		50
point_0044	Boscosa	0.87	N/A	
point_0046	Rural	0.38		156.5248
point_0046	Vial	0.3	N/A	
point_0046	Rural Agrícola	0.12		98.8416
point_0046	Pastizal	2.75	N/A	

point_0046	Boscosa	0.86	70.7107
point_0047	Rural	1.48	90.5539
point_0047	Vial	0.08	N/A
point_0047	Rural Agrícola	1.54	N/A
point_0047	Residencial	0.6	130
point_0047	Pastizal	0.71	69.5009
point_0049	Rural	0.7	N/A
point_0049	Vial	0.45	122.0656
point_0049	Rural Agrícola	1.11	60.8276
point_0049	Residencial	0.71	70
point_0049	Pastizal	0.28	N/A
point_0050	Rural	2.08	N/A
point_0050	Rural Agrícola	1.48	60.8276
point_0050	Pastizal	0.85	130
point_0053	Vial	1.58	N/A
point_0053	Rural Agrícola	0.09	90
point_0053	Residencial	2.26	N/A
point_0053	Pastizal	0.48	N/A

Tabla 9. Villa San Luis. Puntos de muestreo por tipo de cobertura.

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.017699115
Industrial	0
Rural	0.149606299
Rural agrícola	0.023148148
Pastizal	0.101818182
Boscosa	0.00862069
Vial	0.050632911
Distancia Euclidiana	0.392230769

Tabla 10. Villa San Luis. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0002	Rural	1.14	N/A
point_0002	Residencial	0.48	N/A
point_0002	Rural Agrícola	2.4	N/A
point_0002	Vial	0.16	N/A
point_0003	Rural	1.33	76.6667

point_0003	Pastizal	0.36	N/A	
point_0003	Rural Agrícola	2.37	N/A	
point_0003	Vial	0.15	N/A	
point_0006	Rural	3.87	N/A	
point_0006	Pastizal	0.24	N/A	
point_0006	Rural Agrícola	0.3		100
point_0008	Rural	1.71	N/A	
point_0008	Pastizal	0.24	N/A	
point_0008	Residencial	1.02		90
point_0008	Rural Agrícola	1.14		57.5637
point_0008	Vial	0.3	N/A	
point_0009	Rural Agrícola	4.41	N/A	
point_0010	Rural	0.57		130
point_0010	Pastizal	1.2	N/A	
point_0010	Residencial	0.86	N/A	
point_0010	Rural Agrícola	1.26	N/A	
point_0010	Vial	0.44		130
point_0010	Boscosa	0.08	N/A	
point_0011	Residencial	0.93	N/A	
point_0011	Industrial	0.16	N/A	
point_0012	Rural	1.06		50.9902
point_0012	Pastizal	0.93		70.7107
point_0012	Residencial	0.54	N/A	
point_0012	Rural Agrícola	1.58		60.8276
point_0012	Boscosa	0.3	N/A	
point_0013	Rural	0.88	N/A	
point_0013	Pastizal	0.75	N/A	
point_0013	Rural Agrícola	2.78		53.3333
point_0014	Rural	0.25	N/A	
point_0014	Pastizal	0.16	N/A	
point_0014	Residencial	3	N/A	
point_0014	Rural Agrícola	0.15	N/A	
point_0014	Vial	0.8		64.7253

point_0015	Pastizal	0.02	N/A
point_0015	Residencial	0.26	N/A
point_0015	Rural Agrícola	0.38	N/A
point_0015	Vial	0.06	N/A
point_0017	Residencial	2.7	N/A
point_0017	Vial	1.71	N/A
point_0018	Rural	1.34	60.2759
point_0018	Pastizal	1.53	50
point_0018	Residencial	0.08	N/A
point_0018	Rural Agrícola	1.24	60.2276
point_0018	Vial	0.1	N/A
point_0018	Boscosa	0.12	N/A
point_0019	Rural	0.38	N/A
point_0019	Pastizal	0.24	N/A
point_0019	Residencial	0.12	N/A
point_0019	Rural Agrícola	3.22	N/A
point_0019	Vial	0.14	N/A
point_0020	Rural	4.08	N/A
point_0020	Rural Agrícola	0.33	N/A
point_0021	Rural	0.11	N/A
point_0021	Residencial	0.05	N/A
point_0021	Rural Agrícola	2.1	N/A
point_0022	Rural	0.16	100.4988
point_0022	Pastizal	0.02	N/A
point_0022	Residencial	0.61	60
point_0022	Vial	0.28	N/A
point_0026	Rural	0.78	N/A
point_0026	Pastizal	1.2	N/A
point_0026	Residencial	1.82	70
point_0026	Rural Agrícola	0.38	50.9902
point_0026	Vial	0.23	180.2776
point_0027	Rural	1.03	83.8851
point_0027	Pastizal	1.44	50.9902

point_0027	Rural Agrícola	1.5	N/A	
point_0027	Boscosa	0.44	N/A	
point_0030	Rural	1.86	N/A	
point_0030	Pastizal	0.78	N/A	
point_0030	Rural Agrícola	1.65		62.0078
point_0030	Vial	0.12	N/A	
point_0033	Rural Agrícola	4.41	N/A	
point_0035	Rural	0.27	N/A	
point_0035	Residencial	0.24	N/A	
point_0035	Rural Agrícola	3.9	N/A	
point_0036	Rural	0.46		70.7107
point_0036	Pastizal	3.95	N/A	
point_0037	Rural	0.02	N/A	
point_0037	Residencial	0.06	N/A	
point_0037	Rural Agrícola	0.02	N/A	
point_0042	Rural	0.48		67.493
point_0042	Pastizal	0.66		103.7768
point_0042	Residencial	1.56		63.3333
point_0042	Rural Agrícola	0.09	N/A	
point_0042	Vial	1.04		50.4951
point_0042	Boscosa	0.58		86.0233
point_0045	Rural	1.23		70.7107
point_0045	Pastizal	0.12	N/A	
point_0045	Residencial	0.24	N/A	
point_0045	Rural Agrícola	2.58	N/A	
point_0045	Vial	0.24	N/A	
point_0047	Rural	0.58	N/A	
point_0047	Pastizal	0.52	N/A	
point_0047	Rural Agrícola	1.38		70
point_0047	Boscosa	0.58		90
point_0048	Pastizal	0.24	N/A	
point_0048	Residencial	3.78	N/A	
point_0048	Rural Agrícola	0.24	N/A	

point_0048	Vial	0.09	N/A
point_0048	Industrial	0.06	N/A
point_0049	Rural	1.59	50
point_0049	Pastizal	0.87	86.0233
point_0049	Rural Agrícola	1.69	57.5637
point_0049	Boscosa	0.26	N/A
point_0052	Rural	0.54	N/A
point_0052	Pastizal	1.46	N/A
point_0052	Residencial	1.83	N/A
point_0052	Vial	0.58	62.0078
point_0053	Rural	0.32	N/A
point_0053	Rural Agrícola	4.01	N/A
point_0053	Boscosa	0.08	N/A
point_0060	Rural	1.29	90
point_0060	Pastizal	1.04	N/A
point_0060	Residencial	0.4	60
point_0060	Rural Agrícola	1	69.0058
point_0060	Boscosa	0.68	N/A
point_0061	Residencial	2.03	N/A
point_0061	Rural Agrícola	0.11	N/A
point_0061	Vial	0.22	N/A
point_0064	Rural	0.66	50.9902
point_0064	Pastizal	0.48	N/A
point_0064	Residencial	1.08	60
point_0064	Rural Agrícola	1.41	N/A
point_0064	Industrial	0.3	N/A
point_0064	Boscosa	0.48	N/A
point_0065	Rural	0.36	130.384
point_0065	Residencial	2.65	N/A
point_0065	Vial	1.4	90.5539
point_0066	Rural	0.16	N/A
point_0066	Residencial	0.86	50
point_0066	Rural Agrícola	0.19	N/A

point_0066	Vial	0.08	N/A
point_0066	Industrial	0.08	N/A
point_0067	Rural	0.96	57.6777
point_0067	Pastizal	0.24	N/A
point_0067	Residencial	0.12	N/A
point_0067	Rural Agrícola	3.09	N/A
point_0069	Rural	0.51	70.7107
point_0069	Residencial	1.56	N/A
point_0069	Rural Agrícola	1.56	70
point_0069	Vial	0.6	70.1777
point_0069	Boscosa	0.18	N/A
point_0070	Pastizal	0.3	N/A
point_0070	Residencial	0.13	N/A
point_0070	Vial	0.02	N/A
point_0071	Rural	0.1	N/A
point_0071	Residencial	2.43	N/A
point_0071	Vial	1.53	70.7107
point_0072	Rural	0.78	60.1777
point_0072	Pastizal	1.14	N/A
point_0072	Rural Agrícola	2.19	N/A
point_0072	Boscosa	0.3	N/A
point_0074	Rural	0.3	70
point_0074	Pastizal	0.6	N/A
point_0074	Rural Agrícola	3.39	N/A
point_0074	Boscosa	0.12	N/A
point_0076	Rural	0.73	100
point_0076	Pastizal	0.12	N/A
point_0076	Residencial	0.18	190.263
point_0076	Rural Agrícola	3.38	N/A
point_0077	Rural	1.23	57.5637
point_0077	Pastizal	0.24	N/A
point_0077	Residencial	0.3	N/A
point_0077	Rural Agrícola	2.64	N/A

point_0080	Rural	1.65	50
point_0080	Rural Agrícola	1.88	N/A
point_0080	Vial	0.88	N/A
point_0084	Rural	1.7	70
point_0084	Pastizal	2.45	50.9902
point_0084	Residencial	0.08	N/A
point_0084	Rural Agrícola	0.18	N/A
point_0086	Residencial	3.37	N/A
point_0086	Vial	0.2	N/A
point_0088	Rural	0.94	50.9902
point_0088	Pastizal	0.1	N/A
point_0088	Residencial	0.74	N/A
point_0088	Rural Agrícola	2.37	50.9902
point_0088	Vial	0.2	N/A
point_0090	Rural	0.61	N/A
point_0090	Pastizal	0.34	50.9902
point_0090	Residencial	0.04	N/A
point_0090	Rural Agrícola	3.42	N/A
point_0091	Rural	0.1	N/A
point_0091	Residencial	0.5	120.4159
point_0091	Rural Agrícola	3.49	N/A
point_0091	Vial	0.32	50.9902
point_0094	Rural	2.61	50
point_0094	Pastizal	0.49	70.7107
point_0094	Residencial	0.3	100
point_0094	Rural Agrícola	0.89	84.7214
point_0094	Vial	0.12	N/A
point_0095	Rural	0.72	60
point_0095	Residencial	2.91	50
point_0095	Rural Agrícola	0.4	110
point_0095	Vial	0.14	122.0656
point_0095	Industrial	0.24	N/A
point_0096	Rural	1.26	60

point_0096	Pastizal	2.55	N/A
point_0096	Rural Agrícola	0.54	50
point_0096	Vial	0.06	N/A

Tabla 11. Ingeniero Allan. Puntos de muestreo por tipo de cobertura.

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.010582011
Industrial	0.2
Rural	0.004901961
Rural agrícola	0.004535147
Pastizal	0.005063291
Boscosa	0.117647059
Vial	0.011695906

Distancia Euclidiana	0.262794132
----------------------	-------------

Tabla 12. Ingeniero Allan. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0002	Rural Agrícola	1.62	N/A
point_0002	Rural	1.63	60.8276
point_0002	Pastizal	0.84	57.3268
point_0002	Residencial	0.3	N/A
point_0002	Boscosa	0.02	N/A
point_0008	Rural Agrícola	3.35	N/A
point_0008	Rural	0.72	N/A
point_0009	Rural	0.01	N/A
point_0009	Pastizal	0.02	N/A
point_0011	Rural Agrícola	0.14	70.7107
point_0011	Rural	0.24	N/A
point_0011	Pastizal	0.04	N/A
point_0011	Vial	0.07	N/A
point_0011	Residencial	0.54	70
point_0011	Industrial	0.02	N/A
point_0012	Rural Agrícola	3.1	N/A
point_0012	Rural	0.94	57.3268
point_0012	Pastizal	0.28	191.0497
point_0012	Vial	0.09	N/A
point_0017	Rural Agrícola	0.1	N/A

point_0017	Rural	1.56	N/A
point_0017	Pastizal	0.63	N/A
point_0017	Vial	1.26	N/A
point_0017	Residencial	0.32	N/A
point_0017	Boscosa	0.54	N/A
point_0018	Rural Agrícola	2.61	N/A
point_0018	Rural	1.02	N/A
point_0018	Residencial	0.54	50.9902
point_0018	Industrial	0.24	N/A
point_0019	Rural Agrícola	0.3	N/A
point_0019	Rural	0.55	86.0233
point_0019	Pastizal	0.4	N/A
point_0019	Residencial	0.55	N/A

Tabla 13. Arturo Seguí. Puntos de muestreo por tipo de cobertura.

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.545454545
Industrial	0.083333333
Rural	0.006134969
Rural agrícola	0.028169014
Pastizal	0.023809524
Boscosa	0.037037037
Vial	0.055555556

Distancia Euclidiana	0.728428571
----------------------	-------------

Tabla 14. Arturo Seguí. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0001	Residencial	0.72	92.1954
point_0001	Vial	0.78	N/A
point_0001	Rural Agrícola	0.93	N/A
point_0001	Rural	1.62	86.0233
point_0001	Pastizal	0.36	70
point_0002	Residencial	0.36	70.7107
point_0002	Vial	0.72	N/A
point_0002	Rural Agrícola	0.72	50.9902
point_0002	Rural	0.24	N/A
point_0002	Pastizal	1.62	50.9902

point_0002	Boscosa	0.75	130.384
point_0003	Residencial	0.42	N/A
point_0003	Rural Agrícola	0.03	N/A
point_0006	Residencial	0.7	109.5853
point_0006	Vial	0.52	70
point_0006	Rural	0.9	64.5009
point_0006	Pastizal	1.93	86.0233
point_0006	Boscosa	0.36	139.2839
point_0007	Residencial	1.71	50.2475
point_0007	Vial	1.59	50
point_0007	Rural	0.48	N/A
point_0007	Pastizal	0.36	83.3333
point_0008	Residencial	2.01	50
point_0008	Vial	0.45	50.9902
point_0008	Rural	0.63	56.6667
point_0008	Pastizal	0.24	N/A
point_0010	Residencial	0.88	90.5539
point_0010	Vial	0.98	50.9902
point_0010	Rural Agrícola	0.24	70
point_0010	Rural	1.07	50.9902
point_0010	Pastizal	1.06	99.4695
point_0010	Boscosa	0.18	N/A
point_0011	Residencial	1.54	50
point_0011	Vial	0.84	N/A
point_0011	Rural	0.83	73.8851
point_0011	Pastizal	0.75	50.9902
point_0012	Rural Agrícola	2.17	N/A
point_0012	Rural	0.62	57.3268
point_0012	Pastizal	1.33	53.8013
point_0012	Boscosa	0.29	70.7107
point_0013	Residencial	1.92	90
point_0013	Vial	1.2	65.1777
point_0013	Rural Agrícola	0.27	100.4988
point_0013	Rural	0.39	50.9902
point_0013	Pastizal	0.63	N/A
point_0015	Residencial	0.95	N/A
point_0015	Vial	0.53	84.8528
point_0015	Rural Agrícola	0.52	90
point_0015	Rural	1.66	N/A

point_0016	Residencial	1.57	N/A
point_0016	Vial	0.35	63.7132
point_0018	Residencial	0.55	70
point_0018	Vial	1.35	50
point_0018	Rural	0.24	N/A
point_0018	Pastizal	0.44	N/A
point_0019	Residencial	0.54	N/A
point_0019	Vial	0.45	70.7107
point_0019	Rural Agrícola	0.42	N/A
point_0019	Rural	1.55	50.9902
point_0019	Pastizal	1.09	60.8276
point_0019	Boscosa	0.36	N/A
point_0020	Residencial	0.7	60.8276
point_0020	Vial	0.46	50
point_0020	Rural Agrícola	0.18	50
point_0020	Rural	0.48	70
point_0020	Pastizal	1.82	60.2759
point_0020	Boscosa	0.77	59.7485
point_0021	Residencial	0.3	N/A
point_0021	Vial	1.24	63.3333
point_0021	Rural	1.08	N/A
point_0021	Pastizal	1.43	52
point_0021	Boscosa	0.36	140.3567
point_0022	Residencial	2.76	N/A
point_0022	Vial	0.93	76.6667
point_0022	Rural Agrícola	0.22	N/A
point_0022	Rural	0.33	N/A
point_0022	Pastizal	0.12	N/A
point_0023	Vial	0.1	N/A

Tabla 15. Ranelagh. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.108695652
Industrial	0
Rural	0.144578313
Rural agrícola	0.013824885
Pastizal	0.062176166
Boscosa	0.233766234
Vial	0.062893082

Distancia Euclidiana	0.456287644
----------------------	-------------

Tabla 16. Ranelagh. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0002	Pastizal	3.13	N/A
point_0002	Rural	0.81	50
point_0003	Rural Agrícola	4.41	N/A
point_0004	Rural Agrícola	3.42	N/A
point_0004	Pastizal	0.31	70
point_0004	Rural	0.68	64.7253
point_0005	Residencial	1.71	N/A
point_0005	Rural Agrícola	1.62	50
point_0005	Pastizal	0.18	N/A
point_0005	Rural	0.66	60.8276
point_0005	Industrial	0.24	N/A
point_0007	Residencial	0.79	N/A
point_0007	Vial	0.19	N/A
point_0007	Rural	0.18	N/A
point_0007	Boscosa	0.04	N/A
point_0007	Industrial	0.05	N/A
point_0009	Residencial	0.23	N/A
point_0009	Rural Agrícola	0.04	N/A
point_0009	Vial	0.04	N/A
point_0009	Rural	0.22	N/A
point_0014	Residencial	1.11	50
point_0014	Rural Agrícola	1.68	N/A
point_0014	Vial	0.72	70.7107
point_0014	Rural	0.9	N/A
point_0017	Residencial	2.85	50
point_0017	Rural Agrícola	1.28	84.8528
point_0017	Vial	0.2	N/A
point_0017	Rural	0.08	N/A
point_0020	Residencial	0.2	N/A
point_0020	Rural Agrícola	2.61	N/A
point_0020	Vial	0.55	N/A
point_0020	Pastizal	0.24	N/A
point_0020	Rural	0.81	90

point_0029	Residencial	2.48	70
point_0029	Rural Agrícola	0.76	92.5
point_0029	Vial	0.04	N/A
point_0029	Pastizal	0.58	57.8846
point_0029	Rural	0.55	57.5637
point_0031	Residencial	0.66	70.7107
point_0031	Rural Agrícola	1.81	50
point_0031	Vial	0.56	56.6667
point_0031	Pastizal	0.48	70
point_0031	Rural	0.86	77.3251
point_0031	Boscosa	0.04	N/A
point_0033	Rural Agrícola	0.3	N/A
point_0033	Vial	0.3	N/A
point_0033	Pastizal	0.48	100.4988
point_0033	Rural	0.36	50.9902
point_0033	Boscosa	0.24	N/A
point_0034	Rural Agrícola	0.05	N/A
point_0034	Vial	0.02	N/A
point_0034	Pastizal	1.34	N/A
point_0034	Rural	2.87	70
point_0035	Residencial	0.33	N/A
point_0036	Residencial	1.42	50.9902
point_0036	Rural Agrícola	0.48	70.1846
point_0036	Vial	0.78	50
point_0036	Pastizal	0.68	139.2839
point_0036	Rural	0.75	56.6667
point_0036	Industrial	0.3	N/A
point_0039	Rural Agrícola	1.14	N/A
point_0039	Vial	0.39	70.7107
point_0039	Pastizal	0.84	143.1782
point_0039	Rural	1.8	50.9902
point_0039	Boscosa	0.24	N/A
point_0040	Residencial	3.45	N/A
point_0040	Rural Agrícola	0.24	70.7107
point_0040	Vial	0.24	N/A
point_0040	Rural	0.48	N/A
point_0041	Residencial	1.51	N/A
point_0041	Rural Agrícola	0.4	180.2776

point_0041	Vial	0.78	70.7107
point_0041	Pastizal	0.76	50
point_0041	Rural	0.32	86.0233
point_0041	Boscosa	0.56	60.8276
point_0042	Rural Agrícola	4.41	N/A
point_0043	Pastizal	0.17	72.111
point_0043	Rural	0.43	N/A

Tabla 17. Bosques. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.057971014
Industrial	0.166666667
Rural	0.027874564
Rural agrícola	0.009070295
Pastizal	0.054313099
Boscosa	0.071428571
Vial	0.025641026

Distancia Euclidiana	0.707113562
----------------------	-------------

Tabla 18. Bosques. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0003	Rural Agrícola	0.65	N/A
point_0007	Residencial	1.49	50.9902
point_0007	Pastizal	0.81	122.0656
point_0007	Vial	1.36	55.2475
point_0007	Rural Agrícola	0.24	N/A
point_0007	Rural	0.5	122.0656
point_0007	Boscosa	0.01	N/A
point_0008	Residencial	2.97	N/A
point_0008	Pastizal	0.32	N/A
point_0008	Vial	0.32	156.5248
point_0008	Rural Agrícola	0.8	77.321
point_0010	Residencial	1.5	N/A
point_0010	Pastizal	0.1	N/A
point_0010	Vial	1.29	50.9902
point_0010	Rural Agrícola	0.88	54.2693
point_0010	Rural	0.64	N/A
point_0011	Residencial	3.48	N/A

point_0011	Vial	0.45	72.5
point_0011	Rural	0.42	156.5248
point_0011	Industrial	0.06	N/A
point_0012	Vial	0.06	N/A
point_0018	Residencial	0.46	N/A
point_0018	Vial	0.06	N/A
point_0022	Residencial	0.08	N/A
point_0022	Rural Agrícola	0.06	N/A
point_0039	Residencial	1.32	43.0278
point_0039	Pastizal	0.24	N/A
point_0039	Vial	1.1	N/A
point_0039	Rural	0.44	70.3553
point_0043	Pastizal	1.26	53.9935
point_0043	Rural Agrícola	0.57	56.9036
point_0043	Rural	1.14	50.9902
point_0043	Boscosa	0.24	N/A
point_0044	Residencial	1.02	50.9902
point_0044	Pastizal	0.99	63.8851
point_0044	Vial	0.24	N/A
point_0044	Rural Agrícola	1.32	100
point_0044	Rural	0.84	50.9902
point_0045	Residencial	0.24	N/A
point_0045	Pastizal	0.66	103.3333
point_0045	Vial	0.5	86.0233
point_0045	Rural Agrícola	1.2	N/A
point_0045	Rural	1.33	57.3268
point_0045	Boscosa	0.11	190.263
point_0055	Residencial	0.18	90
point_0055	Rural Agrícola	0.24	50.9902
point_0055	Rural	0.48	N/A
point_0056	Pastizal	0.77	50.9902
point_0056	Vial	0.24	N/A
point_0056	Rural Agrícola	1.16	70.7107
point_0056	Rural	1.04	71.9993
point_0056	Boscosa	0.96	50.9902
point_0063	Residencial	0.24	N/A
point_0063	Pastizal	2.12	70
point_0063	Vial	0.56	99.3154

point_0063	Rural Agrícola	0.3	N/A
point_0063	Rural	0.75	85.48
point_0063	Boscosa	0.44	70
point_0065	Residencial	2.29	N/A
point_0065	Pastizal	0.44	N/A
point_0065	Vial	0.98	N/A
point_0065	Rural Agrícola	0.16	N/A
point_0065	Rural	0.3	N/A
point_0065	Industrial	0.24	N/A

Tabla 19. Hudson. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.022988506
Industrial	0.25
Rural	0.22556391
Rural agrícola	0.045454545
Pastizal	0.047169811
Boscosa	0.010416667
Vial	0.044117647

Distancia Euclidiana	0.274894458
----------------------	-------------

Tabla 20. Hudson. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0001	Residencial	0.08	N/A
point_0003	Vial	1.1	60.8276
point_0003	Pastizal	0.78	N/A
point_0003	Rural	0.1	N/A
point_0003	Residencial	1.86	50

Tabla 21. Sourigues. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.043010753
Industrial	0
Rural	0.1
Rural agrícola	0
Pastizal	0.78
Boscosa	0
Vial	1.1

Distancia Euclidiana	0.821995278
----------------------	-------------

Tabla 22. Sourigues. Datos normalizados

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0001	Rural Agrícola	2.28	N/A
point_0001	Residencial	1.03	50.9902
point_0001	Rural	0.46	71.3392
point_0001	Vial	0.2	N/A
point_0001	Pastizal	0.44	100.4988
point_0012	Rural Agrícola	0.64	50.9902
point_0012	Residencial	0.92	N/A
point_0012	Rural	1.25	50.3301
point_0012	Vial	0.36	139.2839
point_0012	Pastizal	1.08	90
point_0012	Boscosa	0.16	N/A
point_0015	Rural Agrícola	0.3	50.9902
point_0015	Residencial	0.6	140
point_0015	Rural	0.3	N/A
point_0015	Vial	0.8	57.5637
point_0015	Pastizal	1.34	60
point_0015	Boscosa	0.55	139.2839
point_0016	Rural Agrícola	3.87	N/A
point_0016	Rural	0.54	50.9902
point_0018	Rural Agrícola	0.24	N/A
point_0018	Residencial	1.97	50.9902
point_0018	Rural	0.48	100.4988
point_0018	Vial	1.46	53.6092
point_0018	Pastizal	0.26	90.5539
point_0022	Rural Agrícola	0.59	50.9902
point_0022	Rural	0.08	N/A
point_0022	Pastizal	0.66	N/A
point_0022	Boscosa	0.03	N/A
point_0023	Rural Agrícola	0.12	N/A
point_0023	Residencial	2.49	N/A
point_0023	Rural	0.1	N/A
point_0023	Vial	1.46	N/A
point_0023	Pastizal	0.16	140
point_0023	Boscosa	0.08	N/A

point_0025	Rural Agrícola	0.18	N/A	
point_0025	Residencial	1.8		53.9935
point_0025	Rural	0.05	N/A	
point_0025	Vial	1.5		60.8276
point_0025	Pastizal	0.08	N/A	
point_0025	Boscosa	0.8		70
point_0031	Rural Agrícola	0.06	N/A	
point_0031	Residencial	0.15	N/A	
point_0031	Rural	1.2		60
point_0031	Pastizal	2.25		50
point_0031	Boscosa	0.75		140
point_0032	Residencial	0.17		28.2843
point_0032	Vial	0.16	N/A	
point_0033	Residencial	3.1	N/A	
point_0033	Rural	0.29	N/A	
point_0033	Vial	0.93	N/A	
point_0033	Pastizal	0.09	N/A	
point_0035	Residencial	0.52	N/A	
point_0035	Vial	0.75		50
point_0037	Rural Agrícola	0.06	N/A	
point_0037	Residencial	3.39	N/A	
point_0037	Vial	0.42		60.0923
point_0037	Pastizal	0.3	N/A	
point_0037	Industrial	0.24	N/A	
point_0038	Rural Agrícola	0.5		100.4988
point_0038	Residencial	2.53	N/A	
point_0038	Vial	0.94		76.6667
point_0038	Pastizal	0.44		100.4988
point_0042	Rural Agrícola	0.72		60
point_0042	Residencial	0.42		90.5539
point_0042	Vial	0.67		50.9902
point_0048	Rural Agrícola	0.84		63.5702
point_0048	Residencial	0.52		93.4522
point_0048	Rural	1.3	N/A	
point_0048	Vial	0.66		64.0058
point_0048	Pastizal	0.93		57.6705
point_0048	Industrial	0.12	N/A	
point_0048	Boscosa	0.04	N/A	

point_0050	Rural Agrícola	2.13	N/A
point_0050	Residencial	1.72	50
point_0050	Rural	0.08	N/A
point_0050	Vial	0.12	N/A
point_0050	Pastizal	0.36	50

Tabla 23. Plátanos. Puntos de muestreo por tipo de cobertura.

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.044247788
Industrial	0.5
Rural	0.038461538
Rural agrícola	0.015503876
Pastizal	0.035555556
Boscosa	0.0375
Vial	0.08
Distancia Euclidiana	0.202030714

Tabla 24. Plátanos. Datos normalizados

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	ÁREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0001	Rural Agrícola	0.16	120
point_0001	Pastizal	0.12	N/A
point_0001	Rural	0.2	N/A
point_0003	Residencial	0.61	86.0233
point_0003	Pastizal	0.09	139.2839
point_0003	Vial	1.57	N/A
point_0003	Rural	0.72	N/A
point_0005	Residencial	0.12	N/A
point_0005	Rural	0.15	N/A
point_0009	Residencial	0.63	70
point_0009	Rural Agrícola	0.1	N/A
point_0009	Pastizal	0.03	N/A
point_0009	Vial	0.63	47.3703
point_0009	Rural	0.54	N/A
point_0011	Residencial	1.68	50.9902
point_0011	Industrial	0.3	N/A
point_0011	Pastizal	0.7	N/A
point_0011	Vial	1.14	50.4951
point_0011	Rural	0.59	93.3333

Tabla 25. Gutiérrez. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.071428571
Industrial	0.3
Rural	0.208333333
Rural agrícola	0.625
Pastizal	0.042857143
Boscosa	0
Vial	0.401273885

Distancia Euclidiana	0.550668249
----------------------	-------------

Tabla 26. Gutiérrez. Datos normalizados

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0002	Pastizal	0.08	N/A
point_0007	Residencial	0.83	N/A
point_0007	Vial	0.2	N/A
point_0007	Rural	0.03	N/A
point_0009	Residencial	1.17	77.3251
point_0009	Vial	1.32	50
point_0009	Rural Agrícola	0.6	70.7107
point_0009	Pastizal	0.48	50
point_0009	Industrial	0.24	N/A
point_0013	Residencial	3.03	N/A
point_0013	Vial	0.64	80.1663
point_0013	Rural Agrícola	0.3	N/A
point_0013	Industrial	0.04	N/A
point_0014	Residencial	3.99	N/A
point_0014	Vial	0.3	N/A
point_0014	Rural Agrícola	0.12	N/A
point_0015	Residencial	4.17	N/A
point_0015	Rural Agrícola	0.24	N/A
point_0017	Residencial	0.17	N/A
point_0017	Vial	0.56	72.111
point_0017	Rural	0.3	N/A
point_0018	Residencial	0.78	N/A
point_0018	Vial	0.54	86.0233
point_0018	Rural Agrícola	0.3	N/A

Tabla 27. Berazategui. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
residencial	0.042606516
industrial	0.166666667
vial	0.151515152
rural	0.1
rural agrícola	0.2
pastizal	0.166666667
Boscosa	0

DISTANCIA EUCLIDIANA	0.581237874
-----------------------------	--------------------

Tabla 28. Berazategui. Datos normalizados.

PUNTOS	COBERTURA DE SUELO	AREA	DISTANCIA EUCLIDIANA
point_0002	Vial	0.84	54.2693
point_0002	Residencial	3.21	N/A
point_0002	Rural	0.12	N/A
point_0002	Rural Agrícola	0.24	N/A
point_0004	Vial	0.24	N/A
point_0004	Residencial	2.52	50
point_0004	Rural	0.24	N/A
point_0004	Pastizal	0.26	156.5248
point_0004	Rural Agrícola	0.39	N/A
point_0005	Vial	1.2	80.4738
point_0005	Residencial	2.97	N/A
point_0005	Rural Agrícola	0.24	N/A
point_0006	Vial	0.25	60
point_0006	Residencial	0.78	N/A
point_0006	Rural	0.23	70.7107
point_0006	Rural Agrícola	0.14	N/A
point_0007	Vial	1.56	N/A
point_0007	Residencial	2.78	N/A
point_0007	Pastizal	0.04	N/A

Tabla 29. Villa España. Puntos de muestreo por tipo de cobertura

COBERTURA DE SUELO	DATO NORMALIZADO
Residencial	0.242990654
Industrial	0
Rural	0.5
Rural agrícola	0.358974359

Pastizal	0.153846154
Boscosa	0
Vial	0.153846154

Distancia Euclidiana	0.621349571
----------------------	-------------

Tabla 30. Villa España. Datos normalizados.

ANEXO III

Escala Paisaje: Puntos de muestreo, datos normalizados y desviación estándar por localidad.

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	ÍNDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJÍSTICA
point_0001	226.7574	2.4405	0.441	1.2613
point_0003	68.0272	1.2976	1.47	0.2485
point_0007	68.0272	1.2738	1.47	0.2827
point_0008	68.0272	1.1548	1.47	0.1965
point_0009	90.7029	1.619	1.1025	0.8857
point_0011	113.3787	1.7024	0.882	0.8546
point_0012	113.3787	1.75	0.882	0.9179
point_0013	90.7029	1.1786	0.21	1.011
point_0014	136.0544	1.381	0.4583	0.6272
point_0016	45.3515	1.3571	2.205	0.3393
point_0017	45.3515	1.1786	2.205	0.3718
point_0018	113.3787	1.7619	0.882	1.1493
point_0019	113.3787	1.9405	0.882	1.0371
point_0020	113.3787	1.5357	0.882	0.5415
point_0021	90.7029	1.5476	1.1025	0.6418
point_0022	90.7029	1.4524	1.1025	0.572
point_0024	136.0544	1.7738	0.735	0.9855
point_0025	45.3515	1.119	2.205	0.1249

point_0026	158.7302	2.2857	0.63	1.0386
point_0027	158.7302	1.9405	0.63	1.1996
point_0028	113.3787	1.1548	0.276	0.4609

Tabla 1. Presidente Perón. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial.

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.200000088
Índice de forma	0.454918033
Tamaño medio de parche	0.095454545
Índice de diversidad paisajista	0.095238095

Tabla 2. Presidente Perón. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0003	158.7302	1.7738	0.4757	1.1269
point_0005	204.0816	2.381	0.49	1.1463
point_0006	45.3515	1.1071	2.205	0.1083
point_0007	136.0544	1.8571	0.735	1.1982
point_0008	113.3787	1.8929	0.882	1.1721
point_0009	204.0816	2.2262	0.49	1.0139
point_0014	45.3515	1.0833	2.205	0.1083
point_0016	68.0272	1.119	0.2633	0.5039
point_0017	68.0272	1.1786	1.47	0.2798
point_0021	113.3787	1.8929	0.822	0.9395
point_0022	68.0272	1.3214	1.47	0.4366
point_0023	90.7029	1.4167	1.1025	0.4766
point_0024	22.6757	1	4.41	0
point_0034	272.1088	2.3571	0.3675	1.2656
point_0035	136.0544	1.8452	0.735	1.1815
point_0042	22.6757	1	1.24	0
point_0043	113.3787	1.5357	0.63	0.9939
point_0054	68.0272	1.869	1.47	0.7454
point_0055	45.3515	1.0357	0.075	0.673
point_0057	90.7029	1.6905	1.1025	0.8522
point_0062	22.6757	1	4.41	0
point_0069	90.7029	1.4048	1.1025	0.6476

point_0070	113.3787	1.6905	0.882	0.8003
point_0071	113.3787	1.4881	0.504	1.0868
point_0075	204.0816	1.5833	0.2489	1.1249
point_0077	90.7029	1.4762	1.1025	0.6545
point_0079	113.3787	1.3571	0.344	1.0475
point_0081	181.4059	1.9048	0.5513	0.9679

Tabla 3. El Pato. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.083333211
Índice de forma	0.4199916
Tamaño medio de parche	0.166666667
Índice de diversidad paisajista	0.085572061

Tabla 4. El Pato. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0001	294.7846	2.6071	0.3392	1.5906
point_0003	181.4059	2.5476	0.5138	1.4173
point_0006	90.7029	1.8929	1.1025	0.986
point_0009	204.0816	2.2143	0.4667	1.1108
point_0011	90.7029	1.5833	1.1025	0.6128
point_0014	90.7029	1.1786	0.135	1.1752
point_0015	90.7029	1.2381	0.2325	0.9185
point_0017	158.7302	2.0833	0.63	0.9701
point_0020	45.3515	1.0714	0.5	0.4714
point_0023	204.0816	2.1071	0.49	1.4137
point_0026	158.7302	2.6071	0.6214	1.4903
point_0028	136.0544	2.4405	0.735	1.2388
point_0030	90.7029	1.6548	1.1025	0.6141

Tabla 5. Villa Brown. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.153846232
Índice de forma	0.411538462
Tamaño medio de parche	0.118181818
Índice de diversidad paisajista	0.295597484

Tabla 6. Villa Brown. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0004	181.4059	1.7976	0.5513	0.6436
point_0006	204.0816	2.4762	0.49	1.4096
point_0018	68.0272	1.2262	1.4667	0.3802
point_0019	158.7302	1.8095	0.6229	1.2314
point_0024	272.1088	2.3214	0.3675	1.474
point_0029	181.4059	2.3214	0.5513	1.2128
point_0035	181.4059	1.5476	0.2338	1.1185
point_0037	226.7574	2.2143	0.441	1.4209
point_0039	181.4059	2.3214	0.5513	1.2508
point_0041	113.3787	1.5595	0.882	0.5186
point_0044	158.7302	2.1071	0.63	1.536
point_0052	272.1088	2.4167	0.3675	1.3019
point_0056	158.7302	2.2381	0.59	0.861
point_0061	45.3515	1.7143	2.205	0.6396
point_0064	22.6757	1	1.53	0
point_0070	204.0816	2.6071	0.49	1.5121
point_0074	226.7574	2.2619	0.441	1.4145
point_0078	136.0544	1.8452	0.735	0.9086
point_0089	181.4059	1.9524	0.5513	1.3078
point_0093	294.7846	2.4167	0.3392	1.545
point_0095	136.0544	2.1667	0.735	1.2917
point_0100	204.0816	2.2262	0.49	1.4601
point_0101	113.3787	1.9167	0.882	0.9262
point_0113	136.0544	1.5357	0.7217	0.5498

point_0117	181.4059	2.3214	0.5513	1.3127
point_0120	317.4603	2.4881	0.315	1.5204
point_0121	68.0272	1.2857	0.46	0.9184
point_0122	294.7846	2.4286	0.3392	1.3963
point_0125	136.0544	1.8929	0.735	0.9444
point_0126	68.0272	1.8095	1.47	0.9839
point_0136	204.0816	2.5238	0.49	1.3109

Tabla 7. La Capilla. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.071428459
Índice de forma	0.383567949
Tamaño medio de parche	0.106031746
Índice de diversidad paisajista	0.246084142

Tabla 8. La Capilla. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0001	136.0544	1.869	0.735	1.1799
point_0002	204.0816	2.381	0.49	1.4618
point_0014	226.7574	2.1786	0.441	1.557
point_0020	249.4331	2.4048	0.3927	1.5742
point_0021	226.7574	2.4881	0.441	1.4698
point_0022	249.4331	2.6667	0.4009	1.5508
point_0023	317.4603	2.5476	0.315	1.5797
point_0024	158.7302	1.9524	0.63	1.1741
point_0025	90.7029	1.4762	0.625	0.9576
point_0026	136.0544	1.4167	0.19	1.0531
point_0028	204.0816	2.5714	0.49	1.2389
point_0029	249.4331	2.3095	0.4009	1.3088
point_0030	22.6757	1	0.48	0.1
point_0031	113.3787	1.8452	0.882	1.0549
point_0039	158.7302	2.2857	0.63	1.4963
point_0044	181.4059	1.7976	0.3413	1.3333
point_0046	204.0816	2.4048	0.49	1.1054
point_0047	226.7574	2.4286	0.441	1.372

point_0049	181.4059	1.9167	0.4063	1.5149
point_0050	113.3787	1.7619	0.882	1.0382
point_0053	113.3787	2.4405	0.882	1.0312

Tabla 9. Villa San Luis. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.071428459
Índice de forma	0.37593985
Tamaño medio de parche	0.215909091
Índice de diversidad paisajista	0.063694268

Tabla 10. Villa San Luis. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0002	90.7029	1.9167	1.045	1.0463
point_0003	136.0544	1.7262	0.7017	1.0166
point_0006	90.7029	1.3929	1.1025	0.4559
point_0008	181.4059	2.5476	0.5513	1.397
point_0009	22.6757	1	4.41	0
point_0010	181.4059	2.4167	0.5513	1.598
point_0011	45.3515	1.1429	0.545	0.4171
point_0012	181.4059	2.3452	0.5513	1.4786
point_0013	113.3787	1.7143	0.882	0.9138
point_0014	158.7302	1.8571	0.6229	0.9695
point_0015	90.7029	1.0833	0.18	1.0117
point_0017	45.3515	2.4286	2.205	0.6677
point_0018	272.1088	2.4643	0.3675	1.3426
point_0019	113.3787	1.5595	0.82	0.795
point_0020	45.3515	1.1667	2.205	0.266
point_0021	68.0272	1.1786	0.7533	0.2997
point_0022	136.0544	1.3095	0.1783	1.0297
point_0026	181.4059	1.9881	0.5513	1.3911
point_0027	158.7302	2.4405	0.63	1.3019
point_0030	136.0544	2.0595	0.735	1.1364
point_0033	22.6757	1	4.41	0
point_0035	68.0272	1.2619	1.47	0.4381

point_0036	68.0272	1.4524	1.47	0.3344
point_0037	68.0272	1.0476	0.0333	0.9503
point_0042	362.8118	2.881	0.2756	1.5802
point_0045	136.0544	2.0357	0.735	1.0847
point_0047	136.0544	1.7024	0.51	1.2908
point_0048	113.3787	1.5357	0.882	0.5869
point_0049	181.4059	2.25	0.5513	1.2225
point_0052	136.0544	1.9405	0.735	1.2549
point_0053	68.0272	1.3333	1.47	0.3495
point_0060	226.7574	2.1071	0.441	1.5427
point_0061	68.0272	1.2619	0.7867	0.4937
point_0064	181.4059	2.1667	0.5513	1.659
point_0065	113.3787	1.9167	0.882	0.8748
point_0066	136.0544	1.369	0.2283	1.1488
point_0067	158.7302	2.119	0.63	0.8376
point_0069	226.7574	2.2024	0.441	1.3866
point_0070	68.0272	1.0595	0.15	0.7674
point_0071	90.7029	1.9881	1.015	0.7662
point_0072	158.7302	1.9167	0.63	1.1866
point_0074	113.3787	1.5595	0.882	0.7545
point_0076	136.0544	1.7024	0.735	0.7302
point_0077	136.0544	2.0238	0.735	1.0046
point_0080	90.7029	1.7143	1.1025	1.0529
point_0084	158.7302	2.1786	0.63	0.8973
point_0086	45.3515	1.1071	1.785	0.2159
point_0088	158.7302	1.9881	0.6214	1.1916
point_0090	113.3787	1.4762	0.882	0.711
point_0091	136.0544	1.6667	0.735	0.7082
point_0094	226.7574	2.2857	0.441	1.1585
point_0095	226.7574	2.2857	0.441	1.0559
point_0096	136.0544	2	0.735	0.9903

Tabla 11. Ingeniero Allan. Puntos de muestreo por métrica de disposición espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.062499897
Índice de forma	0.347101701

Tamaño medio de parche	0.006802721
Índice de diversidad paisajista	0.127272727

Tabla 12. Ingeniero Allan. Datos normalizados.

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0002	181.4059	2.5833	0.5513	1.2589
point_0008	45.3515	1.5	2.035	0.4667
point_0009	45.3515	1.0119	0.015	0.6365
point_0011	181.4059	1.4048	0.1313	1.3285
point_0012	158.7302	1.9167	0.63	0.8317
point_0017	136.0544	2.0714	0.735	1.5369
point_0018	113.3787	1.7738	0.882	1.0646
point_0019	113.3787	1.381	0.36	1.3574

Tabla 13. Arturo Seguí. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.250000138
Índice de forma	0.39170828
Tamaño medio de parche	0.007371007
Índice de diversidad paisajista	0.303663218

Tabla 14. Arturo Seguí. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0001	181.4059	2.4762	0.5513	1.5029
point_0002	226.7574	2.25	0.441	1.6239
point_0003	45.3515	1.0238	0.225	0.2449
point_0006	294.7846	2.5476	0.3392	1.4347
point_0007	226.7574	2.6429	0.414	1.1949
point_0008	181.4059	1.8571	0.4163	1.0797
point_0010	317.4603	2.7143	0.315	1.6311

point_0011	226.7574	2.369	0.396	1.3389
point_0012	272.1088	2.619	0.3675	1.1653
point_0013	249.4331	2.2381	0.4009	1.3797
point_0015	136.0544	2.131	0.61	1.2658
point_0016	113.3787	1.3333	0.384	0.4749
point_0018	136.0544	1.75	0.43	1.191
point_0019	226.7574	2.4405	0.441	1.6315
point_0020	340.1361	2.6429	0.294	1.5699
point_0021	272.1088	2.619	0.3675	1.4539
point_0022	158.7302	2.0595	0.6229	1.064
point_0023	22.6757	1	0.1	0

Tabla 15. Ranelagh. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.066666549
Índice de forma	0.36900369
Tamaño medio de parche	0.161290323
Índice de diversidad paisajista	0.147239264

Tabla 16. Ranelagh. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0002	68.0272	1.619	1.3133	0.508
point_0003	22.6757	1	4.41	0
point_0004	136.0544	1.7619	0.735	0.6721
point_0005	158.7302	2.1071	0.63	1.3085
point_0007	113.3787	1.4286	0.25	1.0943
point_0009	90.7029	1.25	0.1325	1.1173
point_0014	158.7302	2.2024	0.63	1.3351
point_0017	136.0544	1.7262	0.735	0.8542
point_0020	136.0544	1.8214	0.735	1.18
point_0029	317.4603	2.2619	0.315	1.1958
point_0031	294.7846	2.7857	0.3392	1.5147

point_0033	181.4059	1.8929	0.5513	1.2669
point_0034	113.3787	1.5952	0.856	0.7086
point_0035	22.6757	1	0.33	0
point_0036	294.7846	2.6429	0.3392	1.6851
point_0039	181.4059	2.119	0.5513	1.4042
point_0040	113.3787	1.7738	0.882	0.7503
point_0041	272.1088	2.5	0.3675	1.7192
point_0042	22.6757	1	4.41	0
point_0043	68.0272	1.1786	0.2	0.5961

Tabla 17. Bosques. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.071428459
Índice de forma	0.3589762
Tamaño medio de parche	0.030045351
Índice de diversidad paisajista	0.346731038

Tabla 18. Bosques. Datos normalizados.

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHES	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHES	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0003	22.6757	1	0.65	0
point_0007	272.1088	2.8333	0.3675	1.4597
point_0008	181.4059	1.881	0.5513	0.9566
point_0010	181.4059	2.5238	0.5513	1.414
point_0011	181.4059	1.8333	0.5513	0.7022
point_0012	22.6757	1	0.06	0
point_0018	45.3515	1.0595	0.26	0.3576
point_0022	45.3515	1.0238	0.07	0.6829
point_0039	226.7574	2.1905	0.31	1.2064
point_0043	204.0816	1.8929	0.3567	1.2355
point_0044	226.7574	2.0952	0.441	1.5093
point_0045	272.1088	2.369	0.3367	1.5468
point_0055	113.3787	1.2262	0.18	1.0096
point_0056	249.4331	2.619	0.4009	1.6454

point_0063	294.7846	2.3929	0.3392	1.4867
point_0065	136.0544	2.2143	0.735	1.3661

Tabla 19. Hudson. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.076922946
Índice de forma	0.352945329
Tamaño medio de parche	0.081632653
Índice de diversidad paisajista	0.217333171

Tabla 20. Hudson. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0001	22.6757	1	0.08	0.1
point_0003	158.7302	2.0952	0.5486	1.128

Tabla 21. Sourigues. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.142856873
Índice de forma	0.477281405
Tamaño medio de parche	0.145825738
Índice de diversidad paisajista	0.088652482

Tabla 22. Sourigues. Datos normalizados.

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0001	204.0816	2.1548	0.49	1.2868
point_0012	249.4331	2.3452	0.4009	1.6338
point_0015	294.7846	2.5238	0.3238	1.7958
point_0016	68.0272	1.5	1.47	0.3718
point_0018	226.7574	2.5238	0.441	1.2927

point_0022	113.3787	1.4286	0.272	0.964
point_0023	158.7302	2.2381	0.63	1.0657
point_0025	226.7574	2.3452	0.441	1.2963
point_0031	204.0816	2.2381	0.49	1.1723
point_0032	68.0272	1.119	0.11	0.6927
point_0033	90.7029	1.9643	1.1025	0.8344
point_0035	68.0272	1.1905	0.4233	0.6767
point_0037	226.7574	1.9762	0.441	0.8259
point_0038	181.4059	2.2262	0.5513	1.125
point_0042	136.0544	1.5952	0.3017	1.0735
point_0048	430.839	2.8571	0.2321	1.6812
point_0050	158.7302	2.0595	0.63	1.0941

Tabla 23. Plátanos. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.157894712
Índice de forma	0.391655875
Tamaño medio de parche	0.074829932
Índice de diversidad paisajista	0.207038646

Tabla 24. Plátanos. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0001	90.7029	1.0952	0.12	1.0776
point_0003	136.0544	1.7619	0.4983	1.1108
point_0005	45.3515	1.0357	0.135	0.687
point_0009	181.4059	1.5833	0.2413	1.3054
point_0011	249.4331	2.5119	0.4009	1.4615

Tabla 25. Gutiérrez. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.181818291
Índice de forma	0.412317369
Tamaño medio de parche	0.240818784
Índice de diversidad paisajista	0.470065002

Tabla 26. Gutiérrez. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0002	22.6757	1	0.08	0
point_0007	68.0272	1.0833	0.3533	0.6071
point_0009	226.7574	2.25	0.381	1.456
point_0013	136.0544	1.8452	0.6683	0.7446
point_0014	68.0272	1.381	1.47	0.3715
point_0015	45.3515	1.1667	2.205	0.2113
point_0017	90.7029	1.2143	0.2575	0.9879
point_0018	90.7029	1.2619	0.405	1.0304

Tabla 27. Berazategui. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.099999824
Índice de forma	0.444444444
Tamaño medio de parche	0.036281179
Índice de diversidad paisajista	0.145123626

Tabla 28. Berazategui. Datos normalizados

PUNTOS	DENSIDAD DE PARCHE	INDICE DE FORMA	TAMAÑO MEDIO DE PARCHE	INDICE DE DIVERSIDAD PAISAJISTICA
point_0002	136.0544	1.869	0.735	0.8035
point_0004	158.7302	1.6548	0.5214	1.0409
point_0005	113.3787	1.881	0.882	0.7788
point_0006	136.0544	1.2976	0.2333	1.1605
point_0007	68.0272	1.75	1.46	0.6991

Tabla 29. Villa España. Puntos de muestreo por métrica de distribución espacial

METRICA	DATO NORMALIZADO
Densidad de parche	0.428571249
Índice de forma	0.689845827
Tamaño medio de parche	0.159794521
Índice de diversidad paisajista	0.602412753

Tabla 30. Villa España. Datos normalizados

