



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

Tesis para acceder al título de Magíster en Ciencias Agropecuarias.

Mención Economía y Desarrollo Rural

**PLANIFICACIÓN DE LA FRANJA URBANO RURAL: DISEÑO Y
EVALUACIÓN DE VISIONES TERRITORIALES EN EL SUR DE
CÓRDOBA, ARGENTINA.**

MAESTRANDO: Emiliano Javier CAHE

DIRECTOR: Jorge Dante DE PRADA.

Mayo 2022
Río Cuarto – Córdoba.

Agradecimientos

A la vida, y a la educación pública

A mi director, Jorge de Prada, por orientarme en mi visión futura y enseñanza diaria,

A los gobiernos municipales y referentes locales de Santa Eufemia, Bengolea y Adelia María por su calidez humana y predisposición

A mi pareja Lucielá Trefs, por acompañarme con su amor y motivar a mi dominio del ser.

A mi familia, por su apoyo en este desafío.

A mis compañeros de trabajo, Horacio Gil, Cecilia Pereyra, Víctor Becerra, Américo Degioanni, José Cisneros, Liliana Issaly, Diego Tello y Catalina Bozzer por su estímulo.

Tribunal Evaluador

Laura Salvador (FCA – Universidad Nacional de Córdoba)

Diego Tello (FCE – Universidad Nacional de Río Cuarto)

Horacio Gil (FAV – Universidad Nacional de Río Cuarto)

Financiamiento

El desarrollo de esta tesis de maestría contó con el apoyo financiero del programa de formación de recursos humanos universitarios en investigación y desarrollo, *PERHID*, del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), Resolución 1185/17.

Y, los aportes realizados por los Municipios de Santa Eufemia, Bengolea y Adelia María en convenios de trabajo con SECyOT – FAV, Universidad Nacional de Río Cuarto.

RESUMEN

Esta tesis de maestría integrada por artículos estudia la evolución, tendencia e implicancias de la expansión urbana y aborda la planificación y evaluación de visiones de la Franja Urbano Rural (FUR) en el sur de Córdoba, Argentina. La FUR es un territorio de interface, dinámico y complementario a lo urbano y rural, con múltiples servicios para el desarrollo territorial.

El estudio se realiza en el sur de la provincia de Córdoba (48.000 km²). La expansión urbana se estimó en 69 localidades con el uso de sistemas de información geográficos, imágenes históricas, datos censales e información bibliográfica en el periodo 2001-2018. Y, se compararon la prognosis (actuemos como de costumbre) para el año 2040 con patrones de poblamientos más compactos tomados de la bibliografía. Posteriormente, se abordaron tres estudios de casos para indagar en qué medida se puede valorizar las funciones de la FUR. Los casos refieren a las localidades de Santa Eufemia, Bengolea y Adelia María. Los gobiernos municipales involucran a los actores locales, que son entrevistados mediante un protocolo común por el método de bola de nieve. En función de los problemas, se diseñan, valoran y evalúan visiones de FUR para cada localidad usando el método multicriterio PROMETHEE. La planificación de la FUR (diseño) se realizó por decisiones estructurales o en forma integrada. Y, en talleres en línea o presenciales, se relevaron las preferencias de los actores para luego elegir la visión de FUR – 2040 para cada localidad.

Los resultados muestran que en el periodo 2001-2018, la expansión urbana ha sido dispersa sobre la FUR. La tasa anual de crecimiento poblacional fue 1,2%, mientras que la tasa de crecimiento del área urbana pasó de 3,4% a 4,1% entre los períodos 2001-2010 y 2010-2018, respectivamente. Se redujo 58% la provisión de alimentos de proximidad y, al año 2040 si se mantienen las políticas de poblamiento, se triplicaría el área urbana y la zona de contacto urbano rural, y se reduciría un 25% más las áreas productivas de proximidad.

Sin embargo, existen patrones de poblamientos más compactos y sostenible. La conversión de tierras rurales a urbanas se puede reducir en más del 93% (de 67.772 ha en la prognosis a 4.804 o 1604 ha según el poblamiento compacto adoptado) y se pueden sinergizar otros servicios de la FUR (p.e la agricultura de proximidad, espacios verdes, áreas residencias, comerciales y/o industriales).

Los estudios de casos muestran que es posible diseñar una visión compartida de la FUR y superar su prognosis. Las visiones de FUR seleccionadas se focalizan en resolver los problemas locales y superan la prognosis. En Santa Eufemia, riesgo de inundaciones - colapso de desagües pluviales y enfermedades zoonóticas fueron utilizados para desarrollar los servicios de regulación hidrológica y la provisión de alimentos de proximidad respectivamente. En Bengolea, la problemática de falta de empleo y las aspiraciones del gobierno para localizar una planta frigorífica se utilizaron para diseñar el área de soporte. Y, en Adelia María, la problemática de malos olores, guiaron la planificación integrada de los servicios Soporte, Regulación, Provisión y Cultural de la FUR.

Los gobiernos y los actores involucrados reconocen con gran importancia planificar la FUR y se muestran dispuestos a delimitar un espacio específico. De hecho, una vez que los problemas derivados de la prognosis son trabajados y reconocidos en los talleres, las autoridades y actores buscan crear la FUR y fijar una agenda mínima (servicios complementarios) que se muestra más sostenible que la prognosis aunque requiere un esfuerzo político institucional adicional.

ABSTRACT

This master's thesis composed of articles studies the evolution, trend and implications of urban expansion and addresses the planning and evaluation of visions of the Urban Rural Fringe (RUF) in the south of Córdoba, Argentina. The FUR is an interface territory, dynamic and complementary to the urban and rural, with multiple services for territorial development.

The study is carried out in the south of the province of Córdoba (48,000 km²). Urban sprawl was estimated in 69 localities with the use of geographic information systems, historical images, census data, and bibliographic information in the period 2001-2018. And, the prognosis (business as usual) for the year 2040 was compared with more compact settlement patterns taken from the literature. Subsequently, three case studies were addressed to investigate to what extent the functions of the RUF can be valued. The cases refer to the towns of Santa Eufemia, Bengolea and Adelia María. Municipal governments involve local actors, who are interviewed through a common protocol using the snowball method. Depending on the problems, RUF visions are designed, assessed and evaluated for each locality using the PROMETHEE multi-criteria method. The planning of the FUR (design) was carried out by structural decisions or in an integrated manner. And, in online or face-to-face workshops, the preferences of the actors were surveyed to then choose the vision of FUR - 2040 for each locality.

The results show that in the period 2001-2018, urban expansion has been scattered over the RUF. The annual population growth rate was 1.2%, while the growth rate of the urban area went from 3.4% to 4.1% between the periods 2001-2010 and 2010-2018, respectively. The local food supply was reduced by 58% and, by the year 2040, if population policies are maintained, the urban area and the urban-rural contact zone would triple, and the productive areas of proximity would be reduced by a further 25%.

However, there are more compact and sustainable population patterns. The conversion of rural to urban land can be reduced by more than 93% (from 67,772 ha in the forecast to 4,804 or 1,604 ha depending on the compact settlement adopted) and other FUR services can be synergized (e.g. green, residential, commercial and/or industrial areas).

The case studies show that it is possible to design a shared vision of the FUR and overcome its prognosis. The selected RUF visions focus on solving local problems and go beyond prognosis. In Santa Eufemia, risk of flooding - collapse of storm drains and zoonotic diseases were used to develop hydrological regulation services and proximity food provision, respectively. In Bengolea, the problem of lack of employment and the aspirations of the government to locate a refrigeration plant were used to design the support area. And, in Adelia María, the problem of bad smells guided the integrated planning of the Support, Regulation, Provision and Cultural services of the RUF.

The governments and the actors involved recognize the great importance of planning the RUF and are willing to define a specific space. In fact, once the problems derived from the prognosis are worked on and recognized in the workshops, the authorities and actors seek to create the RUF and set a minimum agenda (complementary services) that is more sustainable than the prognosis, although it requires a political effort additional institutional.

INDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.	11
1. MARCO TEÓRICO	12
2. PLANTEO DEL PROBLEMA.....	15
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.	18
4. METODOLOGÍA GENERAL.....	19
5. ESTRUCTURA DE LA TESIS	20
6. CONTRIBUCIÓN CIENTÍFICA	20
CAPÍTULO II: EVOLUCIÓN DE LA EXPANSIÓN URBANA Y RIESGOS PARA LA AGRICULTURA DE PROXIMIDAD EN EL SUR DE CÓRDOBA, ARGENTINA.	21
RESUMEN	21
1. INTRODUCCIÓN	21
2. METODOLOGÍA	23
I. Área de estudio	23
II. Análisis espacial de la expansión urbana	24
III. Identificación del patrón de urbanización	25
IV. Expansión urbana y renta agraria.....	26
V. Expansión urbana y seguridad alimentaria.....	27
3. RESULTADOS.....	28
I. Evolución de la expansión urbana.....	28
II. Poblamiento urbano.....	29
III. Expansión urbana y seguridad alimentaria.....	31
IV. Expansión urbana y renta agraria.....	32
V. Prognosis de expansión urbana y proyecciones de poblamiento urbano	32
4. DISCUSIÓN	33
5. CONCLUSIONES	34
CAPÍTULO III: PLANIFICACIÓN DE LA FRANJA URBANO RURAL DE SANTA EUFEMIA, CÓRDOBA, ARGENTINA.	36
RESUMEN	36
1. INTRODUCCIÓN	36
I. Marco Teórico	37
2. METODOLOGÍA.	38
I. Identificación de problemas y aspiraciones	39
II. Planificación de visiones alternativas.....	39
III. Evaluación y selección de la visión de Franja Urbano Rural.....	40
3. RESULTADOS.....	41
I. Visión de la Franja Urbano Rural, Santa Eufemia 2040.	41
II. Alternativas de la infraestructura hídrica	42
III. Alternativas de provisión de alimentos de proximidad	45
IV. Evaluación de los talleres multicriterios.....	48
4. DISCUSIÓN	48
5. CONCLUSIONES	48
CAPÍTULO IV: PLANIFICACIÓN DE LA FRANJA URBANO RURAL DE BENGOLEA, CÓRDOBA, ARGENTINA.	50
1. INTRODUCCIÓN	50
I. Contexto del caso de estudio.....	51
2. METODOLOGÍA	53
3. RESULTADOS.....	54
I. Visión de la Franja Urbano Rural, Bengolea 2040.....	55

II.	Localización Planta Frigorífica de Cerdos (PFC).....	56
III.	Evaluación del taller multicriterio.	61
IV.	Propuestas de expansión urbana (PEU).	61
4.	CONCLUSIONES.	63
CAPÍTULO V: PLANIFICACIÓN DE LA FRANJA URBANO RURAL DE ADELIA MARÍA, CÓRDOBA, ARGENTINA.		65
1.	INTRODUCCIÓN	66
I.	Contexto del caso de estudio.....	66
2.	METODOLOGÍA	68
3.	RESULTADOS.....	70
I.	Visión de la Franja Urbano Rural, Adelia María 2040.	70
II.	Visiones alternativas de Franja Urbano Rural.	73
III.	Criterios de comparación entre visiones alternativas de Franja Urbano Rural.	74
IV.	Evaluación y selección de visiones alternativas de Franja Urbano Rural.	75
V.	Evaluación del taller multicriterio.	77
4.	CONCLUSIONES.	77
CAPÍTULO VI: REFLEXIONES FINALES		79
ANEXOS.		84
	ANEXO GENERAL A LOS TRES ESTUDIOS DE CASOS.	86
I.	Protocolos para entrevistas personales a actores del gobierno local.	86
II.	Protocolo para entrevistas personales a actores del periurbano.	87
III.	Listado de actores entrevistados en la localidad de Santa Eufemia.	89
	ANEXO 1. DATOS DE POBLAMIENTO URBANO, SUR DE CÓRDOBA, ARGENTINA. PERIODO 2001-2018.	90
	ANEXO 2. DETALLES DEL MODELO HIDROLÓGICO Y EL MODELO ANÁLISIS BENEFICIO COSTO, SANTA EUFEMIA.	96
I.	Modelo hidrológico	96
II.	Modelos de análisis beneficio costo (ABC)	99
	ANEXO 3. DETALLES ALTERNATIVOS DE LOCALIZACIÓN Y CRITERIOS DE MICROLOCALIZACIÓN, BENGOLEA.....	101
I.	Alternativas de localización.....	101
II.	Criterios de microlocalización	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.		106

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA DE LA FRANJA URBANO RURAL Y SUS MÚLTIPLES SERVICIOS.	13
FIGURA 2. MARCO TEÓRICO PROPUESTO PARA ABORDAR PLANIFICACIÓN DE LA FRANJA URBANO RURAL.	18
FIGURA 3. ÁREA DE ESTUDIO. SUR DE CÓRDOBA, ARGENTINA.	24
FIGURA 4. EVOLUCIÓN DE LAS MANCHAS URBANAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, AÑOS 2001-2018. CASO AUMENTADO: LOCALIDADES DEL GRAN RÍO CUARTO, CÓRDOBA.	25
FIGURA 5. EVOLUCIÓN DEL ÁREA DE RIESGO DE LA FRANJA URBANO-RURAL EN CUATRO LOCALIDADES DEL SUR DE CÓRDOBA.	29
FIGURA 6. POBLAMIENTO URBANO POR LOCALIDAD, SEGÚN LA RELACIÓN PERÍMETRO REAL Y PERÍMETRO TEÓRICO DE LA MANCHA URBANA (RATIO PMU) E ÍNDICE DE EXPANSIÓN URBANA DISPERSA (IEUD). CÍRCULOS NEGROS Y GRISES: LOCALIDADES IDENTIFICADAS CON EL INDICADOR RATIO PMU E ÍNDICE IEUD RESPECTIVAMENTE.....	30
FIGURA 7. ÍNDICE DE COMPACIDAD POR LOCALIDAD SEGÚN LA RELACIÓN PERÍMETRO REAL Y PERÍMETRO TEÓRICO DE LA MANCHA URBANA (RATIO PMU). CÍRCULOS NEGROS Y GRISES: POBLAMIENTO URBANO IDENTIFICADO CON RATIO PMU E ÍNDICE IEUD RESPECTIVAMENTE.....	31
FIGURA 8. LOCALIZACIÓN SANTA EUFEMIA, CÓRDOBA, ARGENTINA.	39
FIGURA 9. FRECUENCIA DE PROBLEMAS ESTRUCTURALES EN SANTA EUFEMIA, AÑO 2020.	41
FIGURA 10. VISIÓN DE LA FRANJA URBANO RURAL, SANTA EUFEMIA 2040.	42
FIGURA 11. ALTERNATIVAS DE LA INFRAESTRUCTURA HÍDRICA.	43
FIGURA 12. LOCALIZACIÓN DE PRODUCCIONES DE PROXIMIDAD.	46
FIGURA 13. UBICACIÓN DE BENGOLEA, CÓRDOBA, ARGENTINA.	52
FIGURA 14. FRECUENCIA DE PROBLEMAS ESTRUCTURALES EN BENGOLEA, AÑO 2020-2021.	55
FIGURA 15. VISIÓN DE LA FRANJA URBANO RURAL, BENGOLEA 2040.	56
FIGURA 16. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA FRIGORÍFICO DE CERDO (PFC), BENGOLEA.	57
FIGURA 17. PROPUESTAS DE EXPANSIÓN URBANA (PEU), BENGOLEA AÑO 2040.	62
FIGURA 18. UBICACIÓN DE ADELIA MARÍA, CÓRDOBA, ARGENTINA.	68
FIGURA 19. FRECUENCIA DE PROBLEMAS ESTRUCTURALES EN ADELIA MARÍA, AÑO 2021.	70
FIGURA 20. VISIÓN DE LA FRANJA URBANO RURAL, ADELIA MARÍA 2040.	72
FIGURA 21. VISIONES ALTERNATIVAS DE FRANJA URBANA RURAL (FUR), ADELIA MARÍA AÑO 2040.	73

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. EVOLUCIÓN DEL POBLAMIENTO URBANO EN EL SUR DE CÓRDOBA, ARGENTINA.	28
TABLA 2. ÁREA DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO APARENTE DE ALIMENTOS FRUTIHORTÍCOLAS EN EL SUR DE CÓRDOBA, ARGENTINA.	32
TABLA 3. POBLAMIENTO URBANO AÑO 2040 EN EL SUR DE CÓRDOBA, ARGENTINA.	33
TABLA 4. MATRIZ MULTICRITERIO: ALTERNATIVAS DE LA INFRAESTRUCTURA HÍDRICA POR CRITERIOS.....	44
TABLA 5. PREFERENCIAS INDIVIDUALES POR CRITERIO: ALTERNATIVAS INFRAESTRUCTURA HÍDRICA.	44
TABLA 6. MATRIZ MULTICRITERIO: ALTERNATIVAS DE PROVISIÓN DE ALIMENTOS DE PROXIMIDAD.	47
TABLA 7. PREFERENCIAS INDIVIDUALES POR CRITERIO, ALTERNATIVAS DE PROVISIÓN.	47
TABLA 8. EVOLUCIÓN Y ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN Y POBLAMIENTO, BENGOLEA.	51
TABLA 9. MATRIZ DE DECISIÓN MULTICRITERIO: ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN PLANTA FRIGORÍFICA DE CERDOS (PFC), BENGOLEA.....	58
TABLA 10. ÍNDICE DE PREFERENCIAS DE LOS PARTICIPANTES SOBRE LOS CRITERIOS DE MICROLOCALIZACIÓN DE LAS LOCALIZACIONES DE LA PLANTA FRIGORÍFICA DE CERDOS (PFC).	59
TABLA 11. ORDEN DE LAS LOCALIZACIONES DE LA PLANTA FRIGORÍFICA DE CERDOS POR FORTALEZAS, DEBILIDADES Y NETO SEGÚN LAS PREFERENCIAS DE AUTORIDADES Y REFERENTES LOCALES.	60
TABLA 12. ORDEN FINAL DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA FRIGORÍFICA DE CERDOS (PFC) POR CADA PARTICIPANTE SEGÚN CUALIDADES.....	60
TABLA 13. MATRIZ DE DECISIÓN: PROPUESTAS DE EXPANSIÓN URBANA (PEU), VISIÓN 2040, BENGOLEA.	63
TABLA 14. EVOLUCIÓN Y PROGNOSIS DE POBLACIÓN Y POBLAMIENTO, ADELIA MARÍA.	67
TABLA 15. ASIGNACIÓN DE USOS DE SUELO (EN HA) POR VISIONES DE FRANJA URBANO RURAL.....	74
TABLA 16. MATRIZ DE DECISIÓN MULTICRITERIO: VISIONES ALTERNATIVAS DE FRANJA URBANO RURAL (FUR), ADELIA MARÍA. .	75
TABLA 17. ÍNDICE DE PREFERENCIAS DE LOS PARTICIPANTES SOBRE LOS CRITERIOS DE COMPARACIÓN DE LAS VISIONES ALTERNATIVAS DE FRANJA URBANO RURAL (FUR).....	76

TABLA 18. ORDEN DE LAS VISIONES ALTERNATIVAS DE FRANJA URBANO RURAL POR FORTALEZAS, DEBILIDADES Y NETO SEGÚN LAS PREFERENCIAS DE AUTORIDADES Y REFERENTES LOCALES.	76
TABLA 19. ORDEN DE LAS VISIONES DE FRANJA URBANO RURAL POR PARTICIPANTE SEGÚN CUALIDADES.	77

CAPÍTULO I: *Introducción.*

La tesis de maestría aborda la planificación de la Franja Urbano Rural (FUR) del sur de Córdoba, Argentina. La FUR es un territorio de transición entre lo urbano y lo rural, que evoluciona conjuntamente a la dinámica del poblamiento y se diferencia de estos espacios por múltiples servicios. Por ejemplo, la FUR puede ser un espacio para el soporte del poblamiento urbano futuro y otras actividades comerciales, industriales, (Le Bivic y Melot, 2020); un espacio para proveer bienes y servicios esenciales para la población (p.e producción de alimentos frutihortícolas) (Boccolini y Giobellina, 2018); un espacio para regular el ciclo del agua, aire, residuos provenientes de las actividades humanas, o bien un espacio para revalorizar amenidades (Baró et al., 2017).

La FUR es un territorio escasamente reconocido en términos políticos y sociales. Posiblemente, una limitada gobernanza induce comportamientos individuales que aumentan los conflictos urbanos rurales sobre este territorio y reducen las capacidades sociales para crear una visión territorial compartida. Hedblom et al. (2017) consideran a la planificación como uno de los principales instrumentos de gobernanza para superar los conflictos y propiciar el desarrollo de la FUR. Y, los enfoques de planificación más utilizados han sido planificación participativa (Nanninga et al., 2012); planificación por escenarios (Cash, 2014); planificación colaborativa (Haller, 2017) y planificación sostenible (Geneletti et al., 2017). Este último, como sinónimo del enfoque de planificación territorial.

La planificación territorial representa el diseño de una visión de largo plazo, la estrategia para su materialización y el plan de acción. La planificación territorial de la FUR se inicia con el diseño de una visión que combine sinérgicamente sus servicios con el poblamiento urbano y rural. Por ejemplo, complementar la agricultura de proximidad, con zonas de amortiguación y áreas residenciales (Gren y Andersson, 2018). Las zonas de amortiguación (p.e. cortina forestal) mejoran el hábitat urbano, limitan su crecimiento disperso (Kennedy et al., 2016) y, potencialmente, pueden usarse para aprovechar los efluentes urbanos (Gil et al., 2013); producción de frutos y maderas (Hermida, 2015) o protección de adversidades climáticas (Paül y McKenzie, 2013). En tanto, la agricultura de proximidad asegura la provisión de alimentos a los pobladores urbanos y la cercanía reduce los costos de logística (Boccolini y Giobellina, 2018).

Específicamente, el diseño de una visión de FUR requiere integrar los conocimientos científicos y saberes locales junto a los compromisos políticos por parte de los gobiernos. Mejores saberes sobre las dinámicas y servicios de la FUR permitirán diseñar visiones más sostenibles (La Rosa et al., 2018). Y, esfuerzos y consensos de los gobiernos y la comunidad ayudarán a desarrollar visiones compartidas desde sus aspiraciones y necesidades (Žlender, 2021).

En Argentina, la mayoría de las investigaciones relacionadas a la FUR son de carácter exploratorio y en menor medida propositivas. Existen algunas investigaciones que utilizan los sistemas de información geográficos y diferentes herramientas de apoyo para identificar espacialmente la FUR y delimitar sus funciones (Zulaica y Ferraro, 2011; Fritschy y Cardoso, 2012). Otras investigaciones describen y modelizan los riesgos de la urbanización dispersa (Serenio y Serer Santarelli, 2012; Linares y Picone, 2018). Y, otras investigaciones abordan lineamientos para la planificación de este territorio (Zulaica y Ferraro, 2013).

Esta tesis de maestría explora y cuantifica las dinámicas de poblamiento urbano sobre el espacio urbano rural del sur de Córdoba, y desarrolla tres estudios de casos (Santa Eufemia, Bengolea y Adelia María) para identificar en qué situación está la FUR, como estará a futuro

y cómo los modelos multicriterio discretos pueden ayudar al diseño de una visión compartida de este territorio. Para ello, se sistematizan y procesan datos primarios sobre la FUR en el área de estudio. La información generada junto a los saberes locales de cada caso de estudio, retroalimentan los modelos multicriterios. Y, por último, se diseñan visiones alternativas de FUR y criterios de comparación que permiten evaluarlas en interacción con los actores locales y sus preferencias.

1. Marco teórico

La Franja Urbano Rural (FUR) constituye un área transición entre el espacio urbano y rural. El concepto fue inicialmente introducido por Smith (1937) y, luego Wehrwein (1942), lo utiliza para abordar situaciones más allá del límite de las ciudades e inherentes a disciplinas como la economía de la tierra urbana o la planificación. La FUR era reconocida como un espacio rural asociado a producciones agropecuarias intensivas, actividades industriales (Golledge, 1960) y en donde la presión del crecimiento urbano le confirió su principal característica, una área de transición (Pryor, 1968). Posteriormente, la FUR y las actividades de la población vinculadas a los asentamientos urbanos periféricos, fueron objeto de estudio de la geografía y la sociología rural (Bryant et al., 1982; Whitehand, 1988; Errington, 1994). Más recientemente, la FUR es observada como un área que provee diferentes servicios a la población (Gallent, 2006) y se caracteriza por tener una fuerte fragmentación de áreas naturales, rurales y mixtura de usos del suelo debido a la expansión urbana (La Rosa et al., 2018).

En la bibliografía, la FUR ha adquirido diferentes terminologías y algunos autores mencionan sus principales servicios. Žlender (2021) muestra que este territorio puede también mencionarse como interface urbano rural, periferia o zona periurbana, el cual presenta múltiples servicios ecosistémicos (Figura 1). Por ejemplo, la FUR puede ser un espacio de *Soporte* para poblamientos urbanos futuros (Le Bivic y Melot, 2020) y actividades para la promoción de la economía local (Cattivelli, 2021) (p.e parques industriales; centros de acopio de productos agrarios, ferias animales, industrias de transformación y áreas comerciales). También, puede ser un espacio complementario para la *Provisión* de bienes y servicios esenciales para la población (p.e producción de alimentos frutihortícolas (Boccolini y Giobellina, 2018)). Un espacio para la *Regulación* del ciclo del agua, aire, biodiversidad y nutrientes (p.e tratamiento y aprovechamiento de los residuos) provenientes de las actividades humanas. O bien, un espacio *Cultural* para jerarquizar amenidades del paisaje urbano rural (Baró et al., 2017).

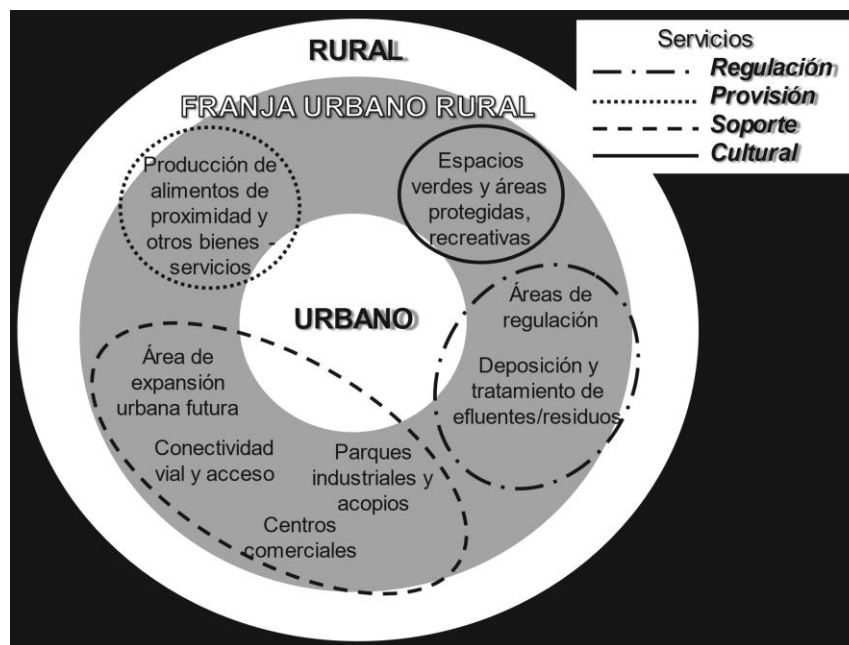


Figura 1. Esquema de la franja urbano rural y sus múltiples servicios.

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de la importancia territorial de la FUR, varios autores han hallado que este espacio está en proceso de desintegración. La desintegración ha sido asociada a la expansión urbana dispersa (López Pérez et al., 2005; Angel et al., 2011; Lopez, 2014) y diferentes autores describen al proceso de desintegración como una falta de complementariedad entre diferentes usos del suelo y servicios ecosistémicos (Gallent et al., 2006; Scott et al., 2013; Inostroza, 2017; Žlender, 2021). Consecuentemente, este territorio se presenta con tierras vacantes (Barsky, 2005) y en permanente desintegración (Scott et al., 2013). En parte, el uso del automóvil (Oueslati et al., 2015) y la falta de gobernanza (Hedblom et al., 2017) también agudizan la dispersión urbana y, por ende, la desintegración de la FUR.

Las implicancias de la expansión urbana dispersa y su contribución a la desintegración de la FUR fueron estudiadas desde múltiples dimensiones. Por ejemplo, en la dimensión ambiental, se estudió la contaminación de cursos de aguas y acuíferos por el vertido de efluentes (urbano o industrial) sin tratamiento previo (Henning et al., 2009; López Goyburu, 2016); la contaminación del suelo y el aire por la deposición e incineración de residuos sólidos (Adhikari et al., 2010) o la contaminación por agroquímicos áreas hortícolas próximas a áreas urbanas (Cabrera et al., 2022). De hecho, este es el principal conflictos urbano rural percibido por la población de la región pampeana Argentina (Cabrini et al., 2014) y en dos áreas periurbanas de Suecia, Ahmed et al. (2011) halló percepciones diferentes entre áreas, habitantes urbanos y productores rurales. Los habitantes generalmente tienen una percepción negativa de los pesticidas y viceversa los productores rurales. En la dimensión económica, se han relacionado los incrementos de los costos de aprovisionamiento de los servicios públicos a los poblamientos urbanos dispersos (Carruthers y Ulfarsson, 2003; Hortas-Rico, 2014). Y, en la dimensión social, se mencionan los efectos de la dispersión urbana sobre la agudización de los conflictos urbanos rurales y nuevas tensiones sociales (Scott et al., 2013; Shkaruba et al., 2017).

Actualmente, el ámbito académico ha reconocido a la FUR como un territorio diferenciado de lo urbano y lo rural. Lo reconoce por sus múltiples servicios que potencialmente ayudan a guiar la sostenibilidad y deben planificarse (La Rosa et al., 2018; Spyra et al., 2020). Las autoridades políticas y la comunidad, escasamente, lo identifican de la misma manera (Žlender, 2021). Por ello, algunas investigaciones más recientes sobre la FUR han estado vinculadas a nuevos enfoques de planificación que ayuden a reconocer, diseñar y reducir la desintegración de este territorio. Se han usado enfoques como el ordenamiento territorial (Gallent y Shaw, 2007); la planificación participativa (Nanninga et al., 2012); la planificación por escenarios (Cash, 2014) y planificación colaborativa (Haller, 2017). Los enfoques participativos y colaborativos muestran mejor desempeño para iniciar el proceso de planificación (por ejemplo, claridad de los problemas existentes por parte de los actores y sus posibles soluciones) y son limitados metodológicamente en la integración de opiniones (Nanninga et al., 2012). La planificación por escenarios parece superar esta situación en casos específicos de la FUR (poblamiento urbano futuro, desagües, movilidad o transporte) y aún son limitados los métodos que consideran las interacciones de las partes interesadas.

Un grupo de autores también proponen a la planificación sostenible como un nuevo enfoque para planificar la FUR. Geneletti et al. (2017) y La Rosa et al. (2018) describen a la planificación sostenible análogamente a la planificación territorial. El enfoque aborda la distribución espacial y asignación de tierras de la FUR para las actividades humanas (p.e. agrarias, industriales, comerciales, recreativas, ambientales). El enfoque agrega principios sociológicos y de sostenibilidad, que ayudan a alinear las aspiraciones de los actores y motiva a pensar en una visión compartida de la FUR.

El diseño de la visión de largo plazo es el punto de partida de la planificación territorial y existen diferentes formas o herramientas de apoyo para diseñarla. Por ejemplo, crear un sistema de visiones (Envisioning desing system) mediante la generación de diferentes paisajes desde la realidad virtual o sistemas de información geográfica (SIG) (Stock et al., 2007). Otra forma es usar la prospectiva territorial para estructurar los objetivos y la estrategia territorial en un pensamiento de largo plazo (Vargas-Lama y Osorio-Vera, 2020). En tanto, otra forma es alentar a las personas a crear sus propias visiones personales de como imaginan una situación (en este caso el territorio) para luego crear una visión compartida (Senge, 2006).

Algunos países han adoptado el enfoque de planificación territorial para la FUR. Por ejemplo, China y Japón han abordado el fenómeno de desintegración de la FUR y el uso del suelo en este territorio como política de Estado (Sorensen, 2016) y, consecuentemente, han trabajado en el desarrollo de una agenda política (Friedmann, 2016). También, Colombia ha logrado planificar y gestionar públicamente una visión de largo plazo (Vinasco Torres, 2006).

En Argentina, Aon et al. (2012) revisa los principales enfoques de planificación que han primado en el país y, en los últimos años, la planificación territorial, ambiental y la hibridación entre ambas son enfoques ampliamente utilizados en lo político y lo académico. Existe una apreciación positiva por abordar nuevas metodologías de planificación para las ciudades argentinas e ir más allá del territorio urbano. En este sentido, algunas investigaciones muestran lineamientos (IPAM, 2012; Zulaica y Ferraro, 2013) y procedimientos por fases con métodos multicriterios discretos que, concebidos con la participación de los actores locales, son útiles para diseñar una visión del territorio (de Prada et al., 2017a).

Particularmente, los métodos de análisis de decisiones multicriterio discretos (AMD) son varios (Barba-Romero, 1996). Los métodos ADM permiten abordar problemas estructurales reconociendo que la información no es completa y requiere explorarse otras dimensiones conjuntamente (p.e. lo ambiental, lo económico y lo político-social). Los métodos ADM más aplicados al diseño y evaluación de visiones y ordenamientos territoriales del espacio urbano y urbano rural son el método análisis jerárquico, AHP (Analytic Hierarchy Process) (Liu et al., 2007; Jesiya y Gopinath, 2020); el método de superación PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) (de Prada et al., 2017a) y ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) (Boggia et al., 2018).

Esta tesis de maestría se utiliza el método PROMETHEE (Brans y Mareschal, 2005) debido a que permite una clara comunicación con los actores, facilita su participación desde el diseño de alternativas hasta la selección de criterios relevantes y además pueden intervenir en la metodología (determinar los objetivos, ponderar su importancia y establecer los umbrales de preferencia e indiferencia absoluta).

2. Planteo del problema

Los estudios sobre la FUR se pueden agrupar en dos grandes contribuciones: desarrollo de la descriptiva-explicativa de la FUR y la normativa que desarrollan modelos del deber ser de la FUR. Los autores que describen y explican la FUR intentar determinar un objeto de estudio y entender porque este espacio tiene dinamismo diferente. En este grupo se trata la FUR como un espacio diferenciado, y desarrollan las técnicas y métricas para describirlo y explicarlo según corresponda. En estos trabajos, se destacan la conceptualizan la FUR y sus múltiples servicios, y aquellas que usan herramientas y métricas para monitorear este territorio, seguir cambios de uso del suelo y fenómenos como la expansión urbana y la explicación del fenómeno de desintegración. La segunda contribución ha sido desarrollada mediante modelos normativos, que proponen el desarrollo de instrumentos y métodos para facilitar las decisiones de planificación y evaluación de las intervenciones en la FUR.

Los estudios relacionados a la identificación de la FUR han buscado definir y caracterizar espacialmente este territorio. Pryor (1968) sistematizó los conceptos sobre la FUR (Smith, 1937; Wehrwein, 1942; Kurtz y Eicher, 1958) y su principal contribución fue redefinir a este espacio como una zona de transición, donde se distingue una franja urbana y una franja rural. Errington (1994); Bryant (1995) describieron a la FUR más desde la franja urbana, y la mencionan como un área sujeta a presiones desarrolladas por infraestructuras urbanas y desplazamientos sociales. Respectivamente, los autores elaboraron marcos conceptuales para diseñar políticas que permitan superar esas presiones y ayudar a comprender el rol de los actores en la formación de la FUR, aunque remarcan la necesidad de conocer más detalles de este espacio antes de iniciar una política. Gallent y Andersson (2007) definieron a la FUR como un territorio diferenciado que va más allá de una zona de transición. Para los autores, la FUR es un territorio que brinda servicios esenciales para el desarrollo sostenible del territorio, tal como suministro de energía, agua potable, tratamiento de aguas residuales, paisaje y sus estudios se sitúan, principalmente, en Inglaterra. En tanto, Sharp y Clark (2008) diferenciaron el concepto de FUR del términos Suburbio, ampliamente utilizado en los EE UU.

Los sistemas de información geográfica (SIG) y los avances en modelado espacial han permitido caracterizar la FUR. Treitz et al. (1992) y Liu et al. (2007) usaron sensores remotos para mapear los usos del suelo y las actividades humanas. Otros autores derivaron

de los SIG enfoques metodológicos para demarcar la FUR (Huang et al., 2016; Mortoja et al., 2020). De hecho, algunos de estos enfoques son completamente geométricos, no extrapolables, algunos no incorporan parámetros socioeconómicos, culturales o ambientales (Margonari y Menendez, 2019) y son difícilmente replicables (Gonçalves et al., 2017a; Gonçalves et al., 2017b). En tanto, otros autores crearon indicadores a partir de los SIG que ayuden a seguir la dinámica del uso del suelo en la FUR y algunos fenómenos como la expansión urbana (Debolini et al., 2015).

Un grupo amplio de autores ha puesto interés en el fenómeno de expansión urbana dispersa. Algunos analizaron su evolución y tendencia desde diferentes escalas y su relación con el consumo de tierras (rurales, agrarias) de la FUR. Por ejemplo, Angel et al. (2011) utilizaron los SIG para seguir la evolución de este fenómeno en 30 ciudades globales (0.5% de la superficie cubierta del planeta) y determinaron que 28 de ellas se expandieron 16 veces su tamaño original en un período de 25 años. Lopez (2014), también analizó el incremento de la dispersión urbana en zonas de alta y baja densidad de población en los EE UU entre los años 1970 y 2010, e identificó que las zonas de baja densidad (periferia urbana) fueron las que más se dispersaron. En regiones en desarrollo, las tendencias de la dispersión urbana son aún más desfavorables y, según Angel et al. (2011), la conversión de tierras podría pasar de 300 Mil km² a 1.25 MM km² en el período de años 2000-2050. También, Inostroza et al. (2013) halló que en 10 principales ciudades de América Latina (Asunción, Bogotá, Brasilia, Buenos Aires, Córdoba, La Paz, Lima, Montevideo, Santa Cruz de la Sierra, Santiago) duplicarán su tamaño para el año 2035.

Otros autores han avanzado en cuantificar la dispersión urbana. Generalmente, se han asociado dos tipos de métricas: datos físicos de la mancha urbana asociados a datos de población (Bhatta et al., 2010; Schwarz, 2010) y datos de la población únicamente (Gao et al., 2016). Por ejemplo, Kasanko et al. (2006) clasificaron las ciudades europeas en dispersas y compactas a partir de cinco indicadores elaborados con datos del paisaje y la población. Schneider y Woodcock (2008) usaron la extensión del área urbana impermeabilizada para clasificar poblamientos urbanos en compactos, dispersos, fragmentados y extensivos. Y, Gao et al. (2016) determinaron con datos de población y métricas de la mancha urbana, un índice de expansión urbana dispersa (IEUD) para China. El IEUD se elabora como la diferencia entre la tasa de crecimiento del área urbana y la tasa de crecimiento de población urbana.

El IEUD tiene la ventaja de que es un índice simple en su forma de cálculo y fácil de comunicar, pero no captura el incremento de las zonas de contacto urbano y rural. En sentido, y considerando que la expansión urbana dispersa es un fenómeno multidimensional, Tian et al. (2017) han aproximado un índice de expansión urbana (SI) que considera diferentes dimensiones como crecimiento del área construida (expansión de la ciudad); disponibilidad de las instalaciones públicas, densidad y acceso al transporte (eficiencia urbana); densidad del parche urbano y área del parche (forma urbana). Sin embargo, son limitados los métodos o técnicas que definen un umbral de corte entre que es o no, dispersión urbana y la dinámica de poblamiento en el tiempo. Este es un tema que se aborda en esta tesis.

En los modelos normativos, los estudios relacionados a la planificación de la FUR son emergentes y han recibido atención por parte de varios investigadores. Tanto Scott y Carter (2003) como Gallent (2006) mencionaron algunas de las oportunidades de la FUR para planificar cinturones verdes, parques agrarios, áreas urbanas futuras, gestionar residuos urbanos y guiar el desarrollo sostenible del territorio. Más recientemente, Geneletti et al. (2017) enfatizaron en que la escasa identificación de la FUR es un detrimento para su planificación y, en su revisión de 102 artículos científicos, indican que 42 de ellos refieren a

paradigmas de planificación desde lo urbano y 49 artículos incluyen métodos y herramientas de planificación para este territorio. De hecho, los autores enfatizaron en que la planificación de la FUR está en desarrollo desde los últimos 10 años e identificaron que regiones como Europa, EE UU, Canadá y China son más avanzadas en el desarrollo y aplicación de nuevos enfoques (9 a 13 casos de estudio por región o país). En tanto, en África y algunos países de América Central y del Sur (Brasil, Perú y Bolivia) son emergentes en este tipo de estudios (1 a 3 casos por país). Por ejemplo, el enfoque de planificación participativa fue aplicado en México para la gestión del agua en área periurbanas (Nanninga et al., 2012); la planificación por escenarios fue utilizada en Sudáfrica para gestionar el desarrollo urbano en la FUR (Cash, 2014); la planificación colaborativa se utilizó para resolver conflictos por el desarrollo urbano disperso en Perú (Haller, 2017). Geneletti et al. (2017) proponen a la planificación sostenible como un enfoque análogo a la planificación territorial (Albrechts, 2004) el cual permite gestionar múltiples agendas del territorio en un modelo espacial coherente de largo plazo. La Rosa et al. (2018) mencionan que existe incertidumbre sobre cuál o cuáles enfoques o métodos de planificación son mejores para abordar las dinámicas de la FUR. Más aún, dentro de los tiempos políticos de gobierno.

En Argentina, la FUR es comúnmente nombrada como espacio periurbano y, tanto en la identificación como en la planificación, su estudio es aún emergente. La mayoría de las investigaciones relacionadas son de carácter exploratorio (Nemirovsky, 2010). Por ejemplo, Barsky (2005) define al periurbano como un territorio de transición, dinámico, de gran valor ambiental, con tierras vacantes (neoecosistemas) y sus principales aportes refieren al área metropolitana de la ciudad de Buenos Aires. Sereno y Serer Santarelli (2012) caracterizan a la FUR por su alta complejidad de usos del suelo y destacan la vulnerabilidad que tiene las áreas productivas de proximidad y los productores rurales frente al crecimiento urbano en Bahía Blanca. Zulaica y Ferraro (2010) mencionan las principales transformaciones territoriales del periurbano de Mar del Plata; Fritschy y Cardoso (2012) exploran los criterios de delimitación de este territorio en Santa Fé y Ermini et al. (2016) caracterizan y destacan el valor de la agricultura de proximidad en Toay, La Pampa.

En menor medida existen investigaciones explicativas y propositivas. Algunas investigaciones abordan la búsqueda de motivos de la expansión urbana, como el caso de Bahía Blanca y Tandil respectivamente (Urriza y Garriz, 2014; Linares y Picone, 2018). De hecho, estos últimos autores combinan herramientas de los SIG para explicar el avance de este fenómeno y modelizar sus impactos en los ecosistemas naturales periféricos de Tandil. En tanto, a nivel propositivo las investigaciones refieren al planteo de nuevos usos del suelo sobre la FUR y al desarrollo de acciones concretas de planificación territorial con escaso fundamento teórico. Por ejemplo, Venier (2012) desarrolla el primer congreso de bordes urbanos rurales como un espacio político de análisis sobre el uso de agroquímicos en zonas productivas periurbanas y el uso de otras alternativas de control en diferentes ciudades del Este y Sur de la provincia de Córdoba y Santa Fé respectivamente. Zulaica y Ferraro (2013) propone el enfoque de sistemas territoriales para establecer un ordenamiento de usos del suelo en el periurbano de Mar del Plata. Y, Hermida (2015) presenta a la agroforestería como una actividad sinérgica al crecimiento urbano de la periferia de Buenos Aires.

En la provincia de Córdoba, existen diferentes investigaciones que abordan la identificación de la FUR. Por ejemplo, en la ciudad de Córdoba (Gordillo y Giobellina, 2017; Margonari y Menendez, 2019), Río Cuarto (Maldonado y Campanella, 2004; Galfioni et al., 2013; Vigliocco et al., 2017), Adelia María y Corral de Bustos (Guzmán, 2021) se caracterizan algunos servicios y dinámicas de poblamiento en el espacio urbano rural.

También existen trabajos que refieren a la planificación territorial de la FUR. En la ciudad de Córdoba se diseñaron alternativas para el área metropolitana y el cinturón verde local (Giobellina, 2015). En Río Cuarto y en la localidad de Santa Eufemia, se han desarrollado estudios de planificación de la expansión urbana y la zona de amortiguación entre actividades escasamente sinérgicas (de Prada et al., 2014a; de Prada et al., 2017a; de Prada et al., 2017b). Y, en la ciudad de San Francisco se desarrolló el primer congreso multidisciplinar sobre usos del suelo periurbano (Venier, 2012).

Considerando los estudios vigentes, tanto vinculados a la identificación como a la planificación de la FUR, esta tesis de maestría genera conocimientos que exploran y ayudan a planificar este territorio en la región sur de la provincia de Córdoba, Argentina. Para ello, extiende un marco conceptual y metodológico para reconocer y planificar la FUR (Figura 2). Primero, analiza la evolución de la expansión urbana y cuáles han sido sus implicancias en la FUR de 69 localidades del sur provincial. Segundo, expone una prognosis del poblamiento urbano y propone patrones de urbanización alternativos teóricos que ayuden a limitar la dispersión urbana y minimizar conflictos. Tercero, y a partir de la brecha de poblamiento generada, se utilizan tres estudios de casos (localidades de Santa Eufemia, Bengolea y Adelia María) para observar si los patrones de urbanización teóricos propuestos son complementarios a otras funciones de la FUR y consistentes a las aspiraciones de los actores locales cuando se ayuda a elegir la visión de la FUR.

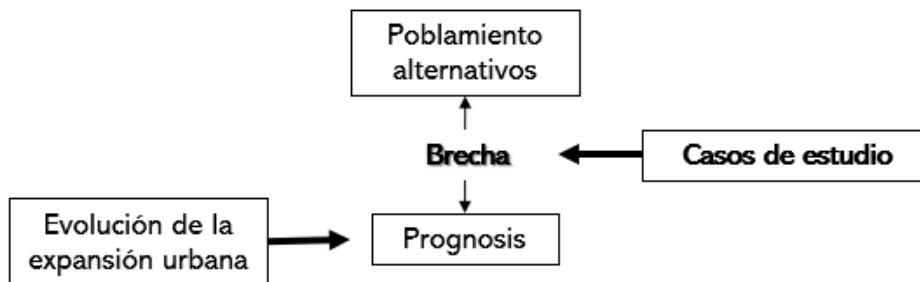


Figura 2. Marco teórico propuesto para abordar planificación de la franja urbano rural.

Fuente: Elaboración propia.

3. Hipótesis y objetivos.

Objetivo general

El objetivo general de esta tesis de maestría fue identificar el estado estructural y funcional de la FUR del sur de la provincia de Córdoba, Argentina, y ayudar a diseñar y elegir la visión territorial de FUR del año 2040 en tres localidades de la región.

Hipótesis: Existe al menos un modelo de visión de FUR que considere las aspiraciones y necesidades de los actores locales y las integre sinérgicamente con las múltiples funciones y servicios de este territorio, y supere su tendencia.

Objetivos específicos

1. Cuantificar la tendencia de la expansión urbana en el periodo 2001-2018 y comparar la prognosis de poblamiento al año 2040 con formas urbanas alternativas (departamentos Río Cuarto, Juárez Celman, General Roca y Roque Sáenz Peña), Argentina.

2. Desarrollar modelos multicriterios que ayuden en el diseño, valoración y evaluación de alternativas de la red de desagües pluviales y alternativas para la provisión de alimentos de proximidad para complementar la visión territorial 2040 de la FUR en la localidad de Santa Eufemia.
3. Desarrollar modelos multicriterios que ayuden en el diseño, valoración y evaluación de alternativas de localización de una planta frigorífica de cerdos, y alternativas de localización de la expansión urbana para iniciar la construcción de la visión territorial 2040 de la FUR de la localidad de Bengolea.
4. Desarrollar un modelo multicriterio para ayudar a diseñar, valorar y evaluar alternativas de visiones de la FUR 2040 que incluyen la localización de los servicios de regulación, provisión, soporte, cultural del espacio urbano rural en la localidad de Adelia María.

El primer objetivo específico se desarrolla respondiendo a las preguntas ¿Qué pasa con la FUR en el sur de Córdoba, ¿cómo evoluciona la expansión urbana sobre este territorio? ¿Qué pasa si mantenemos las mismas políticas? y ¿Qué pasa si adoptamos modelos de poblamiento teóricos más compactos?. Este objetivo se desarrolla en el capítulo II de la tesis. Se realizan contribuciones metodológicas y se aportan datos primarios descriptivos y explicativos del área de estudio y la FUR. Además, se considera la complementariedad entre los servicios de soporte, poblamiento urbano, y los servicios de provisión, agricultura de proximidad, considerando que ambos servicios son de gran relevancia a escala regional: por hábitat para la población y seguridad alimentaria.

Los tres objetivos específicos restantes, son estudios de casos, que indagan con los actores territoriales (gobiernos municipales y actores que éstos involucran) ¿cómo consideran la FUR? ¿Cuáles son las funciones o servicios ecosistémicos de la FUR que ellos identifican como prioritarios según problemas y aspiraciones de la comunidad?. Los estudios de casos muestran cómo ayudar a diseñar y evaluar las alternativas o visiones que emergen en función de sus necesidades. Además, basados en sus preferencias se determina cual sería la visión seleccionada en el caso que se desarrolle la planificación de la FUR.

4. Metodología general

El área de estudio de esta tesis corresponde a la región sur de la provincia de Córdoba, Argentina. Abarca una superficie de 48.000 km² (Figura 3) y está integrada por 69 localidades (total provincial: 427 localidades y comunas (Delgadino et al., 2011)) distribuidas en cuatro divisiones político administrativas, departamentos, Río Cuarto; Juárez Celman; General Roca y Roque Sáenz Peña.

La metodología general de la tesis se desagregó por objetivos específicos. Para el primer objetivo, en un SIG se digitalizó la evolución del poblamiento urbano y los datos obtenidos junto a aquellos publicados permitieron analizar sus impactos. Se propone una metodología para identificar o no, dispersión urbana. Y, se utiliza la prognosis según Ackoff (1974) para precisar la problemática existente y alertar los impactos del poblamiento sobre la estructura y el funcionamiento de la FUR. Para el segundo objetivo, se seleccionan tres localidades como estudios de caso por conveniencia (Yin, 2018). Mediante entrevistas semiestructuradas (modalidad en línea durante la Pandemia SARS-Cov-2 y, presenciales, en momentos sin aislamiento social preventivo y obligatorio) (Díaz-Bravo, 2013), se relevan las principales necesidades y aspiraciones vinculadas o no a la FUR a los actores locales. El

número de entrevistas realizadas se ajustó por mediante un muestreo no probabilístico por bola de nieve conforme a la repetición de los datos entre los entrevistados (Otzen y Manterola, 2017). Y, siguiendo un procedimiento en sucesivas fases (de Prada et al., 2017a), junto a los actores (talleres en línea y presenciales) se abordan los diseños de visiones alternativas de FUR, funciones o servicios específicos de este territorio y los criterios de comparación. Para el tercer objetivo, mediante el método multicriterio PROMETHEE (Brans y Mareschal, 2005) se evalúan las preferencias de los actores locales sobre los criterios de comparación entre visiones de FUR diseñadas.

5. Estructura de la tesis

La estructura de la tesis maestría está integrada por artículos científicos. Junto a este capítulo introductorio, la tesis se organiza de la siguiente manera. *Capítulo II*, se presenta la evolución y prognosis de la expansión urbana en el área de estudio, Sur de Córdoba, Argentina. Se sistematizan los impactos de este fenómeno y se contrastan los hallazgos con los saberes científicos. En el *Capítulo III* se muestra la planificación de la Franja Urbano Rural (FUR) de la localidad de Santa Eufemia. Se muestra el diseño interactivo de la visión futura de la FUR a partir de las aspiraciones de los actores locales sobre dos problemas estructurales y se extiende un procedimiento multicriterio por fases (PMF) para facilitar el proceso. Los *Capítulos IV y V* también muestran la planificación de la visión de FUR en dos localidades, Bengolea y Adelia María respectivamente. La visión se diseña siguiendo un PMF y se ajusta por decisiones estructurales en Bengolea y múltiples funciones en Adelia María. Posteriormente, se muestran los resultados de las evaluaciones de los talleres multicriterios. Las reflexiones finales de la tesis, limitaciones y la agenda futura de investigación. Y, por último, anexos y referencias bibliográficas.

6. Contribución científica

Esta tesis aporta cuatro aspectos relevantes para la planificación territorial. En primer lugar, las métricas vigentes para medir expansión urbana son amplias (Kasanko et al., 2006; Schwarz, 2010) y no consideran la relación perímetro área de las manchas urbanas. Esta tesis presenta una métrica del paisaje simple basada en relaciones perímetro-área para identificar la dispersión urbana (Ver más detalles, *Capítulo II*, Identificación del patrón de urbanización). En segundo lugar, no hay información científica que muestre y analice los procesos de urbanización en el sur de Córdoba, Argentina. Esta tesis genera datos primarios e información relevante sobre la dinámica de expansión de 69 manchas urbanas, y comenta los impactos económicos y físicos de este proceso. En tercer lugar, y conocidas las implicancias de la expansión urbana en la región, se comentan los beneficios si se adoptasen patrones de poblamiento urbanos más compactos. En cuarto lugar, y referido a los estudios de casos, exploramos y extendemos un procedimiento multicriterio por fases (de Prada, et al 2017), para diseñar la visión futura de la FUR. Observamos como los patrones de poblamiento anteriormente propuestos ajustan o no al caso de estudio. Y, se muestra como involucrando a las partes interesadas, tanto presencialmente como virtualmente (talleres en línea), ayuda a identificar los problemas relevantes para la agenda local y guiar el diseño sinérgico de la FUR.

CAPÍTULO II: Evolución de la expansión urbana y riesgos para la agricultura de proximidad en el sur de Córdoba, Argentina.

Este capítulo corresponde a un artículo publicado en la revista *EURE: Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales*. Titulado como: *Evolución de la expansión urbana y riesgos para la agricultura de proximidad en el sur de Córdoba, Argentina*.

Cita: Cahe, E., & de Prada, J. (2022). Evolución de la expansión urbana y riesgos para la agricultura de proximidad en el sur de Córdoba, Argentina. *Revista EURE - Revista de Estudios Urbano Regionales*, 48(144). doi: <https://doi.org/10.7764/EURE.48.144.11>

Material complementario: Ver Anexo 1.

Resumen

Los efectos indeseados de la dispersión urbana en el territorio han sido estudiados en diferentes escalas, aunque son escasos los estudios que comparan su dinámica con otras formas de poblamiento. El artículo cuantifica la expansión urbana y riesgos para la agricultura de proximidad, y la compara con formas alternativas de poblamiento. Mediante Quantum-Gis, imágenes históricas de Google Earth y la relación perímetro real-teórico del área urbana, se identificó el poblamiento de 69 localidades del sur de Córdoba, Argentina. Los resultados muestran dispersión urbana creciente: la tasa anual promedio de crecimiento poblacional fue 1,2%, mientras que la tasa del área urbana pasó de 3,4% a 4,1% entre los períodos 2001-2010 y 2010-2018, respectivamente. Se redujo 88% la provisión de alimentos de proximidad, y al año 2040, se triplicaría el área urbana respecto de poblamientos más compactos. Existe una brecha para minimizar la conversión de tierras rurales y potenciar la agricultura de proximidad.

Palabras clave: periferia urbana, planificación regional, relación campo-ciudad.

1. Introducción

El fenómeno de expansión urbana y el desarrollo sostenible de una región son procesos, a menudo, unos a otros excluyentes. La franja urbano rural (FUR) constituye el territorio en el cual la expansión urbana se manifiesta con transformaciones y efectos directos para la sostenibilidad. Este territorio es una zona de transición entre lo urbano y lo rural, con múltiples funciones y servicios que complementan el desarrollo de estos espacios y contribuyen idealmente a él (Gallent, 2006; Scott et al., 2013). Sin embargo, cuando algunas funciones de este territorio, como la reserva de espacio físico para poblamientos urbanos futuros y la producción de alimentos de proximidad, no se complementan sinérgicamente a otras funciones de este espacio y el poblamiento es disperso, se corre el riesgo de insostenibilidad (Kasanko et al., 2006; Gallent y Shaw, 2007; Lopez, 2014).

Los efectos no deseados y riesgos del patrón de urbanización disperso son varios. En la dimensión ambiental, la expansión urbana dispersa ha aumentado: i) las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global (Dodman, 2009); ii) la fragmentación del paisaje en diversas regiones (Alberti, 1999; Pauleit et al., 2005); iii) el consumo de energía fósil; iv) la conversión de tierras agrícolas y humedales a zonas urbanas en diferentes estados y países

de los Estados Unidos y Europa, respectivamente (Hasse y Lathrop, 2003; Alberti, 2005; Munton, 2009); v) la presencia de eventos de calor extremo en algunas áreas metropolitanas de los Estados Unidos (Stone et al., 2010); vi) el desequilibrio hidrológico de las cuencas al suroeste de Alemania (Samaniego y Bárdossy, 2006); vii) el riesgo de inundaciones, ilustrado con casos de El Salvador y la Argentina (Bertoni, 2006); y viii) las ineficiencias en la gestión de residuos y efluentes urbanos en ciudades de Argentina (López Goyburu, 2016). En la dimensión social, la expansión urbana dispersa ha generado, en diferentes localidades de la región pampeana de Argentina, mayores conflictos urbanos rurales por exposición y riesgo de la población a contaminación por agroquímicos (Cabrini et al., 2014), y también ha acrecentado la brecha entre población más y menos vulnerable en ciudades de Argentina (Río Cuarto, Córdoba) y España (Cataluña) (Galfioni et al., 2013; Puig, 2016). En tanto, en la dimensión económica, la dispersión urbana ha incrementado los costos de equipamiento urbano, infraestructura y cobertura de servicios públicos en diferentes ciudades de Estados Unidos y España (Carruthers y Ulfarsson, 2003; Hortas-Rico, 2014), como también los costos de producción de alimentos de proximidad en la ciudad de Córdoba, Argentina (Boccolini y Giobellina, 2018).

No obstante, existen al menos seis patrones de urbanización más sostenibles. El primer patrón, ciudad inteligente, usa tecnologías de información y comunicación en diferentes ámbitos, tales como seguridad, salud y movilidad urbana, para lograr efectos deseados referidos a la reducción del consumo de energía fósil y las emisiones de gases de efecto invernadero (Neirotti et al., 2014). El segundo patrón, ciudad verde, se caracteriza por el desarrollo de infraestructuras urbanas que usan la vegetación para mitigar los efectos del cambio climático y para la ornamentación (Moore, 2016). El tercer patrón, formas urbanas compactas, minimiza el uso del suelo urbano (Burton et al., 2003; Jenks y Dempsey, 2005; Jabareen, 2006). El cuarto patrón, ciudad neotradicional, representa una nueva forma de urbanismo con criterios de uso mixto del suelo, densidad, compacidad, movilidad sostenible y diseño de espacios verdes (Jabareen, 2006). El quinto patrón, ciudad contenida, es similar al patrón anterior y no enfatiza en los espacios verdes (Jabareen, 2006). El sexto patrón, ecociudad, reúne características del patrón formas urbanas compactas y ciudad inteligente, en aspectos como movilidad urbana, construcciones resilientes y uso pasivo de energía, entre otros (Jabareen, 2006; Gaffron et al., 2008; Liao y Chern, 2015).

Aunque estos patrones comparten similitudes en sus definiciones, algunos presentan mejores características para el poblamiento urbano sostenible. De hecho, Jabareen (2006) valora cuatro de los seis patrones descritos con siete criterios. Los criterios son densidad, diversidad, uso mixto del suelo, compacidad, movilidad sostenible, diseño solar pasivo y diseños ecológicos-verdes. Los patrones compacto y ecociudad son mejor valorados en los criterios de diversidad, uso mixto del suelo, densidad, compacidad y movilidad sostenible.

En Argentina, varios estudios describen las implicancias de la expansión urbana dispersa. Este fenómeno ha sido estudiado en el gran Buenos Aires (Barsky, 2005), y en las localidades de Mar del Plata (Zulaica y Ferraro, 2013), de Bahía Blanca (Serenio y Serer Santarelli, 2012; Urriza y Garriz, 2014), de Santa Fe (Venier, 2012), de Córdoba (Boccolini y Giobellina, 2018), de Río Cuarto (Maldonado y Campanella, 2004; Montero, 2011; de Prada et al., 2017b), de Santa Eufemia (de Prada et al., 2017a) y en la provincia de Córdoba (Margonari y Menendez, 2019). En Río Cuarto y Santa Eufemia, la expansión urbana dispersa fue proyectada y comparada con otras formas de urbanización más sostenibles. En su mayoría estos trabajos corresponden a estudios de casos donde la presencia del patrón urbano disperso se describe con escasa precisión, a excepción del trabajo de Margonari y

Menendez (2019). Estos autores elaboraron índices a partir de imágenes de satélites 2017-2018 (siguiendo la metodología de Angel et al. (2012)) para cuantificar la dispersión urbana en la provincia de Córdoba, denominada “periurbanización”. Sus resultados alertan sobre la urbanización dispersa y queda el interrogante, especialmente para el sur de Córdoba, de si la dinámica de este fenómeno es creciente o no. También está pendiente determinar cuáles pueden ser sus implicancias, comparadas con otros patrones de urbanización más sostenibles en cuanto a costo de la tierra, abastecimiento de alimentos relevantes para la seguridad alimentaria, la relación de contacto entre el territorio urbano y el rural. Este trabajo intenta cerrar estas brechas de conocimiento.

El objetivo del artículo es cuantificar la evolución de la expansión urbana entre los años 2001 y 2018 y comparar la tendencia de poblamiento con dos formas urbanas alternativas al año 2040, considerando los riesgos para la agricultura de proximidad y la conversión de tierras en la franja urbana rural de 69 localidades de la región sur de Córdoba, Argentina.

La comparación entre patrones de poblamiento se realiza con parámetros tomados de la bibliografía. La evolución de la expansión urbana permite visualizar si las localidades con expansión urbana dispersa crecen o, simplemente, son localidades aisladas con un comportamiento específico. En tanto, la prognosis, según lo sugerido por Ackoff (1974), nos permite precisar la problemática existente y alertar sobre la necesidad de cambios en la relación población-actividades (Gómez Orea, 2008) y el sistema territorial. En este sentido, los patrones de urbanización alternativos nos ayudan a dimensionar las ventajas de los posibles cambios.

Las principales contribuciones de este artículo son, una metodológica y dos empíricas. Se presenta una métrica del paisaje simple basada en relaciones perímetro-área para identificar la dispersión urbana, donde ‘paisaje’ refiere a la estructura física (uso-cobertura del suelo) de la forma urbana (Kasanko et al., 2006; Schwarz, 2010). En segundo lugar, se generan datos primarios sobre la dinámica de expansión de las manchas urbanas en 69 localidades del sur de la provincia de Córdoba. En tercer lugar, se cuantifican las implicancias no deseadas, potencialmente evitables, si se adoptan patrones urbanos más compactos.

Tras esta introducción, el trabajo se organiza de la siguiente forma. Se describe la metodología general y los parámetros usados; luego se muestran los resultados alcanzados y la discusión de los mismos. Por último, se compara la tendencia de poblamiento con otras formas alternativas, y se arriba a una conclusión.

2. Metodología

1. Área de estudio

El área de estudio es el sur de la provincia de Córdoba, Argentina (48.183 km²) y se integra por 69 localidades que se distribuyen entre los departamentos de Río Cuarto, Juárez Celman, Roque Sáenz Peña y General Roca (Figura 3).

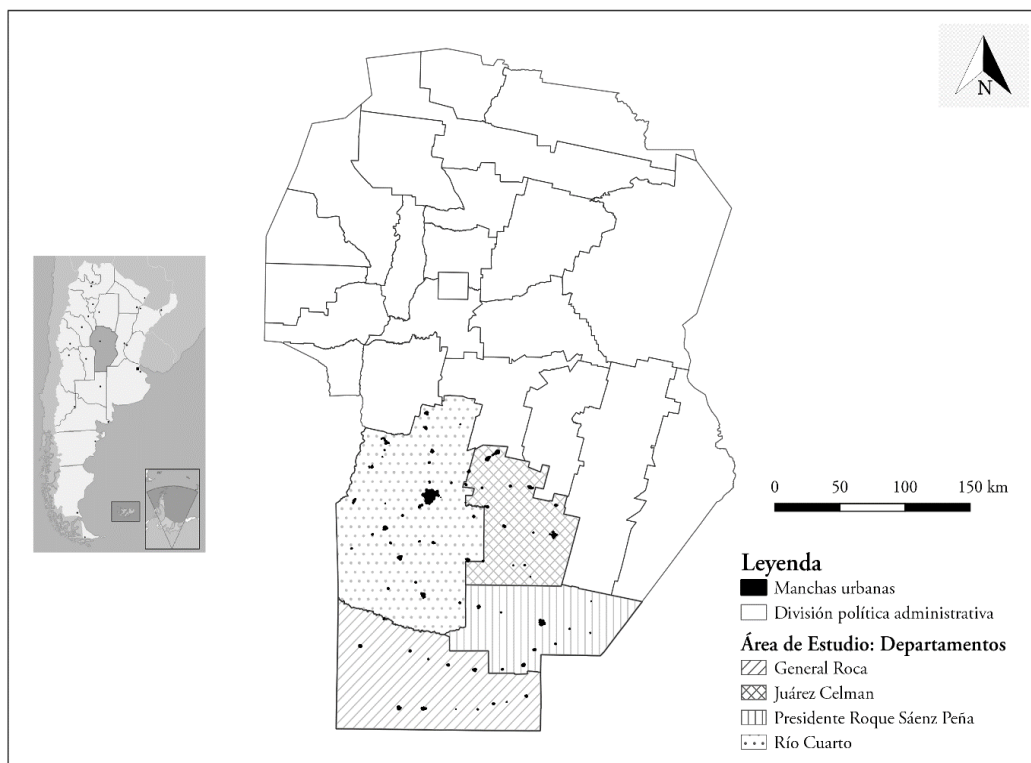


Figura 3. Área de estudio. Sur de Córdoba, Argentina.

Fuente: Elaboración propia.

II. Análisis espacial de la expansión urbana

La evolución de la expansión urbana se analizó durante dos períodos, 2001-2010 y 2010-2018. En tanto, la prognosis de expansión urbana y los patrones de poblamiento proyectados se consideran al año 2040.

Se elaboraron cinco indicadores: mancha urbana, área de riesgo de la franja urbano-rural, área afectada por expansión urbana, todas medidas en hectáreas; perímetro de la mancha urbana y pérdida de renta agrícola (PRA), medidos en kilómetros y millones de pesos constantes por año ($\$c \text{ MM año}^{-1}$), respectivamente. La mancha urbana representa el área urbanizada de cada localidad y de los barrios residenciales (abiertos, cerrados, aislados) adyacentes a la misma. El área de riesgo de la franja urbano-rural se refiere a los espacios con diversos usos emergentes por precios de la tierra y oportunidades del mercado inmobiliario (residencias rurales; y áreas productivas, recreativas, industriales o en especulación), las cuales pueden estar en conflicto si no existen zonas de amortiguación o espacios complementarios entre usos incompatibles (p.e. un barrio residencial en el medio de actividades agrícolas extensivas). El área afectada por la expansión urbana es la sumatoria de las variables ‘mancha urbana’ y ‘área de riesgo’ de la franja urbano-rural. En tanto, el perímetro de la mancha urbana representa el límite entre dos territorios contrastantes, lo urbano y lo rural.

Los datos de población urbana (años 2001 y 2010) se tomaron de censos nacionales (Instituto Nacional de Estadística y Censos, (INDEC, 2001, 2010)), y mediante un modelo geométrico (Torres-Degró, 2017) se estimaron los años 2018 y 2040.

Se utilizó Quantum Gis e imágenes históricas de Google Earth para identificar la expansión urbana en las 69 localidades y elaborar los indicadores. En primer lugar, se importó al sistema de información geográfico (SIG) la capa “urbanizaciones_2010”, extraída del proyecto Bases ambientales para el ordenamiento territorial del espacio rural de la provincia de Córdoba (BAOTCba, 2010). En segundo lugar, para los años 2001 y 2018, se digitalizaron las manchas urbanas de cada localidad siguiendo el uso residencial del suelo (Figura 4). En tercer lugar, se digitalizó el área de riesgo de la franja urbano-rural (Figura 5). Esta última se elaboró como la diferencia entre la capa mancha urbana y una envolvente. La envolvente es una capa de polígonos creada con la función envolvente convexa de Quantum Gis, la cual une los puntos extremos de las manchas urbanas. La diferencia entre capas (mancha urbana-envolvente) se realizó con la función diferencia simétrica de Quantum Gis.

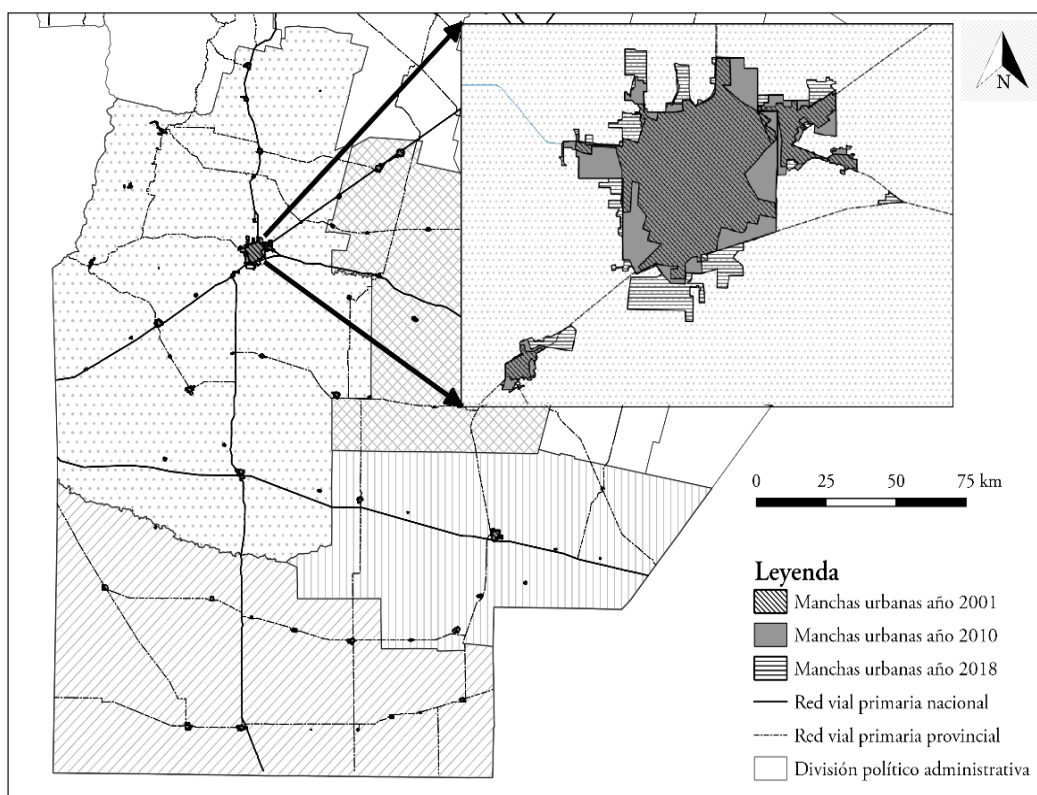


Figura 4. Evolución de las manchas urbanas en el área de estudio, años 2001-2018. Caso aumentado: localidades del Gran Río Cuarto, Córdoba.

Fuente: Elaboración propia.

III. Identificación del patrón de urbanización

Diferentes métodos son usados para precisar el patrón de la expansión urbana; sin embargo, los más difundidos se asocian con métricas de la mancha urbana y datos de población (Schwarz, 2010). Esto permite generar índices e indicadores para diferenciar entre patrones de poblamiento. Por ejemplo, (Kasanko et al., 2006) clasificaron las ciudades europeas en dispersas y compactas a partir de cinco indicadores, compuestos con datos del paisaje y de población. Schneider y Woodcock (2008) usaron la extensión del área urbana impermeabilizada como indicador para clasificar poblamientos urbanos en compactos,

dispersos, fragmentados y extensivos en 25 ciudades medianas y con diferente desarrollo económico de Asia, América, Europa y África. En tanto, Gao et al. (2016) determinaron con datos de población y métricas de la mancha urbana un índice de expansión urbana dispersa (IEUD) para diferentes ciudades de China. El IEUD se elabora como la diferencia entre la tasa de crecimiento del área de la mancha urbana y la tasa de crecimiento de población urbana, donde un IEUD mayor a cero indica poblamiento disperso, y viceversa. Este índice tiene como ventaja que es simple en su forma de cálculo y fácil de comunicar, pero no captura el incremento de las zonas de contacto entre el territorio urbano y el rural. En este trabajo se clasifican los patrones de poblamiento con el IEUD de acuerdo con Gao et al. (2016), y se complementa con otro indicador basado en la relación entre el perímetro real y teórico de la mancha urbana, *Ratio PMU*, que pone de manifiesto la zona de contacto urbano-rural y clasifica al poblamiento urbano como disperso y no disperso, de acuerdo con la siguiente expresión:

$Ratio PMU_{it} = \frac{PMUR_{it}}{PMUT_{it}} \leq \alpha$, el poblamiento urbano es *No disperso*; de otro modo ($Ratio PMU_{it} > \alpha$) el poblamiento urbano es *Disperso*.

donde *PMUT* representa el perímetro *teórico* de la mancha urbana equivalente a la figura geométrica que mejor represente el sistema de poblamiento urbano de la localidad; y *PMUR* es el perímetro *real* de la mancha urbana; los subíndices *i* representan las localidades (de 1, 2, ..., 69) y *t* representa el tiempo (2001, 2010 y 2018). El *PMUT* se considera como la figura geométrica de un cuadrado, por ser la forma más representativa en las localidades del sur de Córdoba, en general asociadas a una plaza central y vías férreas.

Para discriminar entre poblamientos es necesario precisar un umbral de corte, α . Se utilizó un umbral de corte $\alpha=1,6$ y se realizó un análisis de sensibilidad al umbral entre valores 1,4 - 1,8 para ver si la cantidad de localidades con poblamiento disperso y no disperso cambia significativamente. Por último, de acuerdo con Huang et al. (2007), se evaluó en las 69 formas urbanas el índice de compacidad del parche más grande (CLIP, en este trabajo indicado como IC) para visualizar, entre períodos, si las formas urbanas dispersas y no dispersas identificadas presentaban valores bajos y altos del índice, respectivamente.

La prognosis 2040 de los indicadores elaborados se realizó de acuerdo con el patrón de crecimiento detectado (lineal o geométrico). El valor de prognosis de cada indicador se realiza por localidad, y luego según la sumatoria de los 69 casos bajo estudio (Tabla 3). Para la población adicional estimada (2018-2040), se contrasta la prognosis de poblamiento urbano con patrones compactos de urbanización, en estrategias de agrupamiento (Burton et al., 2003; Jenks y Dempsey, 2005), con dos variantes de densidad de población: Compacto-1 (25 hab. ha⁻¹) y Compacto-2 (75 hab. ha⁻¹).

IV. Expansión urbana y renta agraria

Una de las principales transformaciones de la expansión urbana dispersa es la conversión de tierras rurales a urbanas a un ritmo mayor a lo deseado y, consecuentemente, la pérdida de usos agrarios por los conflictos generados. Este riesgo se valora mediante el análisis beneficios-costos, a través de la pérdida de renta económica de las tierras agrarias que son afectadas a usos urbanos. Para ello, se empleó la ecuación:

$$PRA = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^n (\Delta MU_i REi) + (\Delta MU_i REe) + 0.25 [(\Delta ARFUR_i REi) + (\Delta ARFUR_i REe)]$$

donde *PRA* es la pérdida de renta agraria por urbanización, medida en \$c MM (millones de pesos constantes a diciembre de 2018); *REi* y *REe* es la renta económica de la tierra destinada, respectivamente, a producciones intensivas y extensivas; ΔMU y $\Delta ARFUR$ es la variación de superficie de la mancha urbana y el área de riesgo de la franja urbano-rural durante los años bajo estudio, medida en hectáreas; *r* representa el costo de oportunidad de la tierra, donde se asume un valor del 5%; y el subíndice *i* de 1, ..., *n* remite a las localidades estudiadas (*n*=69). El coeficiente 0,25 es un valor arbitrario, el cual representa el porcentaje del área de riesgo de la franja urbano rural que se urbaniza y donde se observan múltiples usos no complementarios sobre este territorio.

La renta económica representa la diferencia entre el valor de lo producido y lo insumido en las producciones. La *REe* (\$c 13.435 ha⁻¹) y *REi* (\$c 425.085 ha⁻¹) se calculó a partir de datos locales (superficie y rendimiento), siguiendo el modo de cálculo de renta de Iglesias et al. (2017). Los precios corrientes se pasan a moneda constante (\$c) diciembre 2018 con el Índice de Precios Mayoristas Nivel General del INDEC. Para ello se utilizaron las series de precios de maíz (*Zea mays*), soja (*Glycine max*) y trigo (*Triticum aestivum*): diciembre 2015 a diciembre 2018 para la *REe* y la serie de precios de tomate (*Lycopersicon esculentum*) y lechuga (*Latuca sativa*) del año 2018 para la *REi*. A los fines del cálculo de renta, se utilizaron los siguientes porcentajes de ocupación de los cultivos por hectárea: 15% y 85% para tomate y lechuga, respectivamente; 28,7% para maíz; 60,6% para soja y 10,7% para trigo.

V. *Expansión urbana y seguridad alimentaria*

La expansión urbana dispersa presenta un riesgo directo para la provisión de alimentos de proximidad. La desintegración espacial y funcional de la franja urbano-rural genera pérdida de áreas productivas de alimentos de proximidad. La agricultura de proximidad se define como aquella actividad agropecuaria que produce alimentos con alta relación volumen-precio, que se caracteriza por el uso intensivo de recursos productivos y se realiza en cercanías urbanas, por cuestiones de disponibilidad de estos recursos y distancias para el traslado de la producción (Ermini et al., 2016; Feito et al., 2019). En este trabajo, los riesgos de la agricultura de proximidad se cuantifican mediante la producción y consumo aparente de alimentos frutihortícolas (AFH). El área de producción de estos alimentos se estimó a partir de censos agropecuarios (CNA, 2002, 2008) e información publicada (Benencia et al., 2016). El consumo aparente se estimó con el valor de 400 gr día⁻¹ por habitante de frutas y hortalizas no feculentas recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003). El consumo aparente se transforma en superficie equivalente con la productividad promedio de 21,1 toneladas por hectárea de cultivos frutihortícolas no feculentos publicados (FAOSTAT: base de datos estadísticos corporativos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAOSTAT (2018)).

3. Resultados

1. Evolución de la expansión urbana

En los últimos 17 años, la tasa de crecimiento de las manchas urbanas ha triplicado la tasa de crecimiento de la población urbana en el sur de Córdoba (Tabla 1). Específicamente, la población urbana se incrementó 22% (tasa anual de crecimiento 1,2%), mientras que las manchas urbanas aumentaron en 86% (tasa anual de crecimiento 3,4% y 4,1% entre los años 2001-2010 y 2010-2018, respectivamente). Se urbanizaron 11.055 hectáreas y, consecuentemente, el área afectada por la expansión urbana ascendió a 39.648 hectáreas.

La evolución y dinámica de afectación del poblamiento urbano ha sido mayor en el segundo período de estudio. Durante el período 2001-2010, el crecimiento anual del área afectada por expansión urbana, mancha urbana y el área de riesgo de la franja urbano-rural fue en promedio 3,3%, 3,4% y 3,2%, respectivamente (Tabla 1). En tanto, estos indicadores crecieron a un ritmo anual mayor en el período 2010-2018, en 5,9%, 4,1% y 9,3%, respectivamente. De hecho, la magnitud de cambio de la tasa de crecimiento del perímetro de la mancha urbana (pasó de 1,9% a 4,4%) y la disminución en la densidad poblacional en la región (pasó de 25 a 16 hab. ha⁻¹) muestran la agudización del fenómeno de expansión urbana.

Tabla 1. Evolución del poblamiento urbano en el sur de Córdoba, Argentina.

Año	Población urbana hab.	AAEU ha	Mancha urbana ha	ARFUR ha	Perímetro* Km
2001	324.072 ^a	18.694	12.852	5.842	401
2010	359.272 ^b	25.133	17.381	7.752	475
2018	394.462	39.648	23.907	15.741	668
TC 2001-2010	1,2%	3,3%	3,4%	3,2%	1,9%
TC 2010-2018	1,2% ^{**}	5,9%	4,1%	9,3%	4,4%

Aunque el área de riesgo de la franja urbano-rural fue el indicador que mayor variabilidad y aumento registró entre períodos (Tabla 1), su evolución fue diferente según el tamaño de las localidades. En localidades de tamaño intermedio a grandes (> a 10.000 habitantes), esta área se amplió en promedio más del 160% (Figura 5). En cambio, en localidades de menor tamaño (< 1250 habitantes), el área de riesgo de la franja urbano-rural se redujo alrededor del 25% y dichas localidades se están despoblando. En tanto, en localidades entre 10.000 y 1250 habitantes, el área de riesgo de la franja urbano rural muestra un comportamiento intermedio entre los extremos analizados.

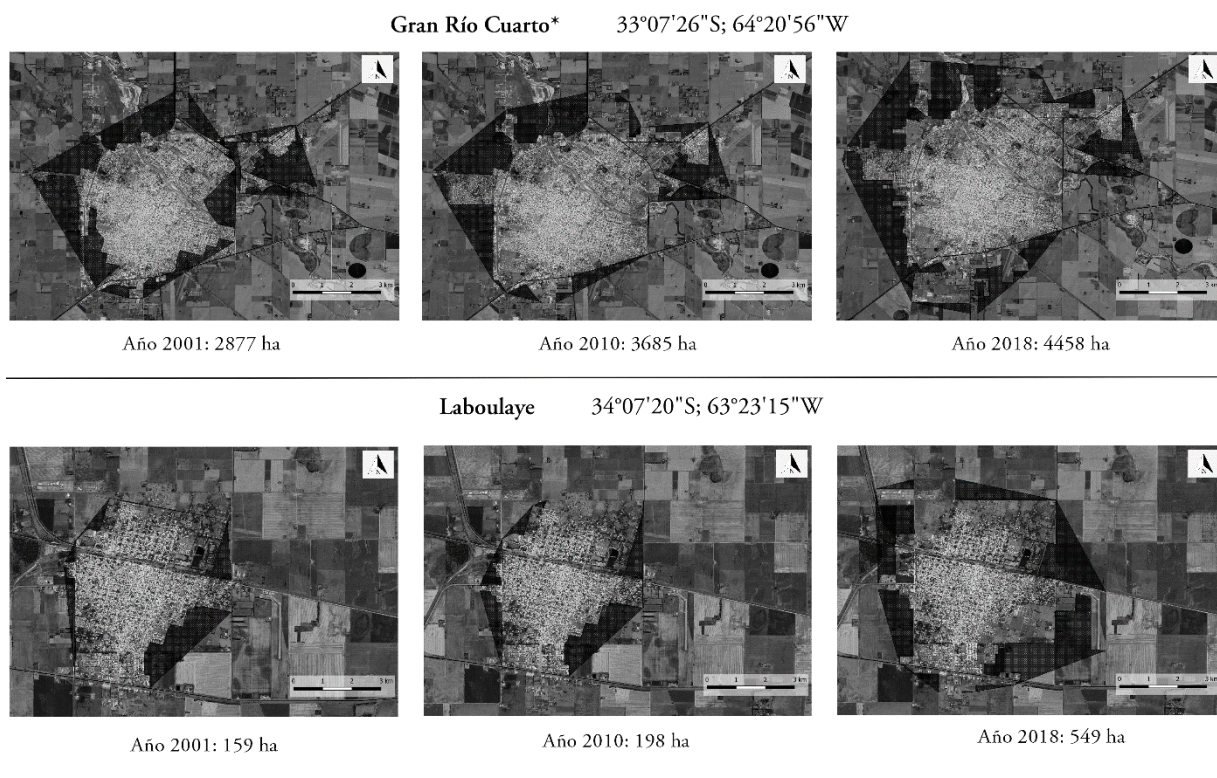


Figura 5. Evolución del área de riesgo de la franja urbano-rural en cuatro localidades del sur de Córdoba.

Nota: *Integrado por localidades de Río Cuarto, Las Higueras y Santa Catalina.

Fuente: Elaboración propia.

II. Poblamiento urbano

El fenómeno de expansión urbana dispersa se multiplicó en la región. La cantidad de localidades que presentan poblamiento disperso, y su dinámica, varían de acuerdo al umbral de corte, indicador e índices probados. Por ello, es importante analizar los índices e indicadores en forma conjunta, para facilitar su interpretación y complementariedad.

En la Figura 6 (a y b) se observa, para cada período de estudio, el tipo de poblamiento por localidad según IEUD y la relación de perímetros de la mancha urbana, *Ratio PMU*. El IEUD muestra dispersas a la mayoría de las localidades de la región. Respectivamente, durante el primer y segundo período, el 92% y 77% del total de las localidades presentaron este tipo de poblamiento. En tanto, el indicador *Ratio PMU* indicó 9% de localidades con poblamiento disperso durante el primer período y 22% de localidades dispersas en el segundo período.

Estas diferencias son relativas al umbral de corte establecido para el indicador *Ratio PMU*. De hecho, cuanto más se aproxima a uno el valor del umbral de corte (α), la cantidad de localidades dispersas aumenta considerablemente. Por ello, es importante notar el resultado por localidad y la complementariedad entre este indicador y el IEUD, para identificar con precisión el fenómeno de expansión urbana en la región. De este modo, si observamos en el cuadrante superior derecho de la Figura 6 (a y b), el número de localidades dispersas

clasificadas por ambos índices entre períodos observados pasa de 6 a 15 localidades dispersas.

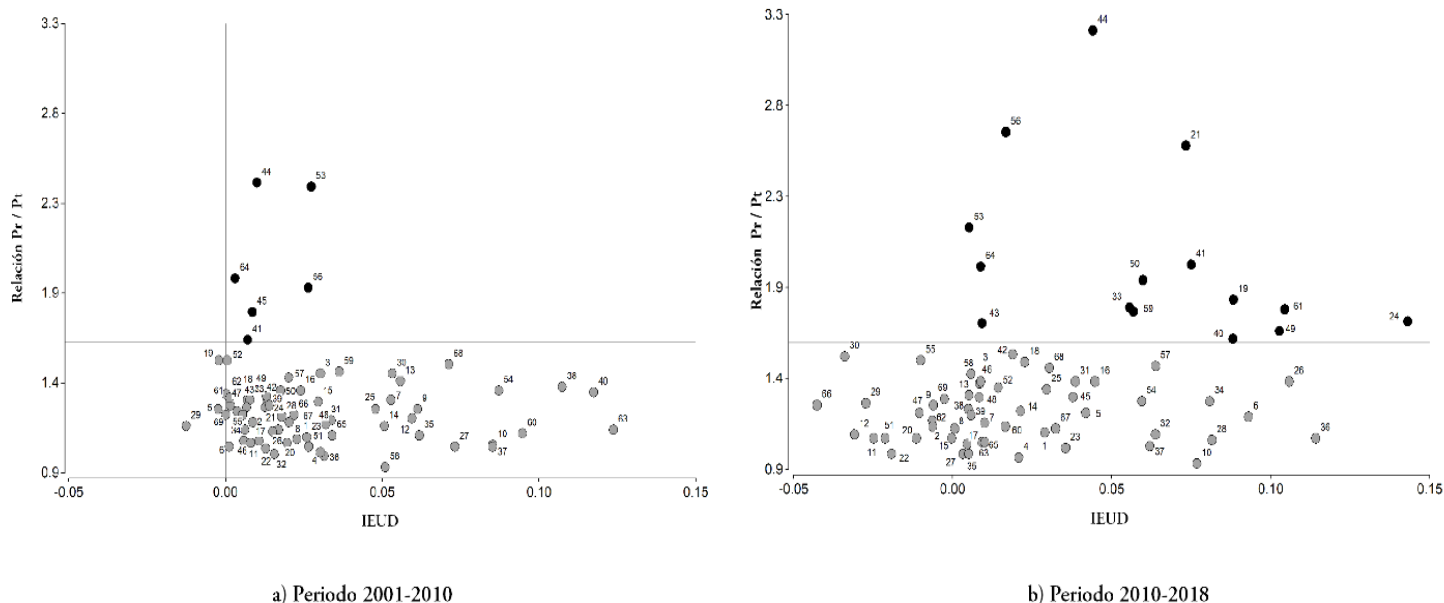


Figura 6. Poblamiento urbano por localidad, según la relación perímetro real y perímetro teórico de la mancha urbana (Ratio PMU) e índice de expansión urbana dispersa (IEUD). Círculos negros y grises: localidades identificadas con el indicador Ratio PMU e índice IEUD respectivamente.

Nota: (1: Buchardo; 2: Del Campillo; 3: Huinca Renancó; 4: Italó; 5: Jovita; 6: Mattaldi; 7: Villa Huidobro; 8: Villa Valeria; 9: Nicolás Bruzzone; 10: Onagoity; 11: Pincen; 12: Ranqueles; 13: Villa Sarmiento; 14: Alejandro Roca; 15: Bengolea; 16: Carnerillo; 17: Charras; 18: General Cabrera; 19: General Deheza; 20: Huanchilla; 21: La Carlota; 22: Los Cisnes; 23: Olaeta; 24: Reducción; 25: Santa Eufemia; 26: Ucacha; 27: Assunta; 28: El Rastreador; 29: Pacheco De Melo; 30: Paso Del Durazno; 31: General Levalle; 32: La Cesira; 33: Laboulaye; 34: Melo; 35: Rosales; 36: Serrano; 37: Villa Rossi; 38: Leguizamón; 39: Río Bamba; 40: San Joaquín; 41: Achiras; 42: Adelia María; 43: Alcira Gigena; 44: Alpa Corral; 45: Berrotarán; 46: Bulnes; 47: Chaján; 48: Coronel Baigorria; 49: Coronel Moldes; 50: Elena; 51: La Cautiva; 52: Las Acequias; 53: Las Higueras; 54: Las Vertientes; 55: Monte De Los Gauchos; 56: Río Cuarto; 57: Sampacho; 58: San Basilio; 59: Santa Catalina; 60: Tosquita; 61: Vicuña Mackenna; 62: Chucul; 63: La Carolina el Potosí; 64: Las Albahacas; 65: Las Peñas Sud; 66: Malena; 67: Suco; 68: Villa el Chacay; 69: Washington).

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, la evolución del índice de compacidad (IC) por localidad también remarcó el fenómeno de dispersión urbana (Figura 7). En el periodo 2001-2010, el valor promedio de IC de las localidades dispersas identificadas con el indicador *Ratio PMU* y, por ende, el IEUD, fue igual a 0,46 (σ 0,08) y 0,45 (σ 0,09) para el lapso 2010-2018. De hecho, en este último periodo se duplican las localidades dispersas con valores de IC menor a 0,45. Esta menor compacidad identificada en el segundo periodo de estudio subraya la expansión urbana dispersa, fenómeno que no puede ser capturado si solo se usa el IEUD. Por lo tanto, la inclusión del *Ratio PMU* complementa el IEUD y le otorga mayor precisión a la identificación del poblamiento.

Este hallazgo es muy importante para identificar tanto el patrón de poblamiento como los posibles conflictos urbano-rurales. El indicador *Ratio PMU* permite cuantificar la zona de contacto entre estos territorios, orientar sobre los riesgos asociados y las zonas más

afectadas. Por ejemplo, si observamos en la Figura 6 la localidad de Río Cuarto, vemos que la ciudad pasa de un *Ratio PMU* de 1,9 a casi 2,7, incrementándose más del 80% dicha relación. Este indicador es independiente de la densidad de población y, por lo tanto, solamente captura la forma de expansión urbana dispersa sobre el medio rural.

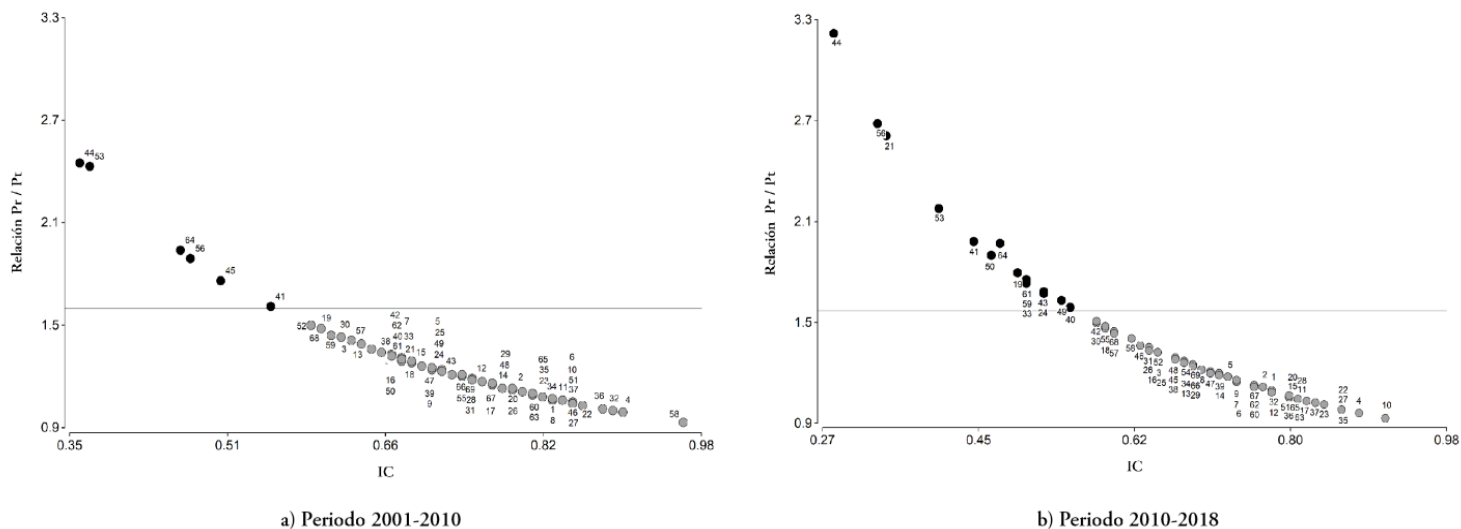


Figura 7. Índice de compacidad por localidad según la relación perímetro real y perímetro teórico de la mancha urbana (*Ratio PMU*). Círculos negros y grises: poblamiento urbano identificado con *Ratio PMU* e índice IEUD respectivamente.

Nota: (1: Bucharado; 2: Del Campillo; 3: Huinca Renancó; 4: Italó; 5: Jovita; 6: Mattaldi; 7: Villa Huidobro; 8: Villa Valeria; 9: Nicolás Bruzzone; 10: Onagoity; 11: Pincen; 12: Ranqueles; 13: Villa Sarmiento; 14: Alejandro Roca; 15: Bengolea; 16: Carnerillo; 17: Charras; 18: General Cabrera; 19: General Deheza; 20: Huanchilla; 21: La Carlota; 22: Los Cisnes; 23: Olaeta; 24: Reducción; 25: Santa Eufemia; 26: Ucacha; 27: Assunta; 28: El Rastreador; 29: Pacheco De Melo; 30: Paso Del Durazno; 31: General Levalle; 32: La Cesira; 33: Laboulaye; 34: Melo; 35: Rosales; 36: Serrano; 37: Villa Rossi; 38: Leguizamón; 39: Rio Bamba; 40: San Joaquín; 41: Achiras; 42: Adelia María; 43: Alcira Gigena; 44: Alpa Corral; 45: Berrotarán; 46: Bulnes; 47: Chaján; 48: Coronel Baigorria; 49: Coronel Moldes; 50: Elena; 51: La Cautiva; 52: Las Acequias; 53: Las Higueras; 54: Las Vertientes; 55: Monte De Los Gauchos; 56: Río Cuarto; 57: Sampacho; 58: San Basilio; 59: Santa Catalina; 60: Tosquita; 61: Vicuña Mackenna; 62: Chucul; 63: La Carolina el Potosí; 64: Las Albahacas; 65: Las Peñas Sud; 66: Malena; 67: Suco; 68: Villa el Chacay; 69: Washington).

Fuente: Elaboración propia.

III. Expansión urbana y seguridad alimentaria

Aunque el consumo de AFH aumentó en la región, la dinámica de la expansión urbana redujo significativamente la provisión de estos alimentos en la franja urbano rural del sur de Córdoba (Tabla 2). El consumo aparente de AFH (en t año⁻¹) se incrementó en la misma medida que el crecimiento de población urbana, 22%. En equivalente hectáreas, los requerimientos de áreas de producción para abastecer este consumo aparente crecieron de 2240 hectáreas en el año 2001 a 2726 hectáreas en el año 2018. Sin embargo, el área destinada a la producción de estos alimentos se redujo más del 50% durante los años 2001-2018 (pasó de 795 a 333 hectáreas). Estas cifras ponen de manifiesto la creciente dependencia de AFH de fuentes externas a la región. En el año 2001, el área de producción representaba 35% del área equivalente para abastecer el consumo aparente; y en el año 2018, esta proporción se redujo a 12%.

Tabla 2. Área de producción y consumo aparente de alimentos frutihortícolas en el sur de Córdoba, Argentina.

Año	Consumo aparente		Área producción	Relación P/C
	t año ⁻¹	equivalente ha	ha	
2001	47.315	2.240	795	0,35
2010	52.454	2.483	501	0,20
2018	57.591	2.726	333	0,12

Nota: P/C = relación producción (ha)/consumo (equivalente ha).

Fuente: Elaboración propia.

Este hallazgo es relevante, ya que pone en evidencia la desintegración de la franja urbano rural y la pérdida de una de sus funciones, esto es, la provisión de alimentos de proximidad. Desde el punto de vista económico, el ingreso de AFH desde otras regiones del país genera mayores costos de logística, y muy probablemente esta situación eleve los precios de dichos productos. Desde la perspectiva social, tanto los productores como los pobladores urbanos se ven perjudicados. La pérdida de los sistemas de producción AFH reduce las posibilidades de puestos de trabajo en proximidades urbanas y los consumidores disponen de una menor oferta de AFH locales. El incremento de la población urbana dispersa y de las zonas de contacto urbano rural acrecientan los riesgos de conflictos sociales por contaminación con agroquímicos, polución u olores fétidos. Desde una dimensión ambiental, el aumento en el transporte de AFH genera mayores emisiones de gases de efecto invernadero, mientras el desplazamiento de sistemas productivos hacia zonas alejadas de la mancha urbana genera áreas vacías y tierras en especulación en la interfase urbano rural, las que suelen ser usadas para basurales a cielo abierto e incrementan el riesgo sanitario de la población.

IV. Expansión urbana y renta agraria

En términos económicos, la evolución de la expansión urbana generó importantes transformaciones en la región. La conversión de 11.055 hectáreas de tierras rurales a áreas urbanizadas representó una pérdida de más del 70% del valor actual de la renta a perpetuidad de estas tierras; como consecuencia, los valores se aproximaron a \$c 43.912 MM y \$c 74.753 MM para los períodos 2001-2010 y 2010-2018, respectivamente.

Hasta el momento, los hallazgos encontrados alertan sobre el fenómeno de expansión urbana dispersa en el sur de Córdoba, y los aspectos discutidos sitúan los valores analizados en contexto. Reconocida la dinámica de la dispersión urbana, es importante dilucidar y comparar las implicancias que tal dinámica tendrá a futuro en dos escenarios distintos: que se mantengan o se cambien las políticas y formas de poblamiento presentes. A esto nos abocamos en el próximo apartado.

V. Prognosis de expansión urbana y proyecciones de poblamiento urbano

Las brechas entre la prognosis y los patrones de poblamiento proyectados son significativas, aun considerando la misma población para el año 2040, estimada en 515.466 habitantes (Tabla 3). El área afectada por la expansión urbana quintuplicará el valor del año

2018, ascendiendo a 202.102 ha, mientras que los patrones alternativos compacto 1 y 2 afectarían solo 44.488 o 41.262 ha respectivamente. La mancha urbana de las 69 localidades se incrementa en 383% en la prognosis (91.679 ha) y se estima una pérdida de renta agraria por las tierras rurales afectadas de casi \$c 801 MM. En tanto, los patrones de poblamiento alternativos usarían solo alrededor del 30% de la tierra urbanizada en la prognosis (28.747 ha en la forma Compacta-1 y 25.521 ha en la forma Compacta-2). En consecuencia, el área afectada por urbanización y el perímetro de contacto urbano-rural, y la pérdida de renta agraria, podrían reducirse en promedio 87% y 67%, y en más de \$c 650 MM, respectivamente.

Tabla 3. Poblamiento urbano año 2040 en el sur de Córdoba, Argentina.

Patrón	Población urbana hab.	AAEU ha	Mancha urbana ha	Perímetro* km	PRA MM \$c
<i>Prognosis**</i>	515.466	202.102	91.679	2.532	801.986
<i>Compacto-1</i>	515.466	44.488	28.747	807	161.115
<i>Compacto-2</i>	515.466	41.262	25.521	748	132.815

Nota: AAEU (área afectada por expansión urbana); *Perímetro (perímetro de la mancha urbana); PRA (pérdida de renta agraria); **estimado con tasas de crecimiento correspondientes al período 2010-2018, a excepción de Población urbana donde se utiliza la tasa intercensal (años 2001-2010). El valor acumulado en la fila prognosis se realiza por localidad y luego la sumatoria de los 69 casos bajo estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Las modalidades de poblamiento más compactas orientarían a los gobiernos municipales y provinciales, como también nacionales, a inducir comportamientos sociales más sostenibles en el territorio. Los patrones compactos de expansión urbana futura minimizan la conversión de tierras rurales y los esfuerzos de gestión para el desarrollo de infraestructuras y servicios públicos alejados de la mancha urbana. Desde lo económico, se resguarda la renta agraria y se reducen los costos de inversión y mantenimiento de las infraestructuras públicas. Además, si se jerarquizan las funciones de la franja urbano —tales como generación de alimentos de proximidad bajo diferentes formas de producción, aprovechamiento de efluentes y gestión de residuos sólidos urbanos y desarrollo de zonas de amortiguación y cercos verdes para facilitar el uso mixto del suelo—, muy probablemente los gobiernos y actores involucrados puedan alinearse hacia un modelo de desarrollo económico y territorial de largo plazo más sostenible para el sur de Córdoba.

4. Discusión

En primer lugar, los valores de conversión anual de tierras rurales a urbanas de 3,4% y 4,5% hallados para los años 2001-2010 y 2010-2018 respectivamente (Tabla 1), son semejantes a valores encontrados en la bibliografía. Por ejemplo, Kasanko et al. (2006), en quince ciudades europeas, encontraron un valor de conversión anual de tierras rurales de 3,5% entre las décadas de 1950 y 1970. Del mismo modo, pero en New Jersey, Hasse y Lathrop (2003) describieron un crecimiento anual del área urbana mayor al 5,5% entre los años 1986 y 1995. Más recientemente, Angel et al. (2011), en un análisis global sobre 200 ciudades, mencionaron una conversión anual de tierras rurales del 1,9% entre los años 1990 y 2015, con tendencia al aumento, que aparece más alarmante para países en desarrollo. En tanto, en Argentina también se describen valores semejantes de tasas de conversión, como

3,3% en Mar del Plata entre los años 2003 y 2009 (Zulaica y Ferraro, 2013); 3,5% en Córdoba entre los años 2014 y 2016 (Gordillo y Giobellina, 2017); y 3% en Río Cuarto entre los años 1992 y 2002 (Maldonado y Campanella, 2004).

En segundo lugar, los valores de conversión anual de tierras rurales superan la tasa de crecimiento anual de población urbana. En el área de estudio, esta situación se encuentra entre 2 a 3 puntos de diferencia según el período observado (Tabla 1) y entre 2 a 7 puntos del rango hallado por otros autores (Kasanko et al., 2006; Angel et al., 2011).

En tercer lugar, aunque el número de localidades dispersas identificadas en el año 2018 es semejante al de localidades “periurbanizadas” indicadas por Margonari y Menendez (2019), los resultados difieren sensiblemente. En 2019, estos autores muestran en su contribución un mapa de la provincia de Córdoba, donde 12 localidades de la región sur presentan procesos de “periurbanización”. Sin embargo, en este trabajo identificamos, para el año 2018, 15 localidades dispersas con el indicador *Ratio PMU* y 53 localidades con el IEUD. Particularmente, 7 de las 15 localidades indicadas por el *Ratio PMU* (Achiras, Alpa Corral, Albahacas, Reducción, Elena, Santa Catalina y San Joaquín) difieren de las señaladas por estos autores. Posiblemente, esta diferencia observada se deba al tipo de metodología utilizada en el sistema de información geográfico para la identificación del poblamiento urbano (p.e. el proceso de digitalización de las manchas urbanas con mayores detalles).

5. Conclusiones

Este artículo analiza la evolución y los riesgos de la expansión urbana en 69 localidades del sur de Córdoba, Argentina, durante los períodos 2001-2010 y 2010-2018. En primer lugar, se identifica la evolución del poblamiento urbano como disperso o no disperso mediante un índice de expansión urbana dispersa (IEUD), complementado a un indicador dispuesto para este trabajo, *Ratio PMU* o relación de perímetros de las manchas urbanas y un índice de compacidad (IC). En segundo lugar, se describen los riesgos de la dispersión urbana sobre la provisión de alimentos de proximidad y se valora la pérdida económica de las tierras rurales que se urbanizan. Finalmente, se exploran las implicancias del poblamiento actual frente a dos patrones alternativos al año 2040.

Un hallazgo relevante es el incremento de la dispersión urbana en la región. Los índices usados para identificar el patrón de poblamiento urbano reflejan esta situación y, particularmente, el *Ratio PMU* muestra el doble de localidades dispersas entre períodos de estudio. Este indicador captura las relaciones de contacto urbano rural con el perímetro de la mancha urbana y permite cuantificar las posibles áreas de conflicto entre estos territorios. De hecho, en la región pampeana del país, el riesgo por contaminación con agroquímicos en las zonas de contacto urbano rural es el principal problema ambiental percibido por la población urbana.

Este aumento del poblamiento urbano disperso presenta diferentes implicancias y riesgos para los gobiernos locales, la comunidad y el desarrollo territorial. La urbanización de tierras rurales se ha duplicado, para albergar menos de un cuarto del crecimiento poblacional, y las áreas de producción de alimentos de proximidad se redujeron más de la mitad. Esta situación resulta en mayores esfuerzos políticos y presupuestarios para mejorar los equipamientos urbanos y la provisión de servicios básicos a la población. También se redujo significativamente el abastecimiento local de alimentos de proximidad. Esto aumenta la desintegración espacial y funcional de la franja urbano rural.

Si se mantienen las mismas políticas de poblamiento a futuro, estos efectos indeseados se agravarán significativamente; sin embargo, existen al menos dos formas de urbanización que identifican una visión futura socialmente más deseable. Mantener las actuales políticas de poblamiento para el año 2040 significa un aumento alrededor tres veces mayor de las manchas urbanas para albergar solo 37% de la población adicional. En contraste, formas de poblamiento más compactas menguan las implicancias antes descriptas. La urbanización de tierras rurales, la pérdida de renta económica asociada y las zonas de contacto urbano-rural pueden minimizarse o estar en orden de magnitud al adicional de población esperada. Particularmente, esta brecha entre la prognosis y los modelos alternativos de poblamiento urbano deberían orientar a los gobiernos locales sobre la posibilidad de inducir comportamientos sociales más sostenibles para el desarrollo territorial.

Aunque los resultados hallados son consistentes, el lector debe considerar ciertas limitaciones. En primer lugar, el cálculo del consumo aparente de los alimentos de proximidad y la valoración de la productividad de las tierras frutihortícolas se realiza con valores constantes (de la OMS y FAO), sin precisión. En segundo lugar, la estimación de los patrones de poblamiento alternativos (compacto 1; 2) se tomaron de parámetros de la bibliografía sin considerar los ajustes por cada localidad. Por ello, los resultados obtenidos tienen validez relativa en el contexto del trabajo y no en forma absoluta. En tercer lugar, el crecimiento de población urbana se realizó a través de un modelo geométrico con datos censales (2001 y 2010) que no incluyen valores de natalidad, mortalidad y migración. Por último, la figura geométrica elegida para conceptualizar el perímetro teórico de la mancha urbana para estimar el *Ratio PMU* es válida para las morfologías urbanas de la región pampeana y su extrapolación a otras regiones debe ser ajustada a figuras que mejor representen la morfología. Estas limitaciones son parte de la agenda futura de investigación.

CAPÍTULO III: Planificación de la Franja Urbano Rural de SANTA EUFEMIA, Córdoba, Argentina.

Este capítulo corresponde al primer estudio de caso de la tesis de maestría. El artículo del caso fue suministrado para su publicación científica a la revista *URBANO*, del Departamento de Planificación y Diseño Urbano de la Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño de la Universidad del Bío-Bío¹, titulado como: *Planificación de la Franja Urbano Rural de Santa Eufemia, Córdoba, Argentina*.

Material complementario: Ver Anexo 2.

Resumen

El objetivo de este artículo es mostrar cómo diseñar y evaluar la visión estratégica territorial de la FUR en la localidad de Santa Eufemia, Córdoba, Argentina. La metodología se basa en un procedimiento multicriterio por fases para el gobierno municipal y los actores que éste involucró. En la fase 1, se identifican los problemas (oportunidades) y aspiraciones locales mediante entrevistas en profundidad. En la fase 2, se diseñó y valoró un menú de alternativas para dos decisiones estratégicas que emergen de las entrevistas: la regulación hídrica (desagües) y la provisión de alimentos de proximidad. En la fase 3, se relevaron las preferencias de los actores y se evaluaron las alternativas mediante el algoritmo Promethee. Las alternativas elegidas fueron incluidas a la visión de FUR y complementan tres decisiones estructurales (localización de un parque industrial, poblamiento urbano futuro y gestión de residuos). Comparada con las prognosis, las alternativas elegidas presentan mejor performance, aunque se reconocen algunas limitaciones. Una de las alternativas reduce 50% los escurrimientos hídricos que potencialmente afectarían a la localidad. En tanto, otra alternativa, incrementa la producción de alimentos de proximidad 27%, genera excedentes económicos (12 puestos de trabajo) y minimiza significativamente los riesgos de enfermedades zoonóticas y de contaminación por agroquímicos. Sin embargo, las alternativas requieren más inversiones y un esfuerzo político institucional mayor que la prognosis. Por último, los actores valoraron las alternativas diseñadas junto a las tres dimensiones de la sostenibilidad (criterios de comparación) y compartieron avanzar en una decisión de compromiso sobre la visión de FUR.

Palabras clave: Ordenamiento territorial, periurbano, diseño colaborativo, ayuda multicriterio discreta,

1. Introducción

La Franja Urbano Rural (FUR) es un territorio sinérgico para desarrollo urbano y rural, con altos riesgos de desintegrarse. La desintegración ha sido asociada al fenómeno de expansión urbana dispersa (Scott et al., 2013; Le Bivic y Melot, 2020) y la pérdida de complementariedad entre diferentes usos del suelo y servicios de la FUR (Gallent, 2006; La Rosa et al., 2018). Y, en algunas regiones, como Latinoamérica, los impactos de la

¹ <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/index>

desintegración son alarmantes (Inostroza, 2017). Por ejemplo, en el sur de Córdoba, Argentina, el crecimiento de 69 manchas urbanas fue disperso y tres veces mayor al incremento de la población entre los años 2001-2018, entre otros efectos (Cahe y de Prada, 2022).

Con el objeto de minimizar la desintegración y revalorizar los servicios de la FUR, la planificación de este territorio recibió mayor atención. La FUR se valorizó para desarrollar cinturones verdes, parques agrarios, reservar áreas para desarrollo urbano futuro en Inglaterra (Gallent, 2006), para facilitar el uso mixto y complementario de la tierra en Suecia (Hedblom et al., 2017), para regular el ciclo del agua en México (Nanninga et al., 2012) y/o para delimitar las áreas productivas de proximidad en Argentina (Zulaica y Ferraro, 2013; Hermida, 2015).

Diferentes enfoques de planificación han sido usados. Por ejemplo, la planificación por escenarios fue utilizada en Sudáfrica para gestionar nuevos desarrollos urbanos sobre la FUR (Cash, 2014), la planificación colaborativa se utilizó para resolver conflictos por urbanizaciones dispersas en Perú (Haller, 2017) y la planificación territorial se consideró para apoyar el equilibrio espacial urbano-rural en franjas urbanas de dos regiones de Italia (Cattivelli, 2021) y para identificar áreas de conflictos con potencial productivo de proximidad en La Plata, Argentina (Baldini et al., 2022).

Los enfoques participativos y colaborativos muestran mejor desempeño para iniciar el proceso de planificación (p.e ayudan identificar problemas por parte de los actores y posibles soluciones) aunque son limitados e imprecisos metodológicamente. Por ejemplo, (Nanninga et al., 2012) utilizaron la planificación participativa y la combinaron con escenarios para mejorar la comprensión del estudio abordado. La planificación por escenarios parece superar esta situación en temas específicos de la FUR (poblamiento urbano futuro, desagües, transporte) pero son reducidos los métodos que consideran las interacciones entre partes interesadas (Geneletti et al., 2017). Esto ha motivado el uso de métodos como el ordenamiento territorial (OT) (Gómez Orea, 2008) y la integración de enfoques como el OT y los servicios ecosistémicos (Gallent, 2006; Scott et al., 2013), los sistemas de información geográficos y el análisis de decisiones multicriterio (de Prada et al., 2017a; Boggia et al., 2018) para explorar las oportunidades de la planificación, vincular actores y asistir a los decisores. Sin embargo, los tiempos de elaboración de planes de OT resultan escasamente pragmáticos para los tiempos políticos y se necesitan enfoques innovadores para vincular los servicios de la FUR con las necesidades de cada caso abordado.

Este artículo muestra un procedimiento multicriterio por fases (PMF) para diseñar y evaluar la visión de la FUR de Santa Eufemia, Córdoba, Argentina. La hipótesis que existe al menos una visión de FUR que integre las aspiraciones y necesidades locales sinérgicamente con los servicios de este territorio, y supere la tendencia. Y, extendemos un PMF en línea para planificar la FUR, mostrando como el involucramiento de las partes interesadas ayuda a identificar los problemas relevantes para la agenda local.

1. Marco Teórico

La Franja Urbano Rural (FUR) es un territorio de transición entre lo urbano y lo rural con múltiples servicios. La FUR puede ser un territorio para localizar el poblamiento urbano futuro (Le Bivic y Melot, 2020) y la provisión de bienes y servicios esenciales para la población (p.e producción de alimentos frutihortícolas) (Boccolini y Giobellina, 2018) y promover el crecimiento económico local con nuevas áreas industriales, comerciales

(Cattivelli, 2021). También, puede ser un territorio para jerarquizar servicios ecosistémicos, amenidades (Baró et al., 2017) y fortalecer los procesos de regulación del ciclo del agua, aire y nutrientes (p.e. residuos, efluentes) provenientes de las actividades humanas.

El ámbito académico ha reconocido a la FUR como un territorio diferenciado de lo urbano y lo rural y que requiere planificarse (La Rosa et al., 2018). En este sentido, la planificación de la FUR es reciente y regiones como Europa, EE UU, Canadá y China son más avanzadas en el desarrollo y aplicación de enfoques de planificación (Gineletti et al., 2017). Los autores proponen un nuevo enfoque de planificación, llamado planificación sostenible, y se relaciona con la distribución espacial de tierras de la FUR y las actividades humanas. El enfoque incorpora principios sociológicos y de sostenibilidad, los cuales ayudan a alinear las aspiraciones de los actores que participan del proceso de planificación y motiva a pensar en una visión territorial de largo plazo.

El diseño de la visión es el punto de partida de la planificación territorial y, para ello, existen tres enfoques diferentes. Un grupo de autores, diseñan las visiones (Envisioning desing system) mediante la generación de imágenes diferentes del paisaje desde la realidad virtual o sistemas de información geográfica (SIG) (Stock et al., 2007). Otros autores, usan la prospectiva territorial para estructurar los objetivos y la estrategia en un pensamiento de largo plazo (Vargas-Lama y Osorio-Vera, 2020). Por último, hay autores que usan procedimientos por fases y métodos multicriterios discretos con la participación de los actores para elegir la visión (de Prada et al., 2017a). Este trabajo extiende el procedimiento multicriterio por fases e interactúa con los actores en forma virtual y presencial para planificar la visión de la FUR como un espacio con identidad propia.

2. Metodología.

El área de estudio es una localidad de 2700 habitantes del sur de Córdoba, Argentina (Figura 8. Localización Santa Eufemia, Córdoba, Argentina.). El diseño de la visión de la FUR se desarrolló siguiendo interacciones presenciales y en línea por la Pandemia SARS-Cov-2, en tres fases (de Prada et al., 2017a) que en adelante se explicitan.

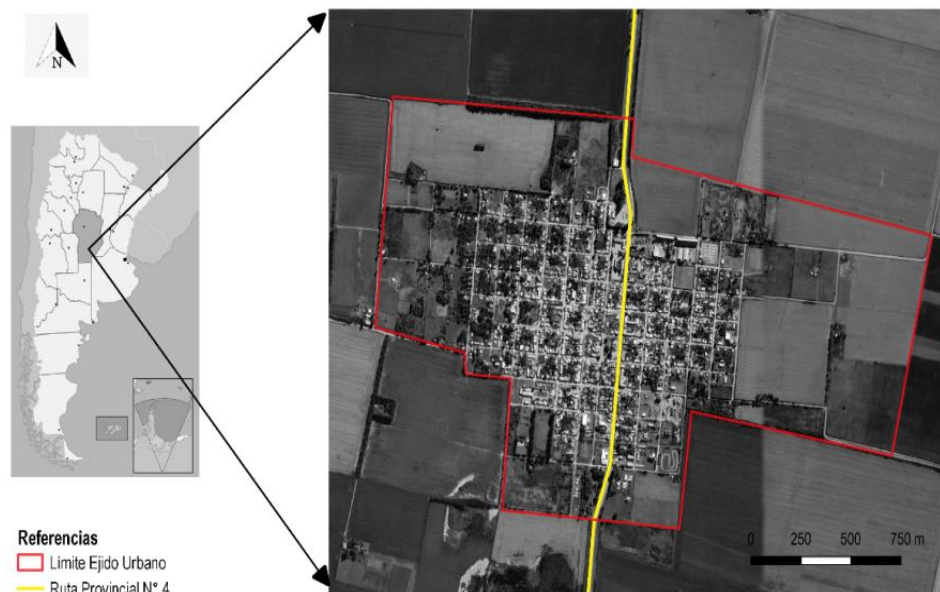


Figura 8. Localización Santa Eufemia, Córdoba, Argentina.

Nota: (33°11'30''S; 63°17'30'' O).

Fuente: Elaboración propia.

I. Identificación de problemas y aspiraciones

En la primera fase, se identificaron problemáticas locales y, gradualmente, las aspiraciones de los actores usando un método de bola de nieve (Otzen y Manterola, 2017). Con Quantum Gis, imágenes históricas de Google Earth y observaciones directas, se construyó un SIG para cuantificar la evolución de la expansión urbana y servicios (actividades y usos del suelo) presentes en la FUR. Se realizaron 14 entrevistas semiestructuradas presenciales (Díaz-Bravo, 2013), con protocolos diferenciados para autoridades (Intendente, secretario de gobierno, presidente del concejo deliberante y concejales) y referentes locales (profesionales, productores agropecuarios y representantes de organizaciones sociales). Once entrevistas fueron individuales, tres grupales y en promedio duraron 35´.

II. Planificación de visiones alternativas

En la segunda fase, consideró la planificación de la visión de la FUR específicamente. Se trabajó en definir la superficie y límites de este territorio. Las interacciones con los actores se desarrollaron en línea, en cinco encuentros a través de Meet®. En la primera reunión, se discutió la importancia de la FUR y los actores definieron los límites de este territorio (Figura 10). Los límites considerados fueron administrativos dependiendo de la capacidad de gestión del gobierno. En la segunda reunión, se discutieron las posibles soluciones a los problemas identificados en las entrevistas considerando el flujo de bienes y servicios de la FUR.

En las tres reuniones siguientes (3...,5), se avanzó en el diseño del servicio de regulación hídrica de escurrimientos y desagües locales y el servicio de provisión de alimentos de proximidad como solución a dos principales problemas locales. Para el servicio de regulación hídrica, se digitalizaron las subcuencas rurales y urbanas a fin de analizar las

dinámicas de los escurrimientos y la infraestructura hídrica. Se utilizó el método de curva número (CN) (USDA-SCS, 1968), para dimensionar escurrimientos máximos de cada subcuenca considerando una precipitación de diseño de 125 mm y una frecuencia de 1/25 años. En el SIG se diseñó la red de desagüe existente junto a las alternativas de desagüe y prácticas conservación de suelo y agua en el medio rural. En tanto, para el servicio de provisión de alimentos de proximidad, se diseñaron tres módulos productivos de una hectárea de superficie por módulo, localizados en tierras vacantes (sin uso) de propiedad municipal. El módulo_1 integra sistemas de cultivos hortícolas de lechuga y tomate. El módulo_2, plantaciones frutales de durazneros y naranjos. Y, el módulo_3, producciones animales de ovinos, porcinos y avícola doble propósito (huevo y carnes).

A fines de hacer comparables las alternativas se identificaron criterios de comparación por cada dimensión de la sostenibilidad. Para el servicio de regulación hídrica, se desarrollaron dos criterios ambientales: Caudal máximo ($m^3 \text{ seg}^{-1}$) y Riesgos de inundación-sanitario. El primero considera el valor agregado de los escurrimientos estimados para cada subcuenca y se usa en términos relativos para facilitar la decisión. El segundo, indica cualitativamente el peligro físico - sanitario del manejo de los escurrimientos. Y, un criterio económico, Inversiones (\$) que dimensiona los esfuerzos financieros necesarios para los volúmenes de tierra a movilizar y los metros de canales a construir en cada alternativa a partir de datos publicados en el Ministerio del Interior, Obra Pública y Vivienda, Argentina.

Para el servicio de provisión de alimentos de proximidad, se consideraron dos criterios económicos Equivalente anual del valor actual neto (EAVAN, $\$ \text{ año}^{-1}$) e Inversiones (\$), elaborados a partir de un análisis beneficio costo (ABC) privado de los módulos productivos siguiendo a de Prada et al. (2014b). También, un criterio ambiental, Riesgo de malos olores o sanitario, cualitativo. En tanto, para ambos servicios (Regulación y Provisión) se consideró un criterio social, Esfuerzo político institucional (EPI), que indica los cambios de comportamiento del gobierno y la comunidad necesarios para desarrollar alguna alternativa.

III. Evaluación y selección de la visión de Franja Urbano Rural

En la tercera fase, se evaluaron las alternativas junto a las autoridades y actores locales, en dos talleres en línea. Utilizamos el método PROMETHEE (Brans y Mareschal, 2005), para ranquear las alternativas y asistir la recomendación política. Las preferencias de los participantes fueron relevadas individualmente, siguiendo una escala 0 a 10. Donde, valores igual a 0 eliminan el criterio, 1 el criterio es poco importante y viceversa para 10. La función de preferencia común fue usada para criterios cualitativos y la función lineal para los criterios cuantitativos. Los valores de índice de indiferencia y preferencia absoluta fueron 10% y 90% respectivamente. Por último, se realizó una sensibilidad considerando valores de 30% - 70% y 40% - 60% respectivamente.

Posteriormente, se evaluaron los talleres desarrollados. La evaluación se realizó a través de formularios en líneas (Google Forms®). Se consultó sobre la claridad de la exposición del taller (opciones: Muy Clara, Clara, Regular, Confusa, Muy Confusa), la metodología de trabajo y el abordaje del problema de la FUR (opciones: Muy Apropiada, Apropiada, Relativamente Apropiada, Poco Apropiada, Nada Apropiada), el diseño de visiones de FUR y el número de criterios comparación (opciones: Demasiadas/os, Suficientes, Insuficientes). Y, por último, se calificó al taller en una escala de 0 a 10.

3. Resultados

Los resultados de las entrevistas mostraron nueve problemas estructurales locales (Figura 9). Más del 80% de los entrevistados menciona como principales problemas el riesgo de inundaciones y colapso de desagües pluviales; la proliferación de enfermedades zoonóticas - animales domésticos sueltos y contaminación por agroquímicos. El 70% y 60% de entrevistados citan problemas de faltas de servicios de cloacas y niveles freáticos elevados respectivamente. Y, menos del 50% enumera problemas como falta de empleo; basurales clandestinos; malos olores de industrias locales y necesidad de áreas verdes-recreativas. En general, los entrevistados asocian estos problemas a disfuncionalidades del espacio urbano rural y una limitada gobernanza. Y, en 8 de 14 entrevistas emergen posibles soluciones, como: “*crear un cinturón verde*”; “*hacer forestaciones para prevenir la contaminación por agroquímicos*”; “*si forestamos mejoramos el entorno también*”.

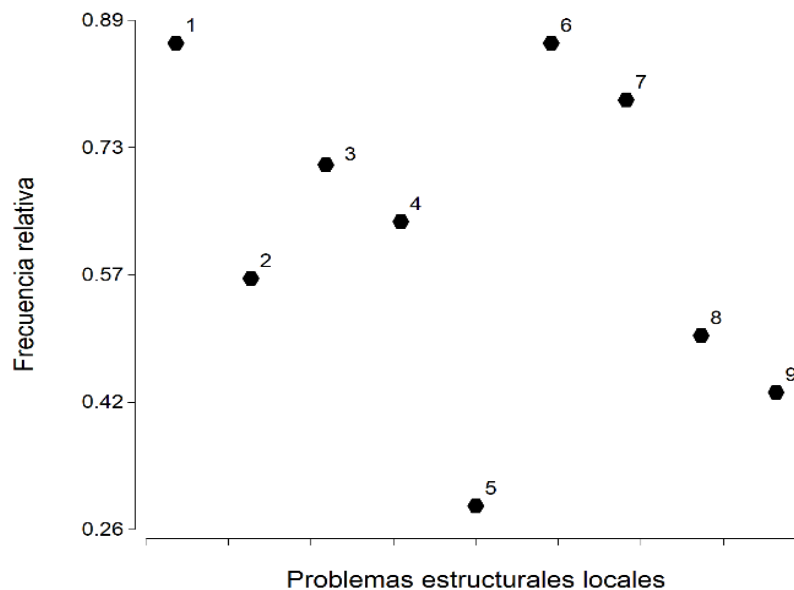


Figura 9. Frecuencia de problemas estructurales en Santa Eufemia, año 2020.

Nota: 1=Riesgo de inundaciones y colapso de desagües pluviales; 2=Falta de empleo local; 3=Falta de cloacas; 4=Niveles freáticos altos; 5=Basurales clandestinos; 6= Proliferación de enfermedades zoonóticas y animales domésticos sueltos; 7=Contaminación por derivas de aplicaciones de agroquímicos; 8=Contaminación del aire, Malos olores; 9= Falta de espacios verdes.

Fuente: Elaboración propia.

1. Visión de la Franja Urbano Rural, Santa Eufemia 2040.

Las aspiraciones de los actores para resolver los problemas de Riesgo de inundaciones y colapso de desagües pluviales y Proliferación de enfermedades zoonóticas y animales domésticos sueltos guiaron el diseño de la visión. Por acuerdo entre los actores se fijaron los límites administrativos de la FUR y, de tres propuestas analizadas, se consideró un área de 625 ha.

En la Figura 10 se muestra la visión territorial 2040 de la FUR de Santa Eufemia. La visión se integra por cinco decisiones estructurales estratégicas. En instancias previas, el

gobierno abordó la localización de un parque industrial, el poblamiento urbano futuro y la gestión de residuos sólidos. En tanto, en este caso de estudio, el gobierno planificó los servicios de infraestructura hídrica (regulación de escurrimientos y desagües) y las áreas de provisión de proximidad.

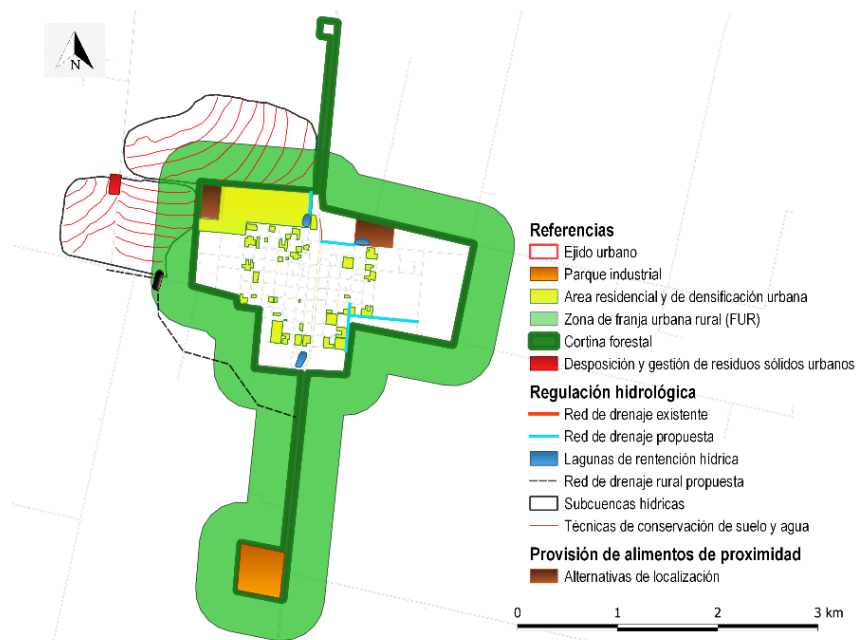


Figura 10. Visión de la Franja Urbano Rural, Santa Eufemia 2040.

Fuente: Elaboración propia.

II. Alternativas de la infraestructura hídrica

Se diseñaron cinco alternativas al problema Riesgo de inundaciones y colapso de desagües pluviales. La alternativa_1, considera la tendencia de la situación actual y la red desagüe se diseña solo en nuevas áreas residenciales. En tanto, las alternativas (2, ...5) proponen un manejo integral de los escurrimientos (Figura 11). La alternativa_2 incorpora 4,2 km de canales de desagüe para evacuar los excedentes de las zonas urbanas y periurbanas más comprometidas, y una laguna de retención. La alternativa_3, mejora la distribución de 3,3 km canales de desagües. La alternativa_4, es similar a la tres, requiere 3,8 km de canales de desagüe y propone el aprovechamiento de los escurrimientos en un área forestal (60 ha). La alternativa_5 incorpora técnicas de conservación de suelo y agua en subcuencas rurales al Oeste y Noroeste de Santa Eufemia, lo cual reduce las intervenciones en la red de desagüe (2,1 km de canales).

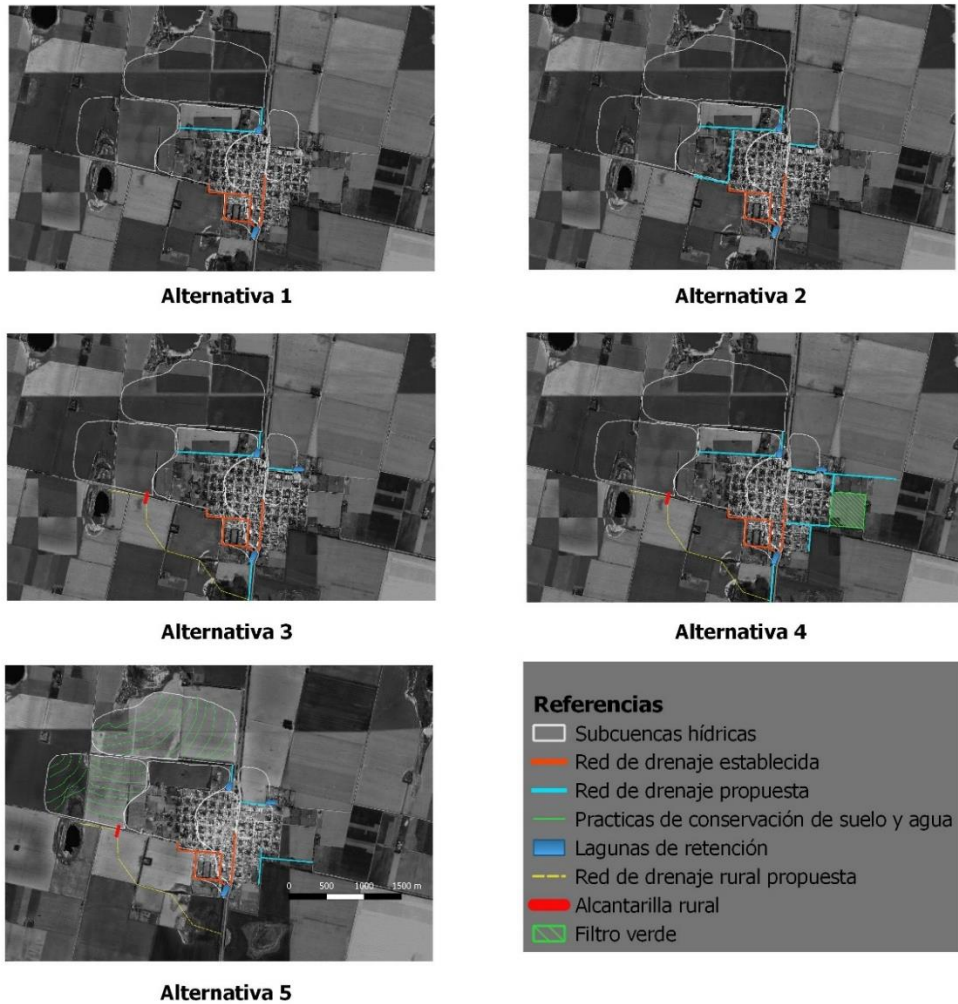


Figura 11. Alternativas de la infraestructura hídrica.

Fuente: Elaboración propia.

Seleccionar a priori algunas de las alternativas mostró compromisos entre los actores (Tabla 4). La alternativa_1, aunque no resuelve el problema -mantiene alto el riesgo por inundación, requiere menores inversiones y menor esfuerzo de político institucional. En contraste, las alternativas_4 y 5, minimizan este problema. Reducen los niveles de los escurrimientos máximos (mejor performance ambiental), pero necesitan mayores esfuerzos económicos y políticos para hacer las obras públicas, y motivar un cambio de comportamiento de los productores agropecuarios hacia la conservación de agua a nivel predial.

Tabla 4. Matriz multicriterio: Alternativas de la infraestructura hídrica por criterios.

	C1	C2	C3	C4
<i>Alternativa_1</i>	4.276.078	58	Alto	Bajo
<i>Alternativa_2</i>	9.184.890	39	Medio	Alto
<i>Alternativa_3</i>	8.737.282	35	Medio	Medio
<i>Alternativa_4</i>	11.551.412	29	Bajo	Alto
<i>Alternativa_5</i>	7.813.452	25	Muy Bajo	Muy Alto
Objetivo	minimizar	minimizar	minimizar	minimizar

Nota: C1: Inversiones (\$); C2: Caudal Máximo ($m^3 s^{-1}$); C3: Riesgos de Inundación–Sanitario; C4: Esfuerzo político institucional, EPI.

Fuente: Elaboración propia.

Las preferencias de los actores muestran como importante los cuatro criterios usados, aunque con algunas diferencias en magnitud (Tabla 5). El criterio Riesgos de inundación presento mayores preferencias en promedio y captura la esencia del problema. En orden de importancia le sigue el criterio Caudal máximo que captura el problema en forma cuantitativa. En tanto, el criterio EPI presentó una valoración menor y con marcada dispersión, posiblemente se debe a diferencias en la percepción de los actores que tienen responsabilidades del gobierno versus representantes de la sociedad civil. El criterio de Inversiones se muestra como importante para los participantes e intermedio entre EPI y los criterios que capturan la esencia del problema.

Tabla 5. Preferencias individuales por criterio: Alternativas infraestructura hídrica.

Participante	C1	C2	C3	C4
1	6	8	5	5
2	6	8	10	5
3	9	8	10	10
4	9	7	8	6
5	8	9	10	9
6	8	8	10	9
Promedio	7,7	8,0	8,8	7,3
Desvío Estándar	1,4	0,6	2,0	2,3

Nota: C1: Inversiones (\$); C2: Caudal Máximo ($m^3 s^{-1}$); C3: Riesgos de Inundación–Sanitario; C4: Esfuerzo político institucional, EPI.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de las preferencias de los actores, la alternativa_5 y la alternativa_3 resultaron promisorias para jerarquizar el servicio regulación hidrológica, y no hubo en el análisis individual una superior en términos de fortalezas y debilidades. En el análisis por participante, la alternativa_5 muestra menores debilidades (Tabla 2), en tanto en las fortalezas la Alternativa_2 resultó con más frecuencia. Posterior a la reflexión individual, los participantes acordaron como mejores las *Alternativa_5* seguida por la *Alternativa_3*. La alternativa_5 tiene mejor performance para resolver el problema estructural, el esfuerzo económico es intermedio y demanda más EPI.

III. Alternativas de provisión de alimentos de proximidad

Las alternativas de provisión orientaron la búsqueda de soluciones a la proliferación de enfermedades zoonóticas y mejorar la producción de alimentos de proximidad. Actualmente, existen 11 productores familiares localizados en forma dispersa sobre 1.5 hectáreas al oeste de la localidad. En forma compartida, los actores exploraron cinco espacios subutilizados sobre la FUR (Figura 12) y combinaron los módulos productivos de la siguiente manera. La alternativa_1 considera los 11 productores presentes ajustadas al marco legal². La alternativa_2, localizada al noroeste, está integrada por dos hectáreas de 1 módulo hortícola y 1 módulo animal. La alternativa_3, localizada al oeste, está integrada por cinco hectáreas de 2 módulos hortícolas, 2 módulos animales y 1 módulo frutal. La alternativa_4, localizada al oeste y norte, está integrada por seis hectáreas de 3 módulos hortícolas, 2 módulos animales y 1 módulo frutal. Y, la alternativa_5, localizada al norte, está integrada por tres hectáreas de 1 módulo hortícola, 1 módulo animal y 1 módulo frutal.

² Código Alimentario Argentino (Ley 18.284, decreto 815/99); Sanidad animal según SENASA: (Ley 27.233); Producción orgánica, ecológica y/o biológica SENASA (Ley 25.127/99); Manejo de fitosanitarios (Ley Provincial 9164).

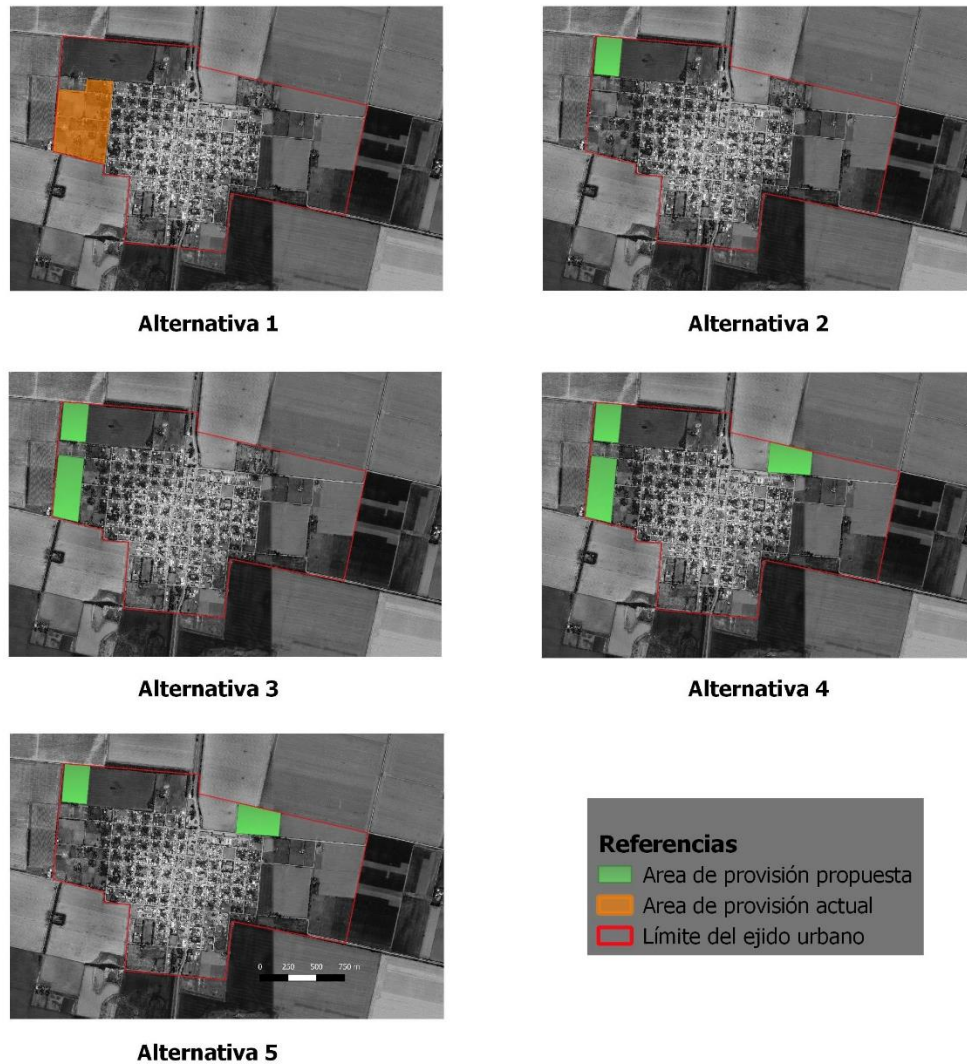


Figura 12. Localización de producciones de proximidad.

Fuente: Elaboración propia.

Las alternativas mostraron diferencias entre sí (Tabla 6). La alternativa_1 mantiene el funcionamiento actual y existe descontento local por la forma de producción. Ésta muestra escaso desempeño económico y ambiental. Contribuye mínimamente al crecimiento económico (menor EAVAN) y mantiene los riesgos ambientales frente al poblamiento urbano. De hecho, el criterio riesgos sanitarios y malos olores ayudan a detectar estas falencias. La única ventaja que tiene es la de menor EPI porque mantiene el *status quo*.

Opuestamente, las alternativas_4 y 5, tuvieron un comportamiento adecuado en lo económico, ambiental. Ambas alternativas, más que triplican el excedente económico (EAVAN) de la alternativa_1 y, superan a ésta, ambientalmente. Ambas alternativas están distantes del área residencial y en zonas donde potencialmente pueden contribuir a la regulación y aprovechamiento de los excedentes pluviales. Sin embargo, ambas requieren más inversiones y demandan más EPI que la Alternativa_1.

Tabla 6. Matriz multicriterio: Alternativas de provisión de alimentos de proximidad.

	C1	C2	C3	C4
<i>Alternativa_1</i>	1.975.785	441.528	Medio	Alto
<i>Alternativa_2</i>	2.652.288	590.492	Bajo	Medio
<i>Alternativa_3</i>	6.804.522	1.278.597	Alto	Medio
<i>Alternativa_4</i>	7.872.600	1.574.738	Alto	Bajo
<i>Alternativa_5</i>	4.367.136	688.105	Medio	Bajo
Objetivo	minimizar	maximizar	minimizar	minimizar

Nota: C1: Inversiones (\$); C2: Equivalente anual valor actual neto, EAVAN (\$ año⁻¹); C3: Esfuerzo político institucional, EPI; C4: Riesgos sanitarios y malos olores.

Fuente: Elaboración propia.

Las preferencias de los participantes muestran que los cuatro criterios son importantes (Tabla 7). El criterio mejor valorado, con máxima notación y ninguna dispersión, fue Riesgos sanitarios y malos olores. Este hallazgo remarca el potencial de un criterio cualitativo para la decisión política. Los criterios EPI y EAVAN alcanzaron preferencias intermedias. En tanto, el criterio Inversiones fue el menos valorado, aunque con mayor dispersión en sus preferencias.

Tabla 7. Preferencias individuales por criterio, Alternativas de Provisión.

Participante	C1	C2	C3	C4
1	7	7	9	10
2	6	8	8	10
3	5	8	10	10
4	8	8	9	10
5	8	6	8	10
6	7	7	8	10
Promedio	6,8	7,3	8,7	10,0
Desvío Estándar	1,2	0,8	0,8	-

Nota: C1: Inversiones (\$); C2: Equivalente anual valor actual neto, EAVAN (\$ año⁻¹); C3: Esfuerzo político institucional, EPI; C4: Riesgos sanitarios y malos olores.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de las preferencias de los actores, la alternativa_5 fue seleccionada para jerarquizar los servicios de provisión de proximidad. Ésta presenta menos debilidades para todos los participantes, y en fortalezas fue superada por la Alternativa_4. Los participantes consensuaron que la Alternativa_5 es la mejor seguida por la alternativa_4. En términos ambientales, la alternativa_5 minimiza el riesgo sanitario. En lo económico, la alternativa_5 genera 55% más de excedentes económico respecto al Alternativa_1. Y, en lo social, presenta mayor EPI.

IV. *Evaluación de los talleres multicriterios.*

Los resultados ambos talleres multicriterios fueron satisfactorios. De seis cuestionarios analizados, los participantes calificaron entre Muy Clara y Clara la exposición del taller. Entre Muy apropiada y Apropiada la metodología utilizada. Y, Suficientes las visiones de FUR y criterio de comparación diseñados. El intendente local y los participantes se mostraron agradecidos de la ayuda técnica de la universidad para solucionar problemáticas locales y desarrollar el espacio urbano rural. Finalmente, el taller tuvo una calificación satisfactoria de 8,5 puntos.

4. Discusión

Es escasa la disponibilidad de enfoques de planificación orientados a la FUR. Cuatro años atrás, Geneletti et al. (2017) mencionaban esta limitación y aún persiste esta brecha (Cattivelli, 2021; Žlender, 2021). El PMF (de Prada et al., 2017) en este trabajo es usado como un enfoque normativo de planificación para diseñar la visión de la FUR e incorporar las aspiraciones locales en las sucesivas instancias de interacción en línea y presenciales.

Existen varios métodos multicriterios (Barba-Romero, 1996), y algunos han sido utilizados para asistir decisiones de la FUR. El método AHP (Analytic Hierarchy Process), se usó combinadamente con SIG para evaluar el uso del suelo (Liu et al., 2007), gestionar el manejo del agua subterránea (Jesiya y Gopinath, 2020) y analizar políticas territoriales para áreas productivas de proximidad (Baldini et al., 2022). En este trabajo aplicamos el método de sobreclasificación PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) al igual en trabajos de planificación territorial (de Prada et al., 2017a) y planificación de la gestión de residuos urbanos (Cahe y de Prada, 2019) debido a que permite la comunicación con y entre los actores, y facilita su participación significativamente desde el diseño de alternativas hasta la selección de criterios relevantes y demás intervenciones (determinar los objetivos, ponderar su importancia y establecer umbrales de preferencia e indiferencia).

Por último, los criterios cualitativos presentan potencial para guiar la decisión de los actores y son de rápida construcción. Londoño Cadavid y Ando (2013) describen el criterio riesgo de inundaciones (en sótanos, o en jardines) como el más preferido. En este trabajo, también obtuvimos máximas preferencias por un criterio similar, riesgo de inundaciones – sanitario. Y, de hecho, los criterios cualitativos de la dimensión ambiental y social, fueron más preferidos y ayudaron a orientar con claridad la decisión política. Esta misma situación fue identificada por Smith et al. (2021) y Liu et al. (2007) para criterios físico -ambientales y sociales.

5. Conclusiones

Este trabajo muestra un procedimiento multicriterio por fases para la planificación de la visión de la franja urbano rural (FUR) de Santa Eufemia, Córdoba, Argentina. Según entrevistas a autoridades y actores, el Riesgo de inundaciones - colapso de desagües pluviales y la Proliferación de enfermedades zoonóticas – animales sueltos son los principales problemas estructurales de la localidad. Respectivamente, estos problemas fueron considerados para jerarquizar los servicios de Regulación hídrica y Provisión de alimentos de proximidad de la FUR. Para el servicio de regulación se diseñaron cinco alternativas que reacondicionan la red de drenaje existente, crean una nueva red y varían en sus alcances. Para

el servicio de provisión de proximidad también se diseñaron cinco alternativas que integran nuevos manejos productivos y localizaciones. Para discernir entre alternativas se elaboraron cuatro criterios de comparación por cada servicio que abarcan las diferentes dimensiones de la sostenibilidad. En tanto que para relevar las preferencias y evaluar las alternativas se realizaron talleres en línea y se utilizó el método multicriterio PROMETHEE.

Para ambos servicios emergieron alternativas que superan el manejo actual y ayudan a las autoridades a crear una agenda para la FUR. Para el servicio de regulación, se identificó una alternativa que reduce ampliamente los escurrimientos hídricos potenciales, y minimiza los riesgos de inundaciones temporarias. Requiere valores intermedios de inversiones, necesita un elevado esfuerzo de gobierno y los actores se muestran alineados para materializarla. Para el servicio de provisión, emergió una alternativa que mostró mejor performance global para resolver el problema de proliferación de enfermedades zoonóticas y mejora las capacidades técnicas de las producciones de proximidad. Además, la alternativa genera excedentes económicos y propone ubicar sinérgicamente a la mancha urbana las nuevas producciones de proximidad.

Finalmente, este artículo presenta dos limitaciones. En primer lugar, la visión de la FUR se elabora como primer contenido del plan territorial, sin considerar el diseño de la estrategia y el plan de actuación para la agenda política local. En segundo lugar, los diseños de los servicios de regulación y provisión abordados se consideran como primera aproximación a partir de datos primarios de campo y datos secundarios que requieren precisiones.

CAPÍTULO IV: *Planificación de la Franja Urbano Rural de BENGOLEA, Córdoba, Argentina.*

Este capítulo corresponde al segundo estudio de caso de la tesis de maestría. El caso se enmarca dentro de un convenio específico de trabajo desarrollado entre la Municipalidad de Bengolea y la Universidad Nacional de Río Cuarto, titulado “Bases para la construcción de la visión territorial del periurbano en Bengolea, Córdoba”.

Material complementario: Ver Anexo 3.

Resumen

El objetivo de este estudio de caso es mostrar el diseño de la visión futura de la franja urbano rural (FUR) de Bengolea, Córdoba. El diseño se desarrolló mediante un procedimiento multicriterio por fases considerándose diferentes decisiones estructurales para jerarquizar los servicios de soporte y regulación de la FUR local. En primer lugar, la localización de una planta frigorífica de cerdos (PFC). La decisión surge de las aspiraciones de gobierno al principal problema local identificado, falta de trabajo. En segundo lugar, se integra al diseño de la visión de FUR, la definición del área residencial futura sinérgicamente a la PFC y funciones como el área de amortiguación urbana rural, la planta de tratamiento de efluentes y los filtros verdes (masas arbóreas) para su aprovechamiento.

Para la primera decisión estructural se identificaron cinco alternativas promisorias: 1) Acceso Este; 2) Este al sur de Ruta 11; 3) Este al norte línea FF.CC; 4) Este al norte línea FF.CC retirada; 5) Este al sur Ruta 11 retirada. Las alternativas se compararon con cinco criterios de microlocalización: Malos Olores; Profundidad de Napa Freática; Accesos Viales y Costo de extensión de red de servicios Riesgos de accidentes in-itineres. Y, en un taller presencial con autoridades de gobierno, referentes locales y productores agropecuarios se evaluaron las alternativas de localización. Las preferencias de los participantes fueron heterogéneas. La localización Acceso Este fue la más seleccionada por los participantes para instalar la PFC.

Para la segunda decisión estructural se diseñaron tres propuestas de expansión urbana (PEU). La PEU_1 o prognosis de poblamiento al año 2040, la PEU_2 densifica 35 ha vacantes dentro del actual ejido urbano y, la PEU_3, considera densificar y compactar al mismo tiempo. Las PEU se compararon con los siguientes criterios: Población; Área urbana; Necesidad de suelo residencial; Zona de contacto urbano rural. Criterios de la dimensión económica, Costo de equipamiento urbano, y social, Esfuerzo político institucional. Por consenso entre las autoridades, la PEU_3 fue seleccionada para definir el área residencial futura. La PEU_3 es flexible políticamente, minimiza la zona de contacto urbano rural y requiere esfuerzos políticos y económicos intermedios.

1. Introducción

La franja urbano rural (FUR) es un territorio con múltiples funciones para sinergizar usos del suelo, minimizar conflictos y guiar la sostenibilidad (Gallent, 2006; La Rosa et al., 2018). Una de las funciones, refiere al soporte de las actividades humanas (p.e. nuevas residencias, comercios, industrias, infraestructura vial y de conectividad). Otra función, se relaciona con la regulación de las actividades de la población en el medio físico (p.e.

regulación del ciclo del aire, ciclo del agua, residuos sólidos, efluentes o zona de amortiguación urbano rural).

Este capítulo de la tesis muestra el desarrollo de la visión futura (año 2040) de la FUR de Bengolea, Córdoba, Argentina. Partiendo de las necesidades y aspiraciones del gobierno municipal y referentes locales se abordó el diseño de la visión. Se valorizaron los servicios de soporte (localización de industrias, área residencial y accesos) y regulación (zona de amortiguación y localización de filtros verdes para el aprovechamiento de efluentes) de este territorio.

En el marco de un convenio específico entre la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC) y la Municipalidad de Bengolea, se consolida un protocolo de trabajo para este caso de estudio. La agenda se divide en dos decisiones estructurales: 1^{ro}) Evaluar alternativas de localización para una planta frigorífica de cerdos y una planta de tratamiento de efluentes (con potencial de ampliación para efluentes cloacales urbanos) y 2^{do}) Evaluar la localización del área residencial futura sinérgicamente a otras funciones de la FUR local.

1. Contexto del caso de estudio

Bengolea es una localidad de pequeña escala ubicada en el departamento Juárez Celman, Córdoba, Argentina (Figura 13). La evolución y pronóstico de la población y el poblamiento urbano local se muestran en la Tabla 8. Durante periodo 1991-2021, el crecimiento anual de población urbana fue relativamente constante (1%) y, en los últimos años 10 años, el crecimiento anual de la mancha urbana fue superior (1.9%). De mantenerse las políticas de poblamiento vigentes al año 2040, Bengolea, podría duplicar su área urbana. La pronóstico de población estima 1.375 habitantes, 187 ha de mancha urbana, se aumentaría la zona de contacto urbano rural y, posiblemente, el desarrollo del territorio local sea más desordenado e insostenible.

Tabla 8. Evolución y estimación de población y poblamiento, Bengolea.

Tiempo (años)	1991^a	2001^b	2010^b	2021	2040
<i>Población (hab.)</i>	705	812	917	1.022*	1.375*
<i>Mancha urbana (ha)</i>	96	101	106	128**	187**

Nota: ^adato suministrado por AER INTA Ucacha, A. Güendulain; ^b(INDEC, 2001, 2010).

Fuente: *Estimado con la tasa de crecimiento poblacional intercensal 2001-2010, ** Estimado con la tasa de crecimiento de la mancha urbana, periodo 2001-2010.

Frente a esta situación, Bengolea es aún una localidad sin poblamiento disperso. Según el indicador Ratio PMU mencionado en el capítulo II de esta tesis (Relación perímetro real de la mancha urbana vs perímetro teórico), la localidad muestra un patrón de urbanización compacto. No presenta un área de FUR desarrollada (sin límites) y si existen diversas actividades y usos del suelo que se pueden vincular con este territorio, tales como: agricultura extensiva (cultivos de soja, maíz); agricultura intensiva y actividades ganaderas a pequeña escala (huertas con bovinos de leche y cerdos); basural a cielo abierto; lugares de almacenamiento; comercios e industrias locales (expendedoras de combustibles, planta de secado de granos); feria ganadera y tierras vacantes.

Mantener el poblamiento urbano compacto y desarrollar la FUR requiere cambiar las políticas de poblamiento vigentes y jerarquizar diferentes servicios de este territorio. Por ejemplo, ubicar el área residencial futura, localizar el parque industrial, revalorizar espacios

verdes, establecer el área de regulación de desagües pluviales e identificar las complementariedades entre estos servicios y la población.



Figura 13. Ubicación de Bengolea, Córdoba, Argentina.

Nota: (33° 1' 24" S, 63° 40' 8" O).

Fuente: Elaboración propia.

Esta idea cobra mayor relevancia cuando se consideran las aspiraciones locales. El gobierno municipal anhela el desarrollo local y, a futuro, espera tener mayor población urbana (1.500 hab.). Es decir, más de 250 habitantes adicionales de lo indicado por la prognosis de población 2040. Esta situación supone a Bengolea como localidad que atraerá población de la región y ello requiere crear condiciones para que la población permanezca y pueda crecer en múltiples sentidos (p.e. económicos, educativo, salud, u otros).

También, las autoridades y referentes locales consideran prioritario estimular el desarrollo local aprovechando las sinergias del sector agropecuario próximo a Bengolea. Por ejemplo, la producción porcina de criaderos zonales (más de 12 mil tn. capón año⁻¹) podrían aumentar su valor si los procesamientos primarios (p.e. faena) o secundarios (p.e. elaboración de chacinados) para su posterior comercialización son realizados en la localidad. Eso generaría empleo local y nuevas oportunidades. Del mismo modo, este análisis podría realizarse con la producción agrícola o lechera de la zona. Actualmente, las autoridades municipales consientes de la necesidad de generar puestos de trabajo y aprovechar estas sinergias del sector agropecuario, han decidido analizar los estudios de prefactibilidad para la instalación de una planta frigorífica de cerdos (PFC).

Sin embargo, estas aspiraciones locales requieren construir modelo territorial sostenible para Bengolea y, específicamente, jerarquizar su área urbana rural. Mas aun considerando que esta localidad es vulnerable en el diseño de políticas territoriales y la gestión del medio físico (Diaz y Maldonado, 2020). Por ello, se requiere planificar la FUR y diseñar cuáles serán sus principales servicios considerando las aspiraciones y necesidades locales a abordar, y el cambio de las políticas de poblamiento vigentes. Este estudio de caso

aborda esta brecha, mostrando como diseñar y evaluar una visión territorial de la FUR de una localidad de pequeña escala.

2. Metodología

El protocolo de trabajo de este estudio de caso se realizó mediante un procedimiento multicriterio por fases (de Prada et al., 2017a). En la Fase 1, mediante interacciones presenciales y en línea (por pandemia *SARS-Cov-2*) se identificaron las aspiraciones y principales problemáticas locales. Se realizaron 13 entrevistas semiestructuradas presenciales (Díaz-Bravo, 2013), con protocolos diferenciados para autoridades de gobierno (Intendente, secretaria de gobierno, presidente del concejo deliberante) y referentes locales (civiles, profesores, productores agropecuarios y presidentes de las cooperativas de Bengolea y COTAGRO). Las entrevistas ayudaron a conocer las principales problemáticas locales, descripciones y funciones de la FUR local. Todas las entrevistas fueron individuales. En promedio duraron 35' en autoridades de gobierno y productores agropecuarios, y 20' en referentes locales.

En la Fase 2, se consideró el diseño de la visión de la FUR de acuerdo a las dos decisiones estructurales o etapas del protocolo de trabajo. Se utilizó Quantum Gis junto a observaciones directas en terreno para cuantificar la evolución de la expansión urbana entre los años 2001-2020 y diseñar la FUR. En primer lugar, se abordaron los estudios de localización de la PFC. Cinco alternativas de localización fueron diseñadas y comparadas con cinco criterios de microlocalización.

Los criterios de microlocalización se elaboraron desde diferentes dimensiones de la sostenibilidad y a partir de las características físicas del territorio urbano rural. En la dimensión ambiental, los criterios de *Malos Olores* y *Profundidad de Napa Freática*. En la dimensión económica, *Accesos Viales* y *Costo de extensión* de red de servicios. Y, en la dimensión social, el criterio *Riesgos de accidentes in-itineres*. Ambos criterios de la dimensión ambiental son cuantitativos, se miden en mts y se parametrizan de acuerdo a las características del medio físico. El criterio *Malos Olores*, representa la distancia relativa de la PFC a la zona residencial y, *Profundidad de Napa Freática*, representa la profundidad del nivel freático local. En tanto, los criterios de la dimensión social y económica son cualitativos. (En Anexo 3, se encuentran los detalles de las alternativas de localización PFC y los criterios de microlocalización).

En segundo lugar, se trabajó en la localización de la planta de tratamiento de efluentes y el diseño visión de la FUR en su conjunto. La visión integra la localización de la PFC, sinérgicamente al área residencial futura, la zona amortiguación urbana rural, la planta de tratamiento de efluentes y filtros verdes, y la infraestructura de acceso a la localidad.

Para definir la zona residencial futura se consideraron tres propuestas de expansión urbana (PEU). La PEU_1 representa la prognosis de poblamiento. En tanto, la PEU_2 y PEU_3 proponen densificar y densificar más compactar el poblamiento urbano respectivamente. Las PEU se las comparó con seis criterios. *Población* (hab.); *Área urbana* (ha); *Necesidad de suelo residencial* (ha); *Zona de contacto urbano rural* (mts) responden a la dimensión física y ambiental del territorio. En tanto, *Costo de equipamiento urbano* (MM \$) y *Esfuerzo político institucional* (EPI, cualitativo) consideran la dimensión económica y social respectivamente.

En la Fase 3 se evaluaron las alternativas de localización de PFC, PEU y se definió la visión territorial futura de FUR (Figura). Esta fase se desarrolló de dos formas. En primer

lugar, se realizó un primer taller presencial de 2 hs (Bengolea, diciembre 2020) para evaluar las alternativas de localización de la PFC. Participaron del taller las autoridades municipales (Intendente, secretaria de gobierno, presidente del consejo deliberante, concejales oficialistas y de la oposición), productores agropecuarios porcinos, representante de la agencia local de la cooperativa COTAGRO, extensionista del INTA AER Ucacha y un docente del colegio secundario. Se utilizó el método multicriterio PROMETHEE (Brans y Mareschal, 2005), para ranquear las alternativas diseñadas de PFC, PEU y asistir la recomendación política. Los participantes asignaron sus preferencias a los criterios de microlocalización en matrices específicas asignadas para tal fin, siguiendo una escala 0 a 10 (donde, valores de preferencias igual a 0 eliminan el criterio, valor de 1 el criterio es poco importante y viceversa para 10). La función de preferencia común fue usada para criterios cualitativos y lineales para cuantitativos en el modelo multicriterio. Los valores de índice de indiferencia y preferencia absoluta fueron 10% y 90% respectivamente. Y, se realizó un análisis de sensibilidad considerando valores de 20% - 80% y 30% - 70% respectivamente.

Posteriormente, se evaluó el taller desarrollado. La evaluación se realizó a través de cuestionarios en formato papel. Se consultó sobre la claridad de la exposición del taller (opciones: *Muy Clara, Clara, Regular, Confusa, Muy Confusa*), la metodología de trabajo y el abordaje del problema de la FUR (opciones: *Muy Apropiada, Apropiada, Relativamente Apropiada, Poco Apropiada, Nada Apropiada*), el diseño de visiones de FUR y el número de criterios comparación (opciones: *Demasiadas/os, Suficientes, Insuficientes*). Y, por último, se calificó al taller en una escala de 0 a 10.

En segundo lugar, se realizó un taller de 45´ en línea (Río Cuarto, mayo 2021), junto a autoridades de gobierno (Intendente, secretaria de gobierno) y extensionista del INTA AER Ucacha para evaluar interactivamente las PEU diseñadas.

3. Resultados

Las entrevistas mostraron siete problemáticas estructurales locales (Figura 14). El 100% de los entrevistados menciona como principal problema la falta de trabajo. El 45% de los entrevistados citan problemas de faltas de servicio de cloacas. Y, entre el 10% y 30% de los entrevistados enumeran problemas como niveles freáticos elevados, ineficiencia en la gestión de residuos sólidos, contaminación por agroquímicos, animales domésticos sueltos y “escaso desarrollo cultural”.

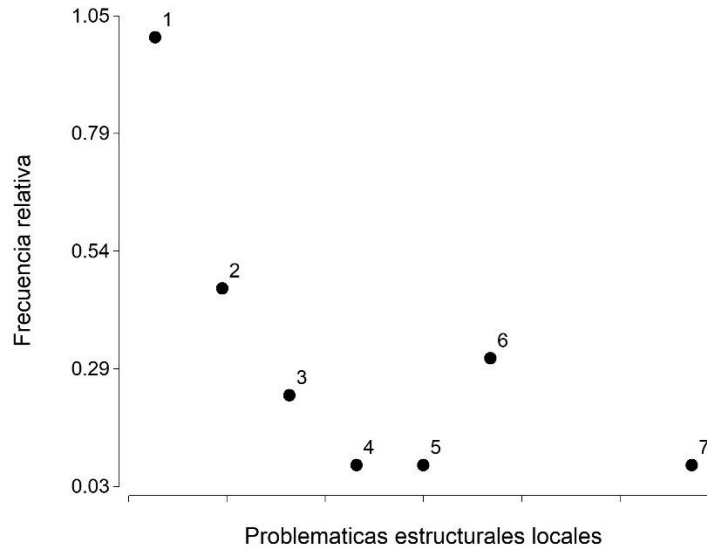


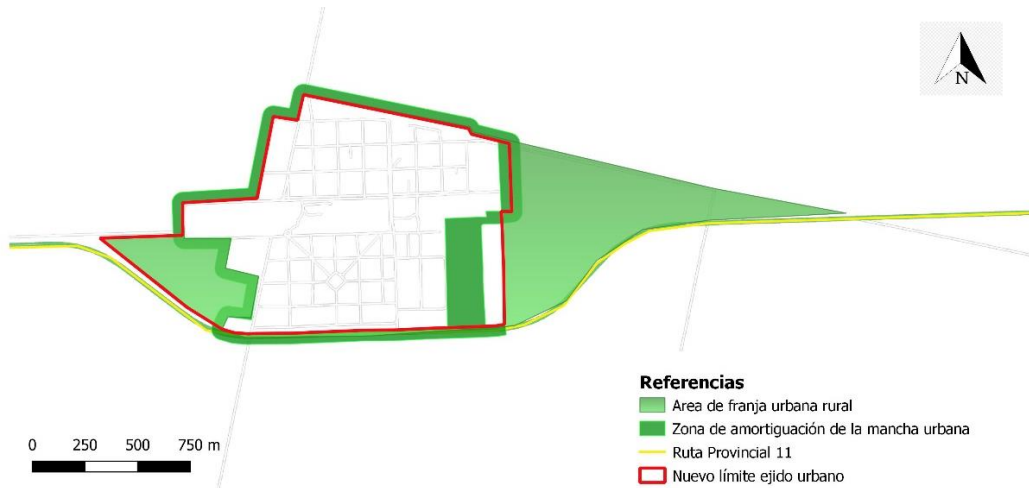
Figura 14. Frecuencia de problemas estructurales en Bengolea, año 2020-2021.

Nota: 1=Falta de empleo local; 2=Falta de cloacas; 3=Niveles freáticos altos; 4=Inadecuada gestión de residuos sólidos; 5=Animales domésticos sueltos y riesgo de enfermedades zoonóticas; 6=Problemas de “desarrollo cultural”; 7= Derivas de agroquímicos.

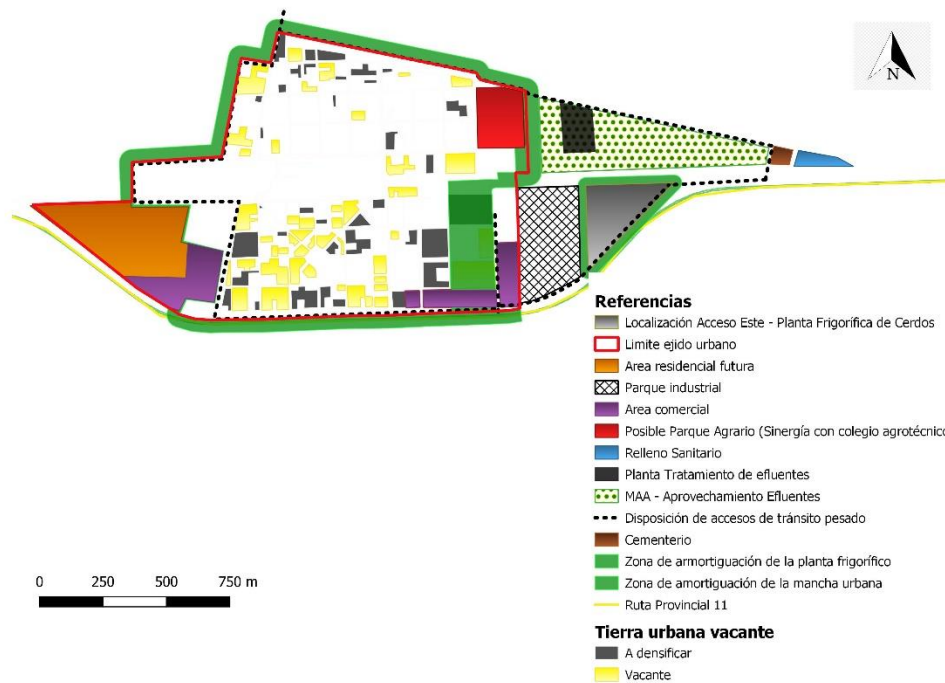
Fuente: Elaboración propia.

1. Visión de la Franja Urbano Rural, Bengolea 2040.

Las problemáticas locales junto a las aspiraciones de las autoridades fueron consideradas en el diseño de la visión 2040 de la FUR de Bengolea. La visión jerarquiza los servicios de soporte, con la localización de la planta frigorífica de cerdos (PFC) junto las propuestas de expansión urbana (PEU), y los servicios de regulación con la delimitación de la zona de amortiguación urbano rural. Complementariamente, se integran a la visión la localización de otros usos del suelo tales como: área de deposición de residuos sólidos, planta de tratamiento de efluentes, área comercial e infraestructura de accesos y conectividad con Ruta Provincial 11. Los límites espaciales y características de la visión de FUR se muestran en la Figura 15. La superficie total de la FUR es de 56 ha.



I. Límites y alcances espaciales



II. Visión territorial futura

Figura 15. Visión de la Franja Urbano Rural, Bengolea 2040.

Fuente: Elaboración propia.

II. Localización Planta Frigorífica de Cerdos (PFC).

La localización de la PFC fue la primera decisión estructural de la visión de la FUR. En la Figura 16, se muestran las localizaciones más promisorias para la PFC. Existen cinco alternativas de localización: 1) Acceso Este; 2) Este al sur de Ruta 11; 3) Este al norte línea FF.CC; 4) Este al norte línea FF.CC, Retirada; 5) Este al sur Ruta 11, Retirada. Todas las localizaciones se ubicaron al este de la localidad por razones ambientales (la pendiente

regional del paisaje es de Oeste a Este y la dirección cardinal de vientos predominantes, Noreste – Suroeste), sobre la margen Norte o Sur de la Ruta Provincial 11, y en proximidades a servicios básicos (red eléctrica y troncal de gas; accesos; internet; FF.CC).

Las localizaciones de la PFC se compararon con cinco criterios de microlocalización. El criterio Malos olores, mide el riesgo de las localizaciones al potencial de malos olores que puedan sentirse en la zona residencial y el criterio Profundidad de Napa Freática, cuantifica si la localización en cuestión está o no en contacto con nivel freático. Los criterios Accesos viales; Costo de extensión de redes de servicios; Riesgos de accidentes *in itinere*s expresan, cualitativamente, las facilidades de ingreso – egreso a la PFC, las erogaciones monetarias para dotarla de servicios básico para el proceso de faena y los riesgos de accidentes en el viaje de los empleados (desde el hogar a la industria y viceversa) respectivamente. Si la alternativa de localización, se ubica en la margen Sur de la Ruta Provincial 11, presenta Riesgo de accidentes *in itinere*s, de otro modo no presenta riesgos.

Algunas consideraciones generales de las localizaciones fueron. En primer lugar, localizar la PFC y luego en forma complementaria, la planta de tratamiento de efluentes. En segundo lugar, las localizaciones que requieran cruzar el FF.CC, posiblemente requieran gestiones administrativas adicionales para la adquisición de la tierra. En tercer lugar, las localizaciones deben disponer agua en calidad y cantidad. Exclusivamente, el consumo de agua del proceso de faena, limpieza se estima entre 55 a 70 mil m³ año⁻¹. En cuarto lugar, la superficie de tierra necesaria para la PFC y la planta de tratamiento de efluentes es de 6 ha y 1 ha respectivamente.



Figura 16. Alternativas de localización de la planta frigorífico de cerdo (PFC), Bengolea.

Nota: L_1 = Localización 1; L_2 = Localización 2; L_3 = Localización 3; L_4 = Localización 4; L_5 = Localización 5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9 se muestra la matriz decisión multicriterio de las alternativas de localización de la PFC. En la tabla se integran las alternativas de localización (filas) junto a los criterios de microlocalización (columnas). En tanto, la última fila muestra la orientación (Objetivo) que presentaron los criterios de microlocalización. Donde maximizar, más es mejor y, Minimizar, menos es mejor.

Tabla 9. Matriz de decisión multicriterio: Alternativas de localización planta frigorífica de cerdos (PFC), Bengolea.

	C1	C2	C3	C4	C5
	<i>m</i>	<i>m</i>		<i>índice</i>	
<i>Acceso Este</i>	825	2,0	Alto	Muy bajo	Sin riesgo
<i>Este sur Ruta 11</i>	1.155	2,3	Alto	Medio	Con riesgo
<i>Este norte FF.CC</i>	1.020	1,8	Medio	Bajo	Sin riesgo
<i>Este norte FF.CC – Retirada</i>	2.000	3,2	Bajo	Alto	Sin riesgo
<i>Este sur Ruta 11 – Retirada</i>	2.400	2,1	Alto	Muy Alto	Con riesgo
Objetivo	maximizar	maximizar	maximizar	minimizar	minimizar

Nota: C1: Malos Olores; C2: Profundidad Napa Freática; C3: Accesos Viales; C4: Costo de extensión redes de servicios; C5: Riesgo de accidentes *In-itineres*.

Fuente: Elaboración propia.

Las preferencias de las autoridades y referentes locales por las localizaciones de la PFC se describen en la Tabla 10. Las preferencias fueron poco homogéneas. El criterio más ponderado corresponde a la dimensión ambiental: Malos Olores, y presenta los mayores desvíos. Seguidamente, los criterios Profundidad napa freática y Accesos viales alcanzan preferencias y desvíos intermedios. En tanto, los criterios menos ponderados son Costo de extensión de redes de servicios y Riesgos de accidentes *In-itineres*. Este último criterio presenta criterios altos, tanto como el criterio Malos Olores. El criterio Costo de extensión de redes de servicios muestra los desvíos más bajos.

Tabla 10. Índice de preferencias de los participantes sobre los criterios de microlocalización de las localizaciones de la Planta Frigorífica de Cerdos (PFC).

Participante	Criterios de microlocalización				
	C1	C2	C3	C4	C5
1 (Intendente)	10	7	10	0	0
2	0	10	10	2	5
3	8	8	10	10	5
4	10	8	8	5	5
5	10	0	0	10	5
6	10	5	7	5	10
7	0	2	8	3	0
8	10	10	5	5	2
9	10	10	6	5	3
10	10	10	2	5	5
11	8	6	6	7	5
12	10	10	3	3	10
13	8	5	7	6	2
14	10	10	8	8	10
Promedio	8,1	6,9	6,4	5,4	4,5
Desvío Estándar	3,4	3,3	2,9	2,8	3,4

Nota: El índice de preferencias se mide entre 0 y 10; donde cero (0) no considera el criterio; y de 1 a 10 el grado de importancia de menor a mayor. C1: Malos Olores; C2: Profundidad Napa Freática; C3: Accesos Viales; C4: Costo de extensión redes de servicios; C5: Riesgo de accidentes In-itineres.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11 se muestra el orden de las localizaciones emergentes, según cualidades positivas (Fortalezas), cualidades negativas (Debilidades) y resultado final (Neto), a partir de las preferencias de las autoridades y referentes locales en el primer taller. En términos de Fortalezas, el 71% de los participantes elige la alternativa de localización 4, 22% la localización 1 y 7% la localización 5. En Debilidades, el 65% de los participantes considera con menores debilidades a la alternativa de localización 1, el 22% a la localización 4 y, por último, 13% de los participantes a la alternativa 5. En tanto, para el resultado Neto del orden de las localizaciones, el 57% de los participantes elige la localización 1; 36% la localización 4 y 7% la localización 5. El orden final de todas las alternativas de localización por cada cualidad y participante se muestra en la Tabla 12 y permanece sin variaciones frente a los análisis de sensibilidad.

Tabla 11. Orden de las localizaciones de la planta frigorífica de cerdos por Fortalezas, Debilidades y Neto según las preferencias de autoridades y referentes locales.

Participante	Fortalezas	Debilidades	Neto
1	Localización 5	Localización 5	Localización 5
2	Localización 4	Localización 1	Localización 1
3	Localización 1	Localización 1	Localización 1
4	Localización 4	Localización 1	Localización 4
5	Localización 1	Localización 1	Localización 1
6	Localización 4	Localización 1	Localización 1
7	Localización 1	Localización 1	Localización 1
8	Localización 4	Localización 5	Localización 4
9	Localización 4	Localización 4	Localización 4
10	Localización 4	Localización 4	Localización 4
11	Localización 4	Localización 1	Localización 1
12	Localización 4	Localización 4	Localización 4
13	Localización 4	Localización 1	Localización 1
14	Localización 4	Localización 1	Localización 1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Orden final de las alternativas de localización de la planta frigorífica de cerdos (PFC) por cada participante según cualidades.

Participante	Fortalezas	Debilidades	Neto
1	AL 5; AL 4; AL 2; AL 1; AL 3	AL 5; AL 2; AL 1; AL 4; AL 3	AL 5; AL 4; AL 2; AL 1; AL 3
2	AL 4; AL 1; AL 2; AL 3; AL 5	AL 1; AL 2; AL 5; AL 3; AL 4	AL 1; AL 4; AL 2; AL 5; AL 3
3	AL 1; AL 4; AL 3; AL 5; AL 2	AL 1; AL 2; AL 5; AL 3; AL 4	AL 1; AL 4; AL 2; AL 3; AL 5
4	AL 5; AL 4; AL 2; AL 1; AL 3	AL 1; AL 5; AL 2; AL 4; AL 3	AL 4; AL 1; AL 5; AL 2; AL 3
5	AL 1; AL 4; AL 3; AL 5; AL 2	AL 1; AL 3; AL 4; AL 2; AL 5	AL 1; AL 3; AL 4; AL 5; AL 2
6	AL 4; AL 1; AL 5; AL 3; AL 2	AL 1; AL 4; AL 3; AL 5; AL 2	AL 1; AL 4; AL 3; AL 5; AL 2
7	AL 1; AL 2; AL 3; AL 5; AL 4	AL 1; AL 2; AL 5; AL 3; AL 4	AL 1; AL 2; AL 5; AL 3; AL 4
8	AL 4; AL 1; AL 5; AL 3; AL 2	AL 1; AL 5; AL 4; AL 2; AL 3	AL 4; AL 5; AL 1; AL 2; AL 3
9	AL 4; AL 5; AL 1; AL 3; AL 2	AL 1; AL 5; AL 4; AL 2; AL 3	AL 4; AL 1; AL 5; AL 2; AL 3
10	AL 4; AL 5; AL 1; AL 3; AL 2	AL 4; AL 1; AL 3; AL 5; AL 2	AL 4; AL 1; AL 5; AL 3; AL 2
11	AL 4; AL 1; AL 3; AL 5; AL 2	AL 1; AL 4; AL 2; AL 3; AL 5	AL 1; AL 4; AL 3; AL 5; AL 2
12	AL 4; AL 1; AL 5; AL 3; AL 2	AL 4; AL 1; AL 3; AL 2; AL 5	AL 4; AL 1; AL 3; AL 5; AL 2
13	AL 4; AL 1; AL 5; AL 3; AL 2	AL 1; AL 2; AL 5; AL 4; AL 3	AL 1; AL 5; AL 4; AL 2; AL 3
14	AL 4; AL 1; AL 3; AL 5; AL 2	AL 1; AL 4; AL 3; AL 2; AL 5	AL 4; AL 1; AL 3; AL 5; AL 2

Nota: AL (alternativa de localización). Fuente: Elaboración propia.

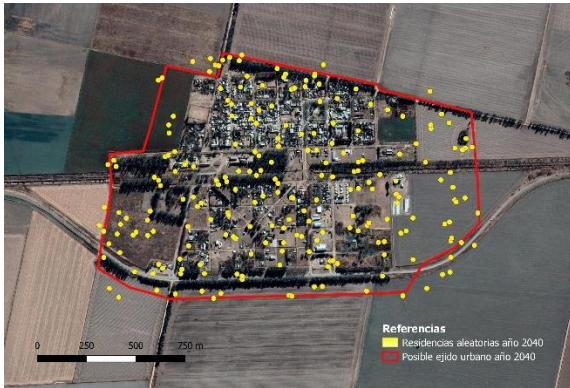
III. Evaluación del taller multicriterio.

Los resultados del taller multicriterio de la PFC fueron promisorios. De dieciséis cuestionarios analizados, los participantes calificaron entre Muy Clara y Clara la exposición del taller. Apropiada la metodología utilizada. Y, Suficientes las visiones de FUR y criterios de comparación diseñados. Hubo un solo participante que indicó Insuficientes (un cuestionario) y reporta sumar una alternativa de localización al Oeste de la localidad. Esta localización fue analizada y las condiciones del paisaje regional (dirección de la pendiente Oeste - Este) junto a la dirección de vientos predominantes descartaron esta alternativa. Finalmente, el taller tuvo una calificación buena de 8 puntos.

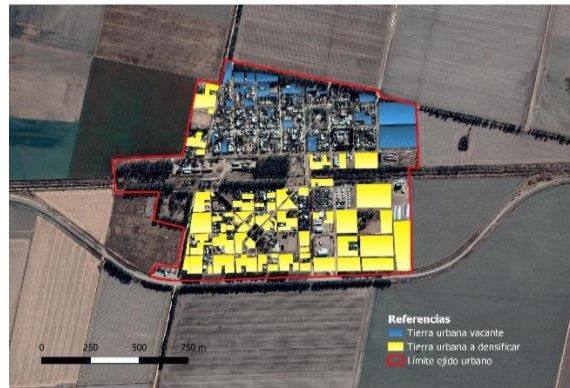
IV. Propuestas de expansión urbana (PEU).

Reducir la dispersión del poblamiento urbano y minimizar los posibles conflictos con la PFC fue un objetivo más de las autoridades locales. Más aun considerando que la prognosis de población urbana estima 1.375 hab., los estudios de prefactibilidad de la PFC muestran que son necesarios 56 puestos de trabajos y el área de mancha urbana local podría duplicarse (pasar de 128 a 187 ha).

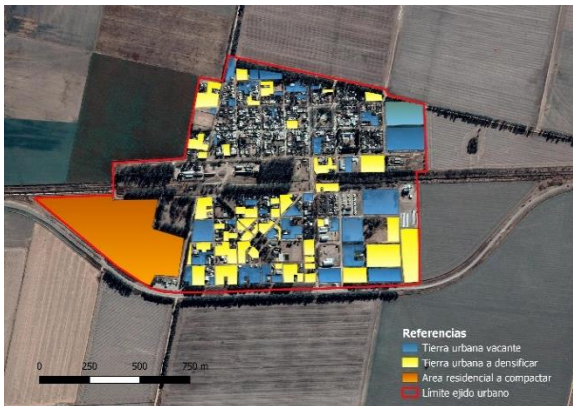
Para abordar este objetivo de las autoridades se diseñaron tres propuestas de expansión urbana (PEU) (Figura 17). La PEU_1 representa la prognosis de poblamiento al año 2040. La PEU_2 densifica estrictamente el área vacante dentro del actual ejido urbano de 128 ha (Actual área vacante 35 ha). En tanto, la PEU_3, considera densificar parte del área vacante y a la vez compactar el poblamiento urbano futuro, al sector Oeste de la FUR, alejado de la PFC.



PEU_1 Prognosis



PEU_2 Densifica



PEU_3 Densifica y Compacta

Figura 17. Propuestas de expansión urbana (PEU), Bengolea año 2040.

Fuente: Elaboración propia

Las PEU se compararon con seis criterios que consideraron las dimensiones de la sostenibilidad. En la dimensión física ambiental, los criterios *Población*; *Área urbana*; *Necesidad de suelo residencial*; *Zona de contacto urbano rural*. Los dos primeros criterios muestran la proyección de población y poblamiento en cada PEU. En tanto, los últimos criterios, se elaboran para apoyar la decisión política. Respectivamente, expresan la necesidad de adquisición de tierras y los potenciales conflictos urbanos rurales según sea el perímetro de contacto entre estos ambientes. En la dimensión económica el criterio *Costo de equipamiento urbano* representa las erogaciones necesarias para materializar una PEU. Y, en la dimensión social, el criterio *Esfuerzo político institucional*, que expresa los cambios de comportamiento necesarios en el Gobierno y el Estado para alcanzar una PEU diseñada. En la Tabla 13 se muestra la matriz multicriterio de las PEU 2040 junto a los criterios mencionados.

Tabla 13. Matriz de decisión: Propuestas de expansión urbana (PEU), Visión 2040, Bengolea.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
	<i>Hab.</i>	<i>Ha</i>	<i>Ha</i>	<i>M</i>	<i>\$ MM</i>	<i>Índice</i>
<i>PEU_1</i> <i>Prognosis</i>	1375	187	59	9.900	265.8	Bajo
<i>PEU_2</i> <i>Densifica</i>	1450	128	-	6.600	56.1	Alto
<i>PEU_3</i> <i>Compacta</i> <i>y Densifica</i>	1650	145	17	6.300	84.7	Medio
Objetivo	maximizar	minimizar	minimizar	Minimizar	minimizar	Minimizar

Nota: C1= Población; C2= Mancha urbana; C3= Necesidad de suelo residencial; C4= Zona de contacto urbano rural; C5= Costo de equipamiento urbano; C6= Esfuerzo político institucional (*Costo Tierra: Márgenes agropecuarios 3/2021 y Servicios agua y cloacas estimados con datos de Plan Estratégico Territorial I, Argentina 2011).

Fuente: Elaboración Propia.

Por consenso entre las autoridades de gobierno y el extensionista del INTA seleccionaron a la PEU_3. Los criterios mejores más apreciados fueron de las dimensiones físicas y sociales. La propuesta se mostró flexible para las autoridades, permite establecer los mecanismos administrativos para gestionar la densificación del área vacante en el ejido urbano y, paralelamente, dar respuestas a nuevas residencias que requieran localizarse con urgencia. Para ello, al Oeste de la FUR, se ubica en forma compacta un área de 17 ha, con posibilidad de ampliación, para localizar la prognosis de población y las aspiraciones del gobierno de concentrar población desde otros lugares (Figura 17).

4. Conclusiones.

Este caso de estudio muestra el diseño de la visión territorial 2040 de la franja urbano rural (FUR) de Bengolea, Córdoba, Argentina. El diseño se desarrolló mediante un procedimiento multicriterio por fases considerándose diferentes decisiones estructurales. En primer lugar, las aspiraciones de las autoridades municipales propiciaron los estudios de localización de una planta frigorífica de cerdos (PFC). El objetivo de esta decisión de gobierno es responder al principal problema local identificado, falta de trabajo. En segundo lugar, se integra al diseño de la visión de FUR, la definición del área residencial futura sinérgicamente a la PFC para minimizar posibles conflictos. Se localiza también la zona comercial, los accesos a la localidad, la zona de amortiguación urbana rural, la ubicación de una planta de tratamiento de efluentes y los filtros verdes (masas arbóreas) para su aprovechamiento.

De este modo, la visión 2040 de la FUR de Bengolea jerarquiza dos servicios de gran importancia de este territorio. Por un lado, los servicios de soporte, localizándose sinérgicamente diferentes usos del suelo y, por otro, los servicios de regulación entre el espacio urbano y rural, y el potencial aprovechamiento de los efluentes porcinos y/o urbanos.

Para la primera decisión estructural, localización de la planta frigorífica de cerdos (PFC), se identificaron cinco alternativas promisorias. Todas ellas ubicadas al Este de la localidad por cuestiones ambientales, sobre el lado Norte o Sur de la Ruta Provincial 11 (Figura...). Las localizaciones son: 1) Acceso Este; 2) Este al sur de Ruta 11; 3) Este al norte

línea FF.CC; 4) Este al norte línea FF.CC retirada; 5) Este al sur Ruta 11 retirada. Y se compararon con cinco criterios de microlocalización: Malos Olores; Profundidad de Napa Freática; Accesos Viales y Costo de extensión de red de servicios Riesgos de accidentes in-itineres.

En un taller presencial con autoridades de gobierno, referentes locales y productores agropecuarios se evaluaron las alternativas de localización. Utilizamos un método multicriterio PROMETHEE rankear las localizaciones y asistir la recomendación política. Las preferencias de los participantes fueron heterogéneas. Los criterios ponderados como más importantes fueron Malos Olores y Profundidad de napa freática. La localización 1 (Acceso Este) es la más seleccionada por los participantes para instalar la PFC. Y, en segundo lugar, la localización 4 (Este norte línea de FF.CC - Retirada).

Para la segunda decisión estructural, definición del área residencial futura, se diseñaron tres propuestas de expansión urbana (PEU). La PEU_1 representa la prognosis de poblamiento al año 2040. La PEU_2 busca densificar 35 ha vacantes dentro del actual ejido urbano local y, la PEU_3, considera densificar parte del área vacante y compactar el norte lino poblamiento urbano al mismo tiempo en un sector Oeste de la FUR. Las PEU se compararon con los siguientes criterios: Población; Área urbana; Necesidad de suelo residencial; Zona de contacto urbano rural; Costo de equipamiento urbano; Esfuerzo político institucional.

Por consenso entre las autoridades y referentes, la PEU_3 fue seleccionada para definir el área residencial futura. La PEU_3 es flexible políticamente (permite densificar parte de la actual área vacante en el ejido urbano o bien compactar el poblamiento futuro), minimiza la zona de contacto urbano rural y con ello potenciales conflictos, y requiere esfuerzos políticos y económicos intermedios.

Existen algunas limitaciones de este estudio de caso. En primer lugar, la alternativa de localización 1 de la PFC (Acceso Este) no es excluyente y la alternativa de localización 4 (Este norte línea FF.CC - Retirada) puede ser considerada para la instalación definitiva de la PFC. En segundo lugar, definida la ubicación de la PFC, se localiza la planta de tratamiento. En tercer lugar, los criterios de comparación entre alternativas de PFC y PEU son elaborados con información secundaria, menos el criterio Profundidad de napa freática. Los criterios se elaboran para asistir la decisión política y pueden requerir mayores precisiones, sobre todo aquellos criterios de la dimensión económica.

CAPÍTULO V: Planificación de la Franja Urbano Rural de ADELIA MARÍA, Córdoba, Argentina.

Este capítulo corresponde al tercer estudio de caso de la tesis de maestría. El caso se enmarca dentro de un convenio específico de trabajo desarrollado entre la Municipalidad de Adelia María y la Universidad Nacional de Río Cuarto, titulado “Bases para la construcción de la visión territorial del periurbano en Adelia María, Córdoba”.

Resumen

El objetivo de este estudio de caso es mostrar el diseño de la visión futura de la franja urbano rural (FUR) de Adelia María, Córdoba. Mediante un procedimiento multicriterio por fases se diseñó la visión de FUR considerándose como única decisión estructural, jerarquizar múltiples servicios de este territorio (servicios de Soporte Regulación Provisión y Cultural). Las aspiraciones y necesidades de las autoridades de gobierno a las principales problemáticas locales guiaron el diseño de visiones alternativas de FUR en seis talleres consecutivos (presenciales y en línea).

Cuatro visiones alternativas de FUR fueron diseñadas y se compararon con ocho criterios. Las visiones fueron: FUR_I Dispersa; FUR_II Diferencial entre ejidos; FUR_III Ampliado Este; FUR_IV Compacta. Y, los criterios: Captura de carbono ($Tn CO_2 eq año^{-1}$); Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes (índice); Adquisición de tierras (\$); Promoción de la economía (índice); Poder de fiscalización en la FUR (índice); Esfuerzo político institucional (índice); Amenidades culturales y recreativas ($m^2 hab.^{-1}$); Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial (índice).

Utilizamos un método multicriterio PROMETHEE rankear las visiones alternativas y asistir la recomendación política en taller con las autoridades de gobierno. Las preferencias de los participantes fueron heterogéneas, con valores medios a altos. El criterio más ponderado fue Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes y, seguidamente, los criterios Poder de fiscalización en la FUR; Amenidades culturales y recreativas y Promoción de la economía.

La visión FUR_II Diferencial entre ejidos fue la alternativa mejor rankeada y consensuada entre las autoridades. La visión presenta una superficie de FUR de 836 ha y complementa múltiples servicios. En primer lugar, los servicios de Soporte, localiza un parque industrial al Este de la localidad, densifica el poblamiento urbano futuro sobre tierras urbanas vacantes y amplía la mancha urbana a 515 Ha y ubica un área comercial en proximidades al ingreso principal de la localidad. En segundo lugar, los servicios de Regulación, considera la implantación de una masa arbórea agregada contigua a la actual planta de tratamiento de efluentes cloacales y el futuro parque industrial, y también define la zona de amortiguación urbana rural. En tercer lugar, los servicios de Provisión, incluye la localización de un parque agrario al Norte y Suroeste de la localidad, destinados a la producción de alimentos de proximidad. En cuarto lugar, servicios Cultural, aumenta y mejora la distribución de áreas recreativas, culturales.

1. Introducción

La franja urbano rural (FUR) es un territorio de interface, dinámico y con múltiples funciones complementarias al espacio urbano y rural. Las funciones por lo general refieren al soporte y regulación de las actividades humanas (p.e localizar el poblamiento urbano futuro; nuevas industrias, comercios y fortalecer los procesos de regulación del ciclo del agua, aire, residuos o efluentes); la provisión de bienes y servicios esenciales para la población (p.e producción de alimentos frutihortícolas) y la promoción de economía local; o bien la jerarquización de las amenidades de este territorio con fines culturales o recreativos.

Este capítulo de la tesis muestra el desarrollo de la visión territorial futura (año 2040) de la FUR de Adelia María, Córdoba, Argentina. La visión territorial de FUR considera las aspiraciones y necesidades del gobierno y referentes locales para resolver las principales problemáticas relacionadas con el espacio urbano rural. La visión se diseña en forma integrada. Es decir, como única decisión estructural que jerarquiza diferentes servicios de la FUR, entre ellos: *Soporte* (localización de un parque industrial, área residencial futura y área comercial); *Regulación* (definición de la zona de amortiguación urbana rural: cortinas forestales y nuevas áreas para masas arbóreas agregadas y área de ampliación del relleno sanitario); *Provisión* (localización parque agrario para la producción de alimentos de proximidad) y *Cultural* (distribución de nuevas áreas culturales y recreativas).

El estudio de caso se enmarca en un convenio específico de trabajo entre la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC) y la Municipalidad de Adelia María. El objetivo del convenio de trabajo es Identificar, Diseñar y Valorar las visiones territoriales de FUR para Adelia María, Córdoba.

1. Contexto del caso de estudio

Adelia María es una localidad ubicada en el departamento Río Cuarto, al sur de la provincia de Córdoba, Argentina (Figura 18). Las actividades agropecuarias e industriales son las principales economías de la región y, desde los orígenes de la localidad, estas actividades han contribuido a su crecimiento.

En los últimos 20 años la evolución anual de crecimiento de la población urbana fue superior al promedio de la región. La tasa de crecimiento de población urbana en la región fue de 1,1% anual. En tanto, la tasa de crecimiento de población de la localidad fue de 2% anual y la dinámica del poblamiento urbano ha tendido a la dispersión. En el periodo 2001-2021, mientras que la población urbana creció 51%, la mancha urbana se incrementó 82% (tasa anual de crecimiento de la mancha urbana en el periodo mencionado, 3,1%).

Si las políticas de poblamiento urbano se mantienen, al año 2040 el área urbana de Adelia María probablemente se duplique. La prognosis de población urbana estima más de 4.600 nuevos habitantes (un total de 14.323 habitantes) y un área de mancha urbana de 892 ha. En la Tabla 14 se muestran más detalles de la evolución y prognosis de población y poblamiento de Adelia María.

Tabla 14. Evolución y pronóstico de población y poblamiento, Adelia María.

Tiempo (años)	2001^a	2010^a	2021	2040
<i>Población (hab.)</i>	6.434	7.739	9.699*	14.323*
<i>Mancha urbana (ha)</i>	254 ^b	343 ^b	462 ^b	892**

Fuente: ^a(INDEC, 2001, 2010). *Estimado con la tasa de crecimiento poblacional intercensal 2001-2010; ^b Obtenido de un SIG elaboración propia; ** Estimado con la tasa de crecimiento de la mancha urbana, periodo 2001-2010.

El acelerado crecimiento poblacional y el poblamiento urbano disperso de los últimos años ha motivado numerosos conflictos urbanos rurales. Por ejemplo, contaminación por agroquímicos en zonas urbanas, circulación de máquinas pulverizadoras, quejas de vecinos, inundaciones temporarias en zonas bajas de la localidad o malos olores de producciones animales intensivas.

El gobierno municipal ha sido consciente del aumento de los conflictos urbanos rurales y, por ello, ha realizado acciones concretas tendientes a reducir estas tensiones. De hecho, ha logrado avances característicos y muy significativos tanto para la FUR local como para la región. Por ejemplo, la planta de tratamiento de efluentes cloacales y el área forestal para su aprovechamiento presenta un excelente valor ambiental y responde a un servicio inherente de la FUR, *Regulación*. También, los conflictos por contaminación con agroquímicos han sido parcialmente regulados y controlados a través de la emisión de recetas fitosanitarias conforme la Ley Provincial 9.164 por una autoridad municipal competente. También, se ha creado un predio 5 km al Sureste de la localidad totalmente equipado (servicios de alumbrado, desagües pluviales, perimetrado, control de entrada y monitoreo policial) para que empresas expendedoras de servicios al sector agropecuario puedan radicarse allí y, así, minimizar las tensiones con la población urbana. Del mismo modo, y a los fines de evitar malestares en la comunidad por maquinarias agropecuarias que circulan dentro de la localidad, el gobierno local instaló un predio ubicado a 2,5 km al Noroeste del centro urbano totalmente equipado para que estas maquinarias puedan localizarse allí.

Otras acciones concretas tendientes a reducir los conflictos urbanos rurales fue la conservación del suelo en la FUR. El gobierno local conjuntamente a los consorcios de conservación de suelo integrados por productores agropecuarios y junto al apoyo del gobierno de la provincia de Córdoba abordó el diseño y la construcción de microembalses en la cuenca alta al Norte de la localidad. El objetivo fue reducir los problemas de erosión hídrica de predios agropecuarios y reducir las externalidades sobre caminos rurales. También, la construcción de accesos viales para tránsito pesado y/o la implantación de cortinas forestales en zonas de contacto urbano rural más sensibles (industrias, criaderos de cerdos y áreas deforestadas) son otros ejemplos de acciones del gobierno local para minimizar estos conflictos.

Sin embargo, el gobierno local reconoce las dificultades para gestionar los conflictos urbanos rurales y desarrollar la FUR y sus servicios. El gobierno carece de poder legítimo sobre el espacio urbano rural y sus actividades. También, el gobierno reconoce la rapidez con que suceden los conflictos y, por lo general, son gestionados parcialmente (o no gestionados) por los acotados tiempos políticos, la falta conocimiento sobre las responsabilidades de que es injerencia municipal o que injerencia provincial, o bien los limitados presupuestos. Por tal motivo, y a los fines de consensuar ideas para la FUR, las autoridades de gobierno decidieron explorar las oportunidades de este espacio para complementar las actividades vigentes y

contener el poblamiento urbano disperso en una visión territorial futura de este territorio. Este estudio de caso aborda esta brecha, considerando a Adelia María como una localidad de intermedia escala.

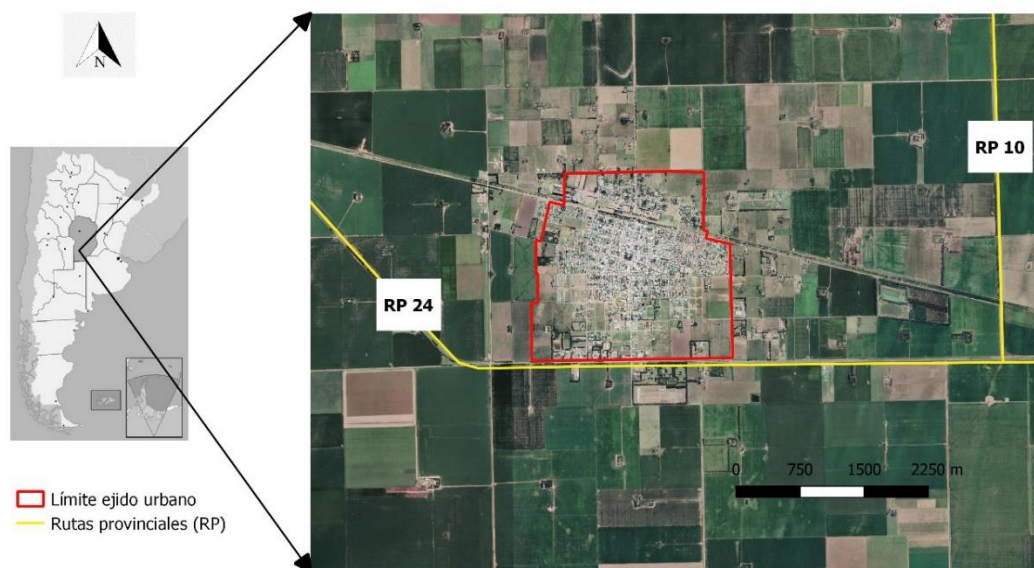


Figura 18. Ubicación de Adelia María, Córdoba, Argentina.

Nota: (33° 37' 58" S, 64° 01' 16" O).

Fuente: Elaboración propia.

2. Metodología

La metodología general utilizada en este estudio de caso es similar a la explicitada en los capítulos III y IV de esta tesis. Se utilizó un procedimiento multicriterio por fases (de Prada et al., 2017a) para guiar el diseño de la visión territorial de la FUR de Adelia María. En la Fase 1, mediante entrevistas presenciales y en línea (por pandemia *SARS-Cov-2*) se identificaron las aspiraciones y principales problemáticas locales. Se realizaron 27 entrevistas semiestructuradas (Díaz-Bravo, 2013) para conocer las problemáticas locales, saberes de la FUR y funciones vigentes en este territorio. Se utilizaron protocolos diferenciados para entrevistar autoridades de gobierno (Intendente, secretario de gobierno, obras públicas, agricultura, arbolado urbano, presidente del concejo deliberante, concejales) y referentes locales (civiles, profesores, dirigentes y productores agropecuarios y presidentes de las cooperativas locales CTAM y CLAM). Las entrevistas fueron individuales. En promedio duraron 45' para las autoridades de gobierno. Y, 60' para productores agropecuarios y demás referentes locales.

En la Fase 2, se diseñaron visiones alternativas de FUR. Se utilizó un sistema de información geográfico (SIG, Quantum Gis) junto a observaciones directas en terreno para cuantificar la evolución de la expansión urbana entre los años 2001-2021 y diseñar las visiones alternativas. El diseño parte de las aspiraciones de los entrevistados para mejorar las principales problemáticas locales y jerarquizar funciones de la FUR.

El diseño de las visiones alternativas se consideró como única decisión estructural. Las visiones alternativas jerarquizan múltiples servicios. Se identificaron las actividades vigentes en la FUR y, sinérgicamente, se diseñaron nuevos usos del suelo con el fin de

desarrollar y/o mejorar los servicios de soporte, regulación, provisión y cultural de este territorio.

El diseño de las visiones alternativas se llevó a cabo conjuntamente con autoridades y referentes locales en seis talleres consecutivos durante el año 2021 (dos talleres presenciales en Adelia María y dos talleres en línea, guiados desde Río Cuarto). Sobre imágenes de la localidad (vista en plano) y el espacio urbano rural en el SIG se mostraban los avances técnicos del diseño de las visiones alternativas de FUR. Luego, cada participante exponía sus ideas, transformaciones y sugerencias. Y, en tiempos pausados, se realizaban retroalimentaciones al diseño original mostrado.

De este modo, cuatro visiones alternativas de FUR fueron diseñadas y se compararon con ocho criterios que abarcan diferentes dimensiones de la sostenibilidad. Las visiones fueron: *FUR_I Dispersa*; *FUR_II Diferencial entre ejidos*; *FUR_III Ampliado Este*; *FUR_IV Compacta*. Y, los criterios: *Captura de carbono* ($Tn CO_2 eq año^{-1}$); *Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes* (índice) en la dimensión ambiental. *Adquisición de tierras* (\$) y *Promoción de la economía* (índice) en la dimensión económica. Y, *Poder de fiscalización en la FUR* (índice); *Esfuerzo político institucional* (índice); *Amenidades culturales y recreativas* ($m^2 hab.^{-1}$); *Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial* (índice) en la dimensión social.

Los criterios *Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes*; *Promoción de la economía*; *Poder de fiscalización en la FUR*; *Esfuerzo político institucional*; *Amenidades culturales y recreativas* ($m^2 hab.^{-1}$) y *Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial* se elaboraron a partir de métricas físicas obtenidas del SIG y la asignación de usos del suelo en cada visión alternativa de FUR. El criterio *Captura de carbono* se diseñó a partir de la superficie de masas arbóreas y cortinas forestales y un modelo de captura de carbono elaborado por la Cátedra de Dasonomía de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Y, el criterio *Adquisición de tierras* se elaboró a partir de la superficie de nuevos usos del suelo en cada visión de FUR (ampliación de ejido urbano, superficie de parque industrial y parque agrario, y ampliación de relleno sanitario) por el precio de la tierra rural Maicera (en $\$ ha^{-1}$) de la revista *Márgenes Agropecuario*, edición marzo 2021.

En la Fase 3 se evaluaron las visiones alternativas de FUR y se definió la visión territorial futura. En un taller presencial de 2 hs 30' (Adelia María, diciembre 2021) se evaluaron las alternativas de FUR diseñadas. Participaron del taller las autoridades municipales (secretario de gobierno y de obras públicas, ex secretario de desarrollo productivo, y concejales oficialistas y de la oposición). Se utilizó el método multicriterio PROMETHEE (Brans y Mareschal, 2005), para ranquear las visiones alternativas de FUR y asistir la recomendación política. Los participantes asignaron sus preferencias a los criterios de comparación en matrices específicas asignadas para tal fin, siguiendo una escala 0 a 10 (donde, valores de preferencias igual a 0 eliminan el criterio, valor de 1 el criterio es poco importante y viceversa para 10). La función de preferencia común fue usada para criterios cualitativos y lineales para cuantitativos en el modelo multicriterio. Los valores de índice de indiferencia y preferencia absoluta fueron 10% y 90% respectivamente. Y, luego se realizó un análisis de sensibilidad considerando valores de 20% - 80% y 30% - 70% respectivamente para dichos índices.

Posteriormente, se evaluó el taller desarrollado. La evaluación se realizó a través de cuestionarios en formato papel. Se consultó sobre la claridad de la exposición del taller (opciones: *Muy Clara*, *Clara*, *Regular*, *Confusa*, *Muy Confusa*), la metodología de trabajo y el abordaje del problema de la FUR (opciones: *Muy Apropiciada*, *Apropiciada*, *Relativamente*

Apropiada, Poco Apropiada, Nada Apropiada), el diseño de visiones de FUR y el número de criterios comparación (opciones: *Demasiadas/os, Suficientes, Insuficientes*). Y, por último, se calificó al taller en una escala de 0 a 10.

3. Resultados

Las entrevistas mostraron diez problemáticas estructurales local (Figura 19). El 68% de los entrevistados menciona como principal problema, Malos olores provenientes producciones animales y agrícolas próximas a la localidad. Seguidamente, el 48% y 44% de los entrevistados citan la necesidad de un parque industrial y nuevos puestos de trabajos, y falta de espacios verdes respectivamente. En tanto, entre el 20% y 40% de los entrevistados enumeran problemas específicos como falta empleo, derivas de agroquímicos, “escaso desarrollo cultural” y loteos residenciales alejados del centro cívico comercial. En menor frecuencia, los entrevistados nombran problemas como ineficiencia en la gestión de residuos sólidos, desabastecimiento temporario de agua potable (aunque los mismos entrevistados prevén tener solucionado este problema con el nuevo acueducto que une las localidades Huanchilla - Monte de los Gauchos - Adelia María) y riesgos de inundaciones.

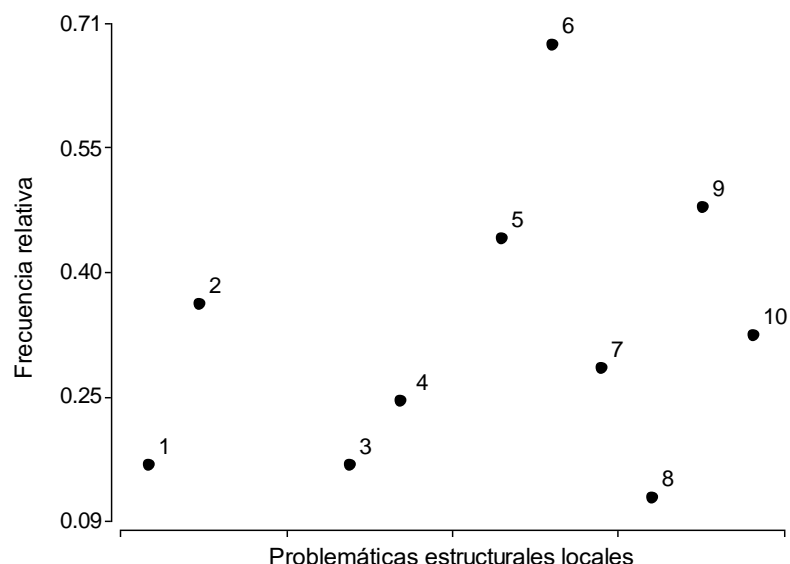


Figura 19. Frecuencia de problemas estructurales en Adelia María, año 2021.

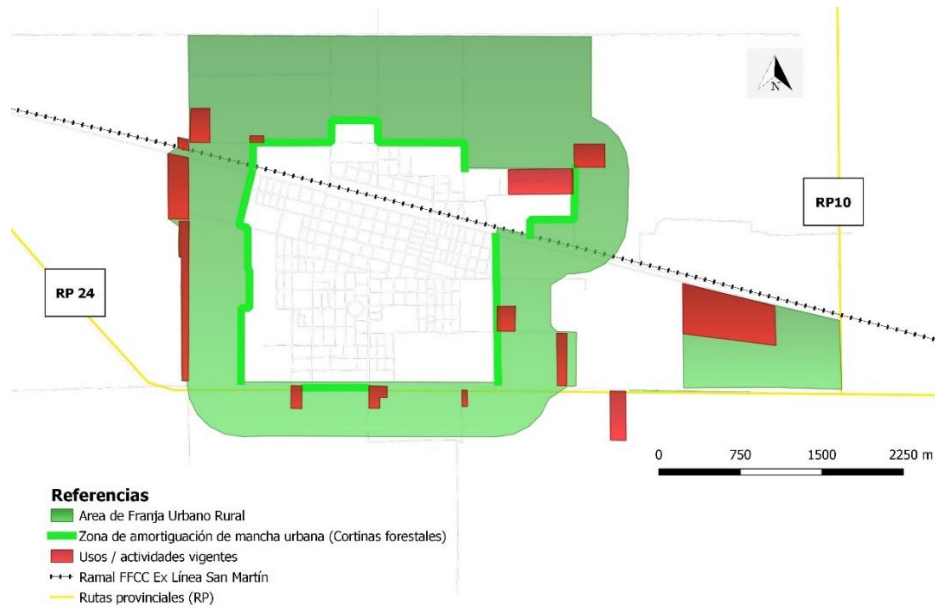
Nota: 1= Riesgo de inundaciones y colapso de desagües pluviales; 2=Falta de empleo local; 3= Inadecuada gestión de residuos sólidos; 4=Derivas de agroquímicos; 5=Falta de espacios verdes; 6=Malos olores; 7= Escaso “desarrollo cultural”; 8= Desabastecimiento temporario de agua potable; 9= Falta de un parque industrial; 10= Loteos residenciales alejados del centro cívico comercial local.

Fuente: Elaboración propia.

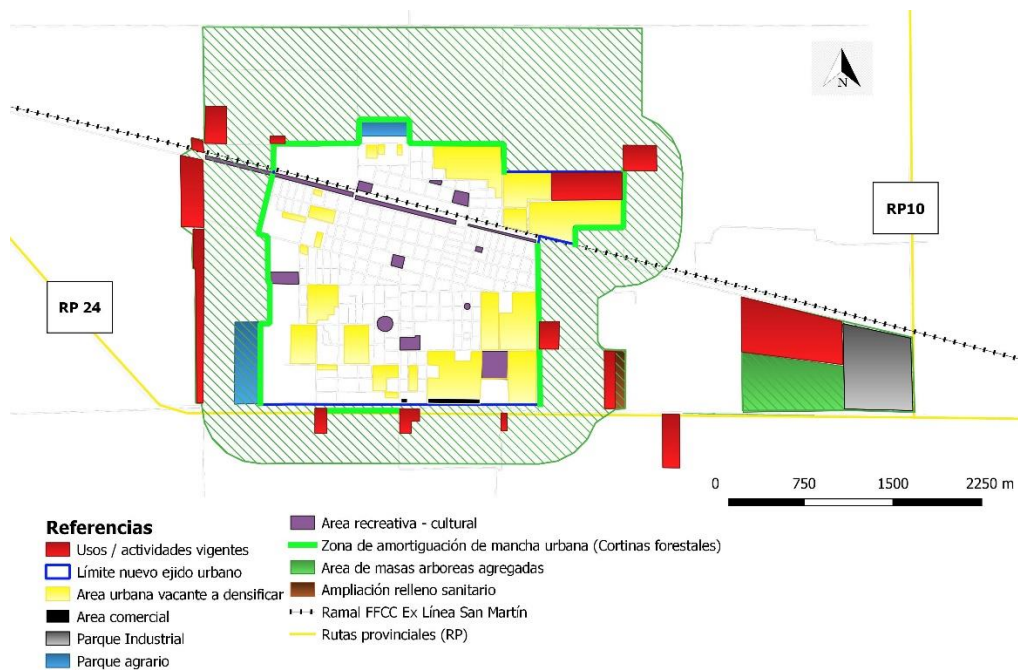
I. Visión de la Franja Urbano Rural, Adelia María 2040.

En la Figura 20, se muestra la visión territorial futura de la FUR consensuada por las autoridades y referentes locales. La superficie de FUR es de 836 ha y complementa múltiples funciones o servicios. En primer lugar, los servicios de Soporte, localiza un parque industrial al Este de la localidad (en el cruce de las rutas provinciales 24 y 10), densifica el poblamiento urbano futuro sobre tierras urbanas vacantes y amplía la mancha urbana a 515 Ha (12%

respecto de la superficie actual del ejido), y ubica un área comercial en la colectora norte de la ruta provincial 24 (próxima al ingreso principal de la localidad). En segundo lugar, los servicios de Regulación, considera la implantación de una masa arbórea agregada contigua a la actual planta de tratamiento de efluentes cloacales y el futuro parque industrial (Sinergia: cortina para el parque industrial, ampliación de la superficie de riego de la planta de tratamiento cloacales, aprovechamiento de excedentes pluviales de la localidad y/o vinculación con ley provincial 10.467 – Plan provincial agroforestal), la zona de amortiguación urbana rural (cortinas forestales) y ampliación del relleno sanitario para residuos sólidos urbanos (RSU). En tercer lugar, los servicios de Provisión, incluye la localización de un parque agrario al Norte y Suroeste de la localidad (Sinergias: Al Norte con colegio Agrotécnico y al Suroeste con producciones existentes) para la producción de alimentos de proximidad. En cuarto lugar, servicios Culturales, aumenta y mejora la distribución de superficie destinada a áreas recreativas, culturales.



I. Límites y alcances espaciales



II. Visión territorial futura

Figura 20. Visión de la Franja Urbano Rural, Adelia María 2040.

Fuente: Elaboración propia.

II. Visiones alternativas de Franja Urbano Rural.

En la Figura 21 se muestran las cuatro visiones alternativas y, en la Tabla 15, la asignación de usos del suelo por cada visión. La visión alternativa FUR_I *Dispersa* representa la prognosis de poblamiento urbano de Adelia María. En tanto, las visiones alternativas FUR_II, FUR_III y FUR_IV incluyen cambios en las políticas de poblamiento.

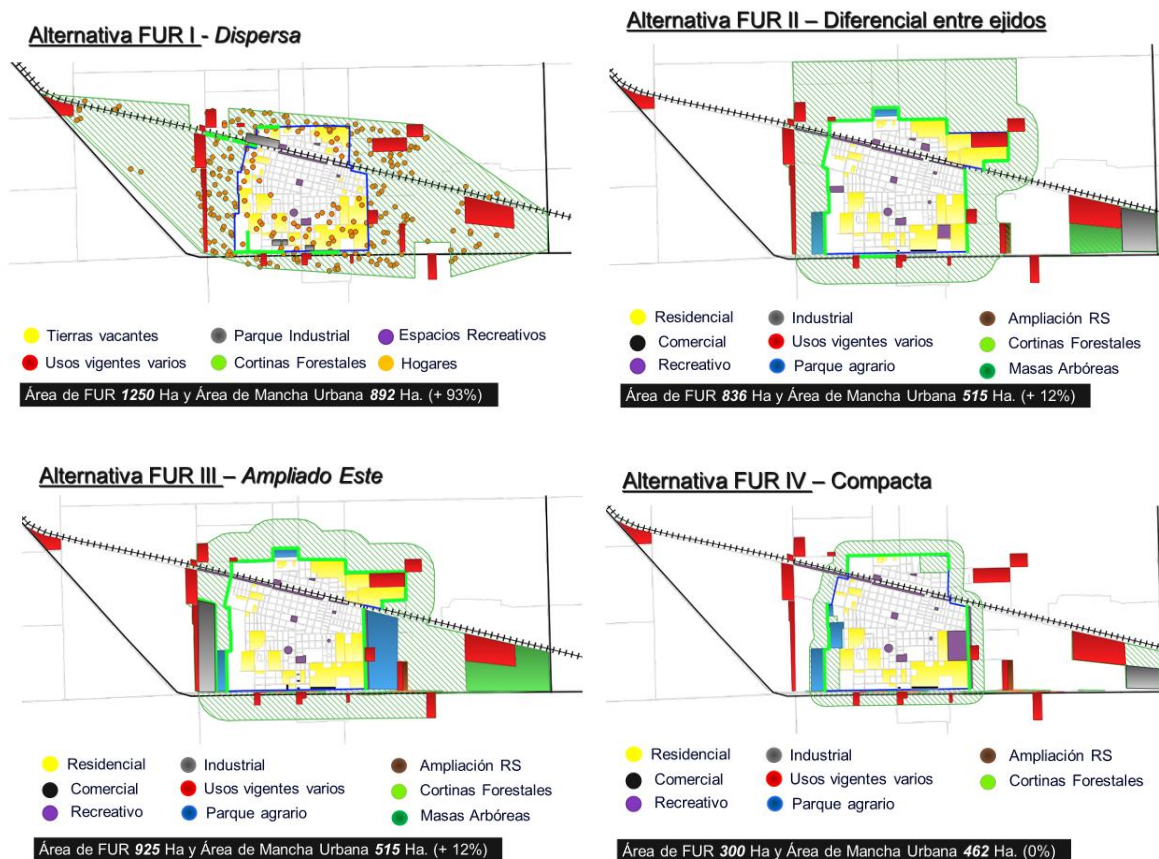


Figura 21. Visiones alternativas de Franja Urbana Rural (FUR), Adelia María año 2040.

Fuente: Elaboración propia

La visión alternativa FUR_I considera el aumento de la dispersión urbana y la superficie de FUR si se mantiene la tendencia de poblamiento. Posiblemente se reduce la sinergia entre funciones y usos del suelo vigente en este territorio. El área de la mancha urbana será de 892 y la FUR 1250 ha.

La visión FUR_II Diferencial entre ejidos y FUR_III Ampliado Este amplían el área de la mancha urbana a 515 ha para incluir poblamientos residencial dispersos que actualmente se encuentran en el sector Noreste de la localidad y proponen densificar en promedio 113 ha urbanas actualmente vacantes. La visión FUR_II Diferencial entre ejidos localiza el parque industrial al Este, un parque agrario al Norte y Suroeste, un área comercial al ingreso de la localidad, y una zona de amortiguación urbana rural y áreas recreativas de superficie intermedia al resto de las visiones. La visión FUR_III Ampliado Este localiza el

parque industrial al Oeste, un parque agrario al Este y Oeste, un área comercial al ingreso de la localidad, limitadas áreas recreativas y una zona de amortiguación urbana rural de mayor superficie respecto al resto de las visiones. Esta visión de FUR incluye el sector Este de la localidad actualmente escasamente sinérgico y complementa usos vigentes y futuros (Planta de tratamiento de efluentes, zona agraria, parque industrial, parque de almacenamiento de fitosanitarios).

La visión FUR_IV Compacta densifica poblamiento urbano sobre la tierra urbana vacante 113 ha. El área de la mancha urbana se mantiene de acuerdo a la superficie actual del ejido urbano 462 ha y la superficie de FUR es de 300 ha. Además, la visión localiza un área intermedia de parque agrario al resto de las visiones (en el sector Oeste de quintas y producciones existentes) y la mayor superficie de área cultural - recreativa.

Tabla 15. Asignación de usos de suelo (en Ha) por visiones de Franja Urbano Rural.

Usos / Visiones	FUR_I	FUR_II	FUR_III	FUR_IV
<i>Residencial</i>	430	113	113	113
<i>Comercial</i>	2	7	5	7
<i>Recreativo</i>	2,7	23,2	7,7	41,5
<i>Industrial</i>	10	40	40	20
<i>Cortinas forestales y masas arbóreas</i>	1,4	44	86	24
<i>Provisión</i>	0	19	65	21

Fuente: Elaboración propia

III. Criterios de comparación entre visiones alternativas de Franja Urbano Rural.

Las visiones alternativas de FUR se compararon con ocho criterios que consideraron las tres dimensiones de la sostenibilidad y fueron consensuados con los actores locales (Tabla 16). En la dimensión ambiental, los criterios: Captura de carbono (Tn CO₂ eq año⁻¹); Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes (índice). En la dimensión económica: Adquisición de tierras (\$) y Promoción de la economía (índice). Y, en la dimensión social: Poder de fiscalización en la FUR (índice); Esfuerzo político institucional (índice); Amenidades culturales y recreativas (m² hab.⁻¹); Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial (índice).

El criterio Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes representa el principal problema local. Los criterios Poder de fiscalización en la FUR y Amenidades culturales y recreativas fueron propuestos e incluidos por autoridades y concejales. Respectivamente, el criterio indica el poder de control de las actividades en la FUR y cuantifica la superficie de áreas culturales – recreativas. En tanto, los criterios restantes surgieron técnicamente y se parametrizaron para la decisión política. El criterio Captura de carbono cuantifica la captura potencial de carbono del total de superficie forestal (cortinas y masas arbóreas). El criterio de Adquisición de tierras representa las erogaciones de dinero necesarias para la compra de tierra para cada uso de suelo en cada visión de FUR. El criterio Promoción de la economía indica la complementariedad entre usos del suelo en la FUR y la promoción de la economía local si aumenta la superficie de parque industrial, agrario y zona comercial. En tanto, los criterios de Esfuerzo político institucional y Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial indican, respectivamente, los cambios de

comportamiento necesarios en el gobierno para lograr una visión de FUR y las posibilidades de que personas de menores recursos económicos no puedan acceder a un lote residencial para una vivienda familiar

IV. Evaluación y selección de visiones alternativas de Franja Urbano Rural.

En la Tabla 16 se muestra la matriz decisión multicriterio de las visiones alternativas de FUR 2040. En las filas se presentan las visiones alternativas de FUR y, en columnas, los criterios de comparación. En la última fila se muestra la orientación (Objetivo) que presentaron los criterios. Donde maximizar, más es mejor y, minimizar, menos es mejor. Las visiones de FUR son competitivas entre sí y difieren ampliamente entre criterios, cualquiera fuere la dimensión.

Tabla 16. Matriz de decisión multicriterio: Visiones alternativas de Franja Urbano Rural (FUR), Adelia María.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	<i>tn CO2 eq año⁻¹</i>	<i>índice</i>	<i>\$</i>	<i>índice</i>	<i>índice</i>	<i>índice</i>	<i>m² hab.⁻¹</i>	<i>índice</i>
<i>FUR_I</i>	5.600	alto	659.319.000	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	1,9	Bajo
<i>FUR_II</i>	61.670	muy bajo	258.514.380	Medio	Muy alto	Alto	16,2	Medio
<i>FUR_III</i>	121.938	bajo	315.246.480	Muy alto	Medio	Alto	5,4	Medio
<i>FUR_IV</i>	33.638	medio	68.385.180	Bajo	Bajo	Medio	29	Alto
Objetivo	maximizar	minimizar	minimizar	maximizar	maximizar	minimizar	maximizar	minimizar

Nota: C1 = Captura de carbono; C2= Exposición a Malos olores, derivas y vientos predominantes; C3= Adquisición de tierras; C4= Promoción de la economía; C5= Poder de fiscalización en la FUR; C6=Esfuerzo político institucional; C7= Amenidades culturales y recreativas; C8= Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial.

Fuente: Elaboración propia.

Las preferencias de las autoridades y referentes locales por las visiones alternativas de FUR se describen en la Tabla 17. En general, las preferencias fueron homogéneas con valores medios a altos. En promedio, el criterio más ponderado corresponde a la dimensión ambiental: Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes y presenta desvíos intermedios. Seguidamente, los criterios de la dimensión social Poder de fiscalización en la FUR y Amenidades culturales y recreativas; y económica Promoción de la economía alcanzan valores de preferencias intermedios. En tanto, los criterios menos ponderados son Adquisición de tierras; Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial; Esfuerzo político institucional y Captura de carbono. Los dos primeros criterios mostraron menores desvíos y los dos últimos criterios (menos preferidos) mayores desvíos.

Tabla 17. Índice de preferencias de los participantes sobre los criterios de comparación de las visiones alternativas de Franja Urbano Rural (FUR).

Participante	Criterios de comparación							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	1	10	6	8	10	1	6	8
2	4	8	7	5	6	8	10	4
3	8	10	7	6	8	7	10	5
4	3	5	8	9	6	7	6	6
5	7	10	6	10	8	5	8	6
6	5	8	9	8	8	5	5	10
7	5	5	6	7	10	10	8	6
8	7	10	8	7	8	4	10	7
Promedio	5,0	8,3	7,1	7,5	8,0	5,9	7,9	6,5
Desvío	2,3	2,2	1,1	1,6	1,5	2,7	2,0	1,9

Nota: El índice de preferencias se mide entre 0 y 10; donde cero (0) no considera el criterio; y de 1 a 10 el grado de importancia de menor a mayor. C1 = Captura de carbono; C2= Exposición a Malos olores, derivas y vientos predominantes; C3= Adquisición de tierras; C4= Promoción de la economía; C5= Poder de fiscalización en la FUR; C6=Esfuerzo político institucional; C7= Amenidades culturales y recreativas; C8= Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 18 se muestra el orden emergente de las visiones alternativas de FUR, según cualidades positivas (Fortalezas), cualidades negativas (Debilidades) y resultado final (Neto). En términos de Fortalezas, el 62% de los participantes del taller elige la visión alternativa FUR_II y 38% la visión alternativa FUR_IV. En Debilidades, el 100% de los participantes considera con menores debilidades a la visión alternativa FUR_II. En tanto, para el resultado Neto del orden de las visiones alternativas son: FUR_II, elegida por 87% de los participantes y, FUR_I, elegida por el 13% de los participantes. El orden final de todas las alternativas de localización por cada cualidad y participante se muestra en la Tabla 19 y el ranking permanece sin alteraciones frente a los análisis de sensibilidad.

Tabla 18. Orden de las visiones alternativas de Franja Urbano Rural por Fortalezas, Debilidades y Neto según las preferencias de autoridades y referentes locales.

Participante	Fortalezas	Debilidades	Neto
1	FUR_II	FUR_II	FUR_II
2	FUR_IV	FUR_II	FUR_II
3	FUR_II	FUR_II	FUR_II
4	FUR_IV	FUR_II	FUR_I
5	FUR_II	FUR_II	FUR_II
6	FUR_II	FUR_II	FUR_II
7	FUR_IV	FUR_II	FUR_II
8	FUR_II	FUR_II	FUR_II

Nota: FUR (Franja urbano rural).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Orden de las visiones de Franja Urbano Rural por participante según cualidades.

Participante	Fortalezas	Debilidades	Neto
1	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I	FUR_II; FUR_III; FUR_IV; FUR_I	FUR_II; FUR_III; FUR_IV; FUR_I
2	FUR_IV; FUR_II; FUR_I; FUR_III	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I
3	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I	FUR_II; FUR_III; FUR_IV; FUR_I	FUR_II; FUR_III; FUR_IV; FUR_I
4	FUR_IV; FUR_I; FUR_II; FUR_III	FUR_II; FUR_IV; FUR_I; FUR_III	FUR_II; FUR_IV; FUR_I; FUR_III
5	FUR_II; FUR_IV; FUR_I; FUR_III	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I
6	FUR_II; FUR_IV; FUR_I; FUR_III	FUR_II; FUR_III; FUR_IV; FUR_I	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I
7	FUR_IV; FUR_II; FUR_I; FUR_III	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I	FUR_II; FUR_IV; FUR_I; FUR_III
8	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I	FUR_II; FUR_III; FUR_IV; FUR_I	FUR_II; FUR_IV; FUR_III; FUR_I

Nota: FUR (Franja urbano rural).

Fuente: Elaboración propia.

V. *Evaluación del taller multicriterio.*

Los resultados del taller multicriterio fueron promisorios. De ocho cuestionarios analizados, los participantes calificaron entre Muy Clara y Clara la exposición del taller. Entre Muy apropiada y Apropiada la metodología utilizada. Y, Suficientes las visiones de FUR y criterio de comparación diseñados. Hubo un solo participante que indicó Insuficientes (un cuestionario) y reporta revisar el diseño de la visión de FUR_IV y sugiere hacer más participativo y masivo el proceso de planificación. Finalmente, el taller tuvo una calificación muy satisfactoria de 9 puntos.

4. Conclusiones.

Este caso de estudio muestra el diseño de la visión territorial 2040 de la franja urbano rural (FUR) de Adelia María, Córdoba, Argentina. Mediante un procedimiento multicriterio por fases se diseñaron visiones de FUR las cuales, como única decisión estructural, consideran el desarrollo de múltiples servicios. Por ejemplo, los servicios de Soporte (localización del área residencial futura, industrial y comercial); Regulación (definición de la zona de amortiguación urbana rural: cortinas forestales y nuevas áreas para masas arbóreas agregadas, y ampliación del relleno sanitario para la regulación y deposición de residuos sólidos urbanos); Provisión (parque agrario para la producción de alimentos de proximidad) y Cultural (área culturales y recreativas).

El diseño de las visiones alternativas de FUR partió de las aspiraciones del gobierno para resolver las principales problemáticas de este territorio. En entrevistas personales a referentes locales, Malos olores, emergió como el principal problema de la localidad y, frecuentemente, provienen de actividades agropecuarias en la FUR mencionan los entrevistados. Además, en los últimos 20 años, la evolución de la superficie mancha urbana ha superado el crecimiento poblacional (el poblamiento urbano se está dispersando) y con ello el nivel de conflictos urbanos rurales. De este modo, en seis talleres consecutivos

(presenciales y en línea) se abordó el diseño de las visiones alternativas considerando las apreciaciones de las autoridades y referentes locales a estos conflictos y particularidades del espacio urbano rural, para luego retroalimentar los diseños de FUR.

Cuatro visiones alternativas de FUR fueron diseñadas y se compararon con ocho criterios que abarcan diferentes dimensiones de la sostenibilidad. Las visiones fueron: FUR_I Dispersa; FUR_II Diferencial entre ejidos; FUR_III Ampliado Este; FUR_IV Compacta. Y, los criterios: Captura de carbono ($Tn\ CO_2\ eq\ año^{-1}$); Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes (índice) en la dimensión ambiental. Adquisición de tierras (\$) y Promoción de la economía (índice) en la dimensión económica. Y, Poder de fiscalización en la FUR (índice); Esfuerzo político institucional (índice); Amenidades culturales y recreativas ($m^2\ hab.^{-1}$); Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial (índice) en la dimensión social.

En un taller presencial con autoridades políticas (secretario de gobierno y de obras públicas, ex secretario de desarrollo productivo, y concejales oficialistas y de la oposición) se evaluaron las visiones alternativas de FUR. Utilizamos un método multicriterio PROMETHEE rankear las visiones diseñadas y asistir la recomendación política. Las preferencias de los participantes fueron heterogéneas, con valores medios a altos. El criterio más ponderado fue Exposición a malos olores, derivas, vientos predominantes y presenta desvíos intermedios. Seguidamente, los criterios Poder de fiscalización en la FUR y Amenidades culturales y recreativas, y Promoción de la economía. En tanto, los criterios menos ponderados son Adquisición de tierras; Riesgo de inaccesibilidad a la tierra residencial; Esfuerzo político institucional y Captura de carbono. Los dos primeros criterios mostraron menores desvíos y los dos últimos criterios mayores desvíos.

La visión FUR_II *Diferencial entre ejidos* fue la alternativa mejor rankeada y consensuada entre las autoridades (Figura 20). La visión presenta una superficie de FUR de 836 ha y complementa múltiples funciones. En primer lugar, la función de Soporte, localiza un parque industrial al Este de la localidad, densifica el poblamiento urbano futuro sobre tierras urbanas vacantes y amplía la mancha urbana a 515 Ha y ubica un área comercial en proximidades al ingreso principal de la localidad. En segundo lugar, la función de Regulación, considera la implantación de una masa arbórea agregada contigua a la actual planta de tratamiento de efluentes cloacales y el futuro parque industrial, y también define la zona de amortiguación urbana rural (cortinas forestales). Posiblemente estas masas arbóreas se complementen como: cortina para el parque industrial, ampliación de la superficie de riego de la planta de tratamiento cloacales, aprovechamiento de excedentes pluviales de la localidad y/o vinculación con ley provincial 10.467 – Plan provincial agroforestal. En tercer lugar, la función de Provisión, incluye la localización de un parque agrario al Norte y Suroeste de la localidad, complementariamente al colegio Agrotécnico y zona de producciones existentes, destinados a la producción de alimentos de proximidad. En cuarto lugar, Cultural, aumenta y mejora la distribución de superficie destinada a áreas recreativas, culturales.

Existen algunas limitaciones de este estudio de caso. En primer lugar, las visiones alternativas de FUR representan el primer contenido del plan de ordenamiento territorial y fueron diseñadas como una visión futura, a partir de aspiraciones y necesidades locales. Su implementación resta precisiones para considerar la estrategia de largo plazo y el plan de acción inmediata. En segundo lugar, los criterios Captura de carbono y Adquisición de tierras pueden requerir mayores detalles ya que cuantifican valores aproximados y son elaborados para asistir la decisión política de elección entre visiones de FUR.

CAPÍTULO VI: REFLEXIONES FINALES

Esta tesis de maestría abordó la planificación de la Franja Urbano Rural (FUR) del sur de Córdoba (48 mil km²), Argentina. Por un lado, analizó la prognosis de la expansión urbana (con parámetros estimados en el periodo 2001 – 2018) y modelos de poblamiento compacto de 69 localidades de la región para el año 2040. Se cuantificaron los efectos del poblamiento urbano sobre los servicios ecosistémicos de la FUR, la agricultura de proximidad y el poblamiento. Por otro lado, se desarrollan tres estudios de casos interactuando con los actores del territorio para evaluar cuáles son los servicios ecosistémicos relevantes para la FUR, como perciben esos servicios y se diseñan alternativas que mejoran las capacidades de este territorio. Luego, mediante la comparación de las alternativas diseñadas, se relevan las preferencias de los actores y se ayuda a resolver problemas estructurales, creando una visión territorial de FUR de las localidades de Santa Eufemia, Bengolea y Adelia María.

A nivel regional

Respecto al análisis de la expansión urbana en el área de estudio, observamos poblamientos dispersos y tendientes a incrementarse. Entre los años 2001 y 2018, el área de manchas urbanas creció de 12.852 a 23.907 ha respectivamente y, según la relación perímetro de contacto urbano rural real - teórica, las localidades dispersas pasaron de 5 a 15 en ese periodo. Si se mantienen las actuales políticas de poblamiento al año 2040 (prognosis), la dispersión urbana aumentará. La mayoría de las localidades triplicarán su área urbana para albergar 37% de población adicional. Se aumentará la conversión de tierras rurales a urbanas de 23.907 a 91.679 ha, se incrementará la pérdida de renta agraria (801.986 MM \$c) y se reducirán los servicios de provisión de la agricultura de proximidad (el área productiva disminuirá en más 60%). Este comportamiento observado en la evolución y tendencia del poblamiento urbano hacia la dispersión, fue similar a los mencionado en otros artículos para diferentes regiones. Por ejemplo, Latinoamérica (Angel et al., 2011; Inostroza et al., 2013) y algunos países de la región (Inostroza, 2017); Estados Unidos (Lopez, 2014); Europa (EEA, 2006; Oueslati et al., 2015) y en grandes metrópolis globales (Angel et al., 2011).

La dispersión urbana afectará negativamente dos servicios ecosistémicos prioritarios de la FUR y tendrán implicancias sobre los servicios de regulación. Específicamente, hábitat urbano y producción de alimentos de proximidad son servicios que se afectarán negativamente. De hecho, esta situación es similar a hallazgos encontrados por (Carruthers y Ulfarsson, 2003; Gallent y Shaw, 2007; de Prada et al., 2017b) y (Ermini et al., 2016; Gordillo y Giobellina, 2017; Boccolini y Giobellina, 2018) respectivamente. Es muy probable que el Estado no pueda garantizar el acceso a la tierra para nuevos hogares (hábitat urbano futuro) y la provisión de servicios básicos (provisión). De hecho, la cobertura de servicios públicos como gas natural, agua potable, cloacas no alcanzan el 100% de las viviendas y hogares en las localidades estudiadas (23.907 ha de áreas urbanas). Si se mantienen las mismas políticas, la necesidad de inversiones para dar cobertura con estos servicios serán cuatro veces superior en los próximos 22 años. Frente a esta situación una parte importante de la población urbana muy probablemente quede sin la cobertura de servicios públicos básicos. Y, se estimularán mayores poblamientos precarios y/o dispersos que pueden tener serias implicancias sobre los servicios de regulación como colapso de desagües pluviales, poblamientos sobre tierras con drenaje deficiente o con alto riesgo de erosión o anegamiento.

También, la provisión diferenciada de los servicios básicos (con y sin cobertura) dificultará el acceso a la vivienda debido a una mayor especulación de los propietarios de tierra y se realimenta la dispersión. En otros factores, un poblamiento futuro alejado de la mancha urbana se inicia por el menor valor de adquisición de la tierra rural. Esto sucede inclusive en áreas fuera del radio urbano, sin competencia municipal para controlar el desarrollo de zonas residenciales. Aquellos vecindarios que logran iniciar/desarrollar el barrio, lo hacen con servicios mínimos (agua y electricidad) y, generalmente, se solicita el cambio del radio urbano para acceder al resto de los servicios. A su vez, con o sin inclusión en el radio urbano, los propietarios de tierras perciben un aumento del valor de las tierras vacantes ya sea por los servicios o por la tierra urbanizadas. Consecuentemente, el incremento de valor de la tierra hace menos accesible para los desarrollos inmobiliarios, o su adquisición para viviendas. Esto obliga a los hogares o desarrolladores a adquirir tierras, en zonas sin servicios básicos o área rural nuevamente. Este fenómeno se realimenta positivamente hasta su colapso y existe escasa gobernanza para frenar este comportamiento.

Las familias/hogares localizados en áreas dispersas se alejan del centro urbano (comercio, actividades cívicas, lugares de trabajo, centros educativos) y muy probablemente requieren del uso del automóvil como medio de movilidad principal debido a que los servicios públicos de transporte se justifican en áreas de alta densidad poblacional. Esta situación también ha sido hallada en países de Europa, Estados Unidos y regiones más desarrolladas (EEA, 2006; Resnik, 2010). Para el individuo es más estresante manejar un vehículo para acceder desde el hogar-trabajo, centro educativo, y para el gobierno más costoso crear condiciones de accesibilidad vial y de seguridad vial (p.e. cruces de rutas), inclusive en zonas sin competencias jurídicas como las rutas nacionales o provinciales que suele ser la infraestructura que favorece las localizaciones dispersas (Camagni et al., 2002). Además, el auto como principal medio de movilidad tienen varias desventajas ambientales: mayores gases efectos invernaderos, mayores accidentes de tránsito, mayor consumo de energía fósil comparado con los otros medios de movilidad en poblamiento más compactos (Galimberti, 2018). Por lo tanto, la calidad de vida en las localizaciones dispersas puede ser menor en términos relativo a lo esperado en condiciones básicas de los habitantes urbanos.

Por otro lado, los servicios de producción de alimentos de proximidad se vieron reducidos y la posibilidad de acceder a las tierras para los productores es más dificultosa debido a que el poblamiento disperso cambia el valor de la tierra rural por valor de tierra para hábitat urbano. Por lo tanto, la producción se verá más limitada en la proximidad. De igual manera esta situación ha sucedido en el cinturón verde de Córdoba (Gordillo y Giobellina, 2017), La Pampa (Ermini et al., 2016) y el Gran Buenos Aires (Feito et al., 2019). Además, al cambiar el valor de la tierra de proximidad, incrementa los costos marginales de la producción de alimentos en cercanías. El mayor costo marginal reduce la oferta de alimentos o hace los alimentos de proximidad menos accesible a la población. Y se incrementan las necesidades de alimentos provenientes de otras regiones.

Afortunadamente, existen formas de urbanización que son más sostenibles. Analizamos dos formas urbanas que mejoran la distribución de la población en el territorio, Y, varios autores son referentes en mencionar formas de poblamientos compactas y más sostenibles (Burton et al., 2003; Jenks y Dempsey, 2005; Schneider y Woodcock, 2008)). En esta tesis hallamos que en relación a la diferencia entre la situación actual y la prognosis, las formas urbanas compactas probadas usarían 93% menos de tierras rurales (Total áreas urbanas: 28.747 ha en la forma Compacta-1 y 25.521 ha en la forma Compacta-2), la pérdida de renta agraria se reduciría en más de \$c 650 MM y la agricultura de proximidad podría no

afectarse (incluso aumentar su superficie) según el diseño del patrón de poblamiento seleccionado. Este es un hallazgo muy importante porque nos permite visualizar una visión futura que consume muchos menos recursos naturales y tierras rurales para albergar a la misma población que la prognosis. Además, las comunidades urbanas tendrán más posibilidades para dotar equipamiento urbano y servicios públicos en las nuevas zonas urbanizadas por requerir de menores inversiones. Se minimizarán los conflictos urbanos rurales por menor exposición de los residentes (viviendas familiares y barrios) con las actividades agrarias (intensivas y/o extensivas). Y, se puede consolidar un área de amortiguación, donde se valoricen las áreas naturales y forestaciones.

Sin embargo, las formas urbanas compactas fueron tomadas de la bibliografía y requieren cambiar las políticas de poblamiento y revalorizar los servicios ecosistémicos de la FUR. ¿En qué medida los gobiernos locales pueden realizar esfuerzos para adoptar estos patrones urbanos diferentes a la prognosis? y ¿Cuáles son las principales problemáticas locales percibidas por los gobiernos en la FUR?

Estudios de casos

Para explorar estos interrogantes se abordaron tres estudios de casos, seleccionadas por conveniencia: Santa Eufemia, Bengolea y Adelia María. En este sentido, los hallazgos son muy promisorios. En primer lugar, se hallan similitudes entre las visiones de FUR 2040 planificadas para las tres localidades bajo estudio. Las autoridades y actores involucrados de las localidades consensuaron visiones de FUR que superan la prognosis de poblamiento urbano sobre este territorio. Consistente con los patrones urbanos más compactos discutidos en el apartado anterior.

En segundo lugar, las aspiraciones y la naturaleza de los problemas locales son similares en los tres casos de estudio y, complementariamente, se orientan a servicios ecosistémicos de la FUR. En Santa Eufemia se valorizan los servicios como la reserva de suelo para la urbanización, parque industrial localizado, gestión de residuos sólidos urbanos y existen dos problemas relevados que requieren tratamiento: riesgo de inundaciones - colapso de desagües pluviales y proliferación de enfermedades zoonóticas – animales sueltos asociados a la producción de alimentos de proximidad. En Bengolea, el problema principal tanto del gobierno municipal como de los actores involucrados fue la escasa posibilidad de generar empleo genuino local y la migración de la población joven. Los actores identifican que para resolver el problema deben desarrollar de una planta frigorífica de cerdos (PFC) en la localidad de Bengolea por su potencial para agregar valor y complementario al desarrollo industrial de la región. Este servicio se trabaja junto con la reserva de tierras para poblamiento urbano futuro para evitar los conflictos entre la industria y las residencias. En Adelia María, el problema más percibido por la comunidad fueron los malos olores de producciones agrarias intensivas y las necesidades del gobierno por ordenar el espacio urbano rural. Este hallazgo es importante porque la política para abordar la complementariedad y sinergia de la FUR con el resto de territorio debe ser considerar a nivel local, dado que no todos los servicios ecosistémicos son relevantes para los actores locales.

En tercer lugar, los tres estudios de casos muestran escaso conocimiento de la FUR y no disponían de una agenda propia para este territorio. Se desconoce los servicios ecosistémicos de la FUR y los problemas asociados al poblamiento urbano disperso. En los tres casos, se modificó el ejido urbano con la idea de contener el poblamiento urbano y tener un área de control político. Y, las capacidades para crear la visión de FUR hasta planificar el plan de actuaciones en los gobiernos locales son limitadas. Las necesidades de planificación la visión futura de FUR fueron más explícitas en el caso Adelia María y, seguidamente, en

Santa Eufemia y Bengolea. Las localidades de Santa Eufemia y Bengolea tienen menor posibilidad de incluirlo porque sus estructuras administrativas son básicas, Bengolea carece de un código de edificación urbano y, en ambas localidades, se contratan servicios profesionales para las inversiones en equipamiento y servicios públicos urbanos puntuales (p.e. cordón cuneta, cloacas, vivienda, un canal de desagüe). En tanto, en Adelia María, existe la secretaria de obras públicas y la secretaria de producción con capacidades profesionales abocados a reducir posibles conflictos en la FUR, en otras actividades.

Este es un hallazgo muy importante para la acción de gobierno, como así también, para las instituciones del Estado en el ámbito nacional, regional y local: la necesidad de dotar de capacidades a los gobiernos locales para abordar los problemas complejos de la FUR y poblamiento futuro para mantener la complementariedad entre los servicios ecosistémicos.

De todos modos, es importante destacar que tanto el gobierno como lo actores involucrados reconocen y otorgan gran importancia al diseño de la visión de FUR para reducir los efectos que muestran la prognosis una vez que los mismos son trabajados y reconocidos. En las tres localidades, se consideró valioso delimitar un área urbana rural y se localizan las zonas para el poblamiento futuro en el simulacro de la decisión.

Las preferencias de los actores y las evaluaciones de los modelos multicriterios

Los gobiernos municipales y actores involucrados valoran las tres dimensiones de la sostenibilidad. En los tres casos, las preferencias de los actores consideran las dimensiones: ambientales, económicas y sociales acorde con el paradigma de la sostenibilidad. Se usaron un total de veintisiete criterios de comparación que abarcan las tres dimensiones (ocho para Santa Eufemia; once para Bengolea y ocho para Adelia María) y, por ejemplo, el criterio Esfuerzo Político Institucional (EPI) de la dimensión social – política y el criterio Inversiones (también nombrado como Costo de Equipamiento Urbano; Adquisición de Tierras y/o Extensión de servicios) de la dimensión económica fueron utilizados con el mismo objetivo de decisión en las tres localidades. También, en los tres casos, las preferencias de los decisores sobre los criterios de comparación presentaron valores medios a altos (Rango entre 0 a 10 puntos: 4,7 - 10). Los criterios de la dimensión ambiental fueron más valorados ($\mu = 7,9$) aunque con mayores desvíos ($\sigma = 2$). Los criterios de la dimensión económica fueron menos valorados ($\mu = 6,9$) aunque con mayor precisión ($\sigma = 1,7$). En tanto, los criterios de la dimensión social mostraron comportamientos intermedios ($\mu = 7$ y $\sigma = 2$).

La metodología multicriterio y la participación fue bien valorada por los participantes. De treinta cuestionarios completados, los participantes calificaron entre Clara y Muy Clara las exposiciones realizadas en los encuentros / talleres. Muy apropiada, la metodología utilizada (Método multicriterio discreto PROMETHEE). Suficientes, los diseños de visiones de FUR y criterios de comparación. Y, las calificaciones de los talleres alcanzaron valores de ocho puntos a más ($\mu = 8,5$).

Enfoques metodológicos usados

El enfoque usado para construir la visión, basado en la planificación con un horizonte de largo plazo, supera sustancialmente a la improvisación del Estado junto a las iniciativas privadas que se desarrollan debido al mercado de tierras. El enfoque de planificación territorial estratégica ayuda a crear un modelo territorial coherente y con capacidades desde lo local. Este enfoque ha sido mencionado por otros autores y utilizado en otras regiones (Albrechts, 2004; Geneletti et al., 2017). En tanto, la improvisación parece ser la modalidad dominante usada en los tres estudios de caso y desde la cual emerge la prognosis si se mantiene las mismas políticas de poblamiento urbano.

Aunque no se profundiza el estudio en las causas, se observó que las tierras vacantes en el radio urbano de las tres localidades cada vez son más valiosas en términos financieros y menos accesibles para los vecinos que necesitan residencias o desarrolladores urbanos. Por ello, los propietarios de tierras vacantes tienen una fuerte tendencia a mantenerla como reserva o incremento del valor de tenencia. Esta situación induce al vecino, o desarrollador a adquirir tierras agrarias alejadas de la mancha urbana que tiene menos valor, inclusive fuera del radio de competencia municipal (González Maraschio, 2018). Una vez establecidos los vecinos pioneros inician las gestiones para ampliar el radio urbano y solicitar los servicios. El gobierno incluye a los nuevos vecinos en su agenda y muy probablemente modifique el radio urbano para poder asignar recursos y adquirir gobernanza. Esta modalidad parece constituir la fuerza de desarrollo de la prognosis en las tres localidades. Sin embargo, en las tres localidades, se observó que cuando el gobierno local involucra a los actores e inicia el proceso de construcción de la visión con un horizonte de planificación de largo plazo, reconociendo los problemas emergentes de la prognosis y diseñando las alternativas para resolverlo, se acuerda en general una visión que supera la prognosis.

En los estudios de casos, se trabajó la creación de la visión con dos modalidades diferentes. En la bibliografía se mencionan al menos dos formas más (Bishop et al., 2005; Vargas-Lama y Osorio-Vera, 2020). La planificación de la visión de FUR se desarrolló por decisiones estructurales en Santa Eufemia y Bengolea. En ambas localidades, se aplica el PMF seleccionando los problemas más relevantes para los decisores y los actores que estos involucran. Luego, para el problema elegido se diseñan las propuestas de soluciones para el problema estructural y, en un taller, se elige la mejor alternativa, que el gobierno puede incluir en la visión futura. Posteriormente, se aborda otro problema y así sucesivamente hasta construir la visión con las soluciones a los problemas estructurales. En contraste, en Adelia María, la planificación de la visión se desarrolló integrando los servicios ecosistémicos de la FUR en un mismo modelo territorial. El diseño de alternativas incluye la solución a los problemas emergentes en forma conjunta. Se trabaja paso a paso para precisar los problemas, después, para diseñar cada alternativa incluyendo las sugerencias y cambios pertinentes. Posteriormente, en un taller se elige la mejor visión de FUR de acuerdo a las preferencias de los actores.

El proceso al ser diferente percibimos algunas ventajas y desventajas de cada aproximación metodológica usada, aunque no fue evaluada. La planificación usando el PMF tiene la ventaja de que es más precisa y más fácil comunicarse con los actores locales por problema concreto. Y, como desventaja, requiere de un esfuerzo adicional para capturar las sinergias entre servicios o funciones del espacio urbano rural dado que la decisión de un problema estructural condiciona o reduce los grados de libertad de los siguientes problemas que se abordan. La planificación de visiones de FUR en forma integrada tiene la ventaja de que se jerarquizan múltiples servicios y sinergias de este territorio conjuntamente a diferentes aspiraciones de la comunidad. Y, una desventaja de esta forma de planificación, radica en la dificultad para la comunicación y establecer /acordar hallar valores de referencias para los criterios cuando se ponen en juego múltiples propósitos al mismo tiempo.

Esta última aproximación metodológica utilizada ha sido diseñada debido a que en Adelia María emergían varias cuestiones estructurales al mismo tiempo y la solución de una podía obstaculizar la otra. Por ejemplo, localización de parque industrial con la masa arbórea forestal, el aprovechamiento de efluentes y desagües pluviales son complementarios, y decisiones no excluyentes unas a otras. De todos modos, ambas modalidades han sido bien consideradas por los actores. El valor que los actores asignaron al taller multicriterio ha sido

algo mejor en la visión de conjunto (p.e Santa Eufemia: 8,5 pts.; Bengolea 8 pts.; Adelia María 9 pts.).

En síntesis, los estudios de casos fueron muy promisorios para abordar el problema complejo de expansión urbana y planificación de la FUR. A nivel local los actores pueden incluir y desarrollar una visión de este territorio con alto grado de consenso y resultados muy superiores en términos económicos, sociales y ambientales a la prognosis. Esta última ayuda a reconocer la inercia histórica y alerta sobre los cambios necesarios.

Recomendación política institucional

Es necesario estimular o diseñar un tratamiento de la FUR y su planificación en escala regional (comunidades regionales) o provincial. El gobierno provincial tiene la competencia jurídica sobre el espacio urbano rural para actuar más integralmente en el territorio. Es necesario integrar las intervenciones establecidas en varias reparticiones provinciales, involucrar a los gobiernos locales y dotar de capacidades para dar entidad y gestionar la FUR al menos para complementar la acción de los gobiernos locales.

Reconocida esta limitante es importante notar que una vez trabajado el tema los gobiernos municipales como los actores involucrados dimensionan rápidamente problema y tienen las capacidades para generar alternativas para resolver el problema y decidir sobre el mismo. Al menos esto se observa en los talleres que simulan la decisión vinculada a la FUR donde involucramos a los gobernantes y los principales actores de cada localidad.

Limitaciones de la tesis de maestría

Aunque los resultados de esta tesis muestran consistencias con lo hallado por otros autores es importante reconocer algunas limitaciones. En primer lugar, existen estimaciones que fueron realizadas con parámetros de la bibliografía y deben tomarse en forma relativa para mostrar el problema de estudio. Por ejemplo, la estimación de crecimiento de la población urbana se realizó siguiendo un modelo geométrico con datos censales que no incluyen valores de natalidad, mortalidad, migración, los presupuestos para desarrollo de la agricultura de proximidad en Santa Eufemia. En segundo lugar, Santa Eufemia, Bengolea y Adelia María fueron seleccionadas como estudios de casos por conveniencia los cuales posiblemente no sean representativos de las localidades de la región. Las dos primeras localidades mencionadas constituyen comunidades pequeña escala (< a 2.500 hab.) y, Adelia María, es una localidad emergente, de intermedia escala (entre 5.000 a 15.000 hab.). Por lo tanto, los hallazgos en los estudios deben ser usados con precaución especialmente cuando se extrapola a otras situaciones. En tercer lugar, se usa un modelo multicriterio discreto PROMETHEE donde el umbral de preferencia e indiferencia, la función de preferencia y la importancia que se le asigna cada criterio no fueron puestos por cada decisor. Las dificultades para comunicar estas cualidades de método hacen que, en la práctica, se simplifique y sean usados parámetros previamente elegidos. También, el relevamiento de las preferencias sobre la importancia dada a cada criterio (rango entre 0 y 10) se realizó sin considerar otras posibilidades como jerarquía entre criterios o el método de entropía.

Agenda futura de investigación

Considerando los resultados y reflexiones finales de la tesis de maestría, tres son los elementos que se presentan e integran la agenda futura de investigación. En primer lugar, analizar fenómeno del poblamiento urbano disperso del sur de Córdoba a través del enfoque de dinámica de sistemas. Esta metodología enfatiza en el planteo de la hipótesis dinámica del fenómeno, la construcción del modelo, su posterior calibrado y evaluado. La dinámica de sistemas provee un marco de análisis, probablemente, más preciso para abordar las

características de la dispersión urbana y ayudará a consolidar un conocimiento sobre los principales determinantes de este fenómeno. En segundo lugar, los estudios de casos fueron útiles para abordar la planificación de la FUR y ayudar a los gobiernos locales. Por ello, seguir explorando casos y ampliar el espectro de localidades bajo estudio ayudará a constituir una agenda o red de trabajo regional sobre la FUR, con aval político (comunidades regionales o gobierno provincial), para mejorar las capacidades y servicios de este territorio. En tercer lugar, la FUR es un sistema territorial complejo donde el grado de relaciones entre los diferentes actores, actividades, conocimientos y situaciones posiblemente requiere abordarse desde un enfoque sistémico con múltiples partes interesadas. En cada estudio de caso o a nivel regional se puede conformar una asociación de múltiples partes que esté integrada por diferentes tipos de actores, instituciones y sujetos más allá del gobierno local que permitan llevar adelante compartidamente la planificación sostenible de la FUR y el diseño de políticas para este territorio.

ANEXOS.

A continuación, se presentan los anexos generales de la tesis y los anexos específicos a los tres estudios de casos.

Anexo general a los tres estudios de casos.

1. *Protocolos para entrevistas personales a actores del gobierno local.*

1. Presentación del entrevistador.

Buenos días/tardes. Mi nombre es..... Soy docente e investigador de la Universidad Nacional de Río Cuarto y estamos realizando un trabajo de investigación sobre el territorio periurbano de la localidad de..... (Mencionar la localidad en estudio de caso). Particularmente, queremos conocer su opinión sobre este territorio y para ello, ¿Puede Ud. dedicar unos minutos a una entrevista personal?

Le informo que los datos que Ud. me proporcione serán utilizados de manera anónima y únicamente con fines académicos. Siéntase libre de compartir sus ideas en este espacio, ya que aquí no hay respuestas correctas o incorrectas, lo que importa es conocer su percepción. Para agilizar la toma de la información y que la misma sea correcta resulta de mucha utilidad grabar la conversación ¿Le resulta incómodo a Ud.? Si hay alguna percepción que quiere que no sea grabada, Ud. me puede alertar con anterioridad y yo detengo la grabación. El uso de la grabación también es sólo con fines académicos. ¡Desde ya, muchas gracias por su tiempo!

2. Presentación del entrevistado.

2.1. ¿Cuál es su nombre y apellido?
2.2. ¿Cuál es su rol dentro de la gestión pública?

3. Problemas locales y diagnóstico del periurbano.

3.1. ¿Cuál es el principal problema que Ud. percibe en la localidad?
3.2. Además del problema anterior ¿Ud. percibe otros problemas en la localidad?
3.3. Considerando una escala de 1 a 5; donde 1 no es importante y 5 es muy importante, Ud. ¿Podría ordenar los problemas mencionados?
3.4. Particularmente, Ud. ¿Ha escuchado hablar sobre el periurbano? No, pasar a la pregunta 3.5.
3.5. ... y de la franja o interfase urbano rural? Si, esperar la primera respuesta y luego pasar a la pregunta 3.7; No, pasar a aclaración y luego a la pregunta 3.6.
Aclaración: Según diferentes autores, la FUR o periurbano es un territorio ubicado entre la zona urbana y rural, con funciones específicas y complementarias a ambos territorios. Por ejemplo: producción de frutas y hortalizas.
3.6. Para Ud.: 1- ¿Podría mencionar cual/es son las actividades que se realizan en el <u>borde</u> de la localidad? 2- ¿Conoce alguna de estas actividades que genere problemas a la comunidad? 3- ¿Conoce alguna de estas actividades que genere beneficios a la comunidad? Esperar respuestas, luego pasar a la parte 4, preguntas sociodemográficas.
3.7. Particularmente, Ud. ¿Ha observado o ha escuchado sobre problemas que se desarrollen en el periurbano o FUR?
3.8. ¿Cuál/es son las actividades que Ud. observa que se realizan en el periurbano o FUR?

3.9. De las actividades mencionadas:
1- ¿Considera que alguna genera conflictos sobre la población urbana?
2- ¿Considera que alguna genera conflictos sobre el ambiente?
3- ¿Considera que alguna genera conflictos sobre la economía local?
3.10. Con respecto a los problemas mencionados sobre este territorio:
1- ¿El gobierno local ha incluido alguno de ellos dentro de su agenda política? No, pasar a la pregunta 3.11.
2- ¿Cuál/es son las alternativas de solución que se han elaborado desde el gobierno? No, pasar a la pregunta 3.11.
3- ¿Puede mencionar en que consiste la alternativa de solución? No, pasar a la pregunta 3.11.
4- Actualmente, ¿Se están llevando a cabo las alternativas de solución?
3.11. De continuar la situación actual, ¿Cómo visualiza el periurbano dentro de los próximos 15 años, es decir sin un ordenamiento de las actividades de la población en este territorio?
3.12. Para ir cerrando la entrevista, si Ud. tuviera que plantear alguna solución a los problemas del periurbano comentados en la entrevista, ¿Cómo desarrollaría su propuesta?

4. Aspectos sociodemográficos.

4.1. ¿Puede decirme su edad?
4.2. Indicar sexo (sin preguntar)
4.3. ¿Puede decirme su estado civil? Leer opciones:
a- Soltero/a
b- En pareja
c- Casado/a
d- Separado/a
e- Divorciado/a
f- Viudo/a
4.4. Lugar de residencia:
a. La casa o departamento, ¿Es propio o alquilado?
b. ¿Posee otras propiedades?
4.5. ¿Posee automóvil?
4.6. ¿Cuál es el nivel máximo de educación que ha alcanzado? Leer opciones:
a- Ninguno
b- Primario
c- Secundarios
d- Terciario
e- Universitario
f- Posuniversitario
4.7. De los rangos de ingreso que le leeré a continuación, elija el que se corresponde con los ingresos totales del mes pasado sin descuentos.
a- Menos de \$8.000
b- Entre \$8.000 y \$18.000
c- Entre \$18.000 y \$28.000
d- Entre \$28.000 y \$38.000
e- Más de \$38.000
4.8. ¿Tiene algún otro comentario que quiera agregar en la entrevista?

II. Protocolo para entrevistas personales a actores del periurbano.

1. Presentación del entrevistador.

Buenos días/tardes. Mi nombre es..... Soy docente e investigador de la Universidad Nacional de Río Cuarto y estamos realizando un trabajo de investigación sobre el territorio periurbano de la localidad de..... (Mencionar la localidad en estudio de caso). Particularmente, queremos conocer su opinión sobre este territorio y para ello, ¿Puede Ud. dedicar unos minutos a una entrevista personal?

Le informo que los datos que usted me proporcione serán utilizados de manera anónima y únicamente con fines académicos. Siéntase libre de compartir sus ideas en este espacio, ya que aquí no hay respuestas correctas o incorrectas, lo que importa es conocer su percepción. Para agilizar la toma de la información y que la misma sea correcta resulta de mucha utilidad grabar la conversación ¿Le resulta incómodo a Ud.? Si hay alguna percepción que quiere que no sea grabada, Ud. me puede alertar con anterioridad y yo detengo la grabación. El uso de la grabación también es sólo con fines académicos. ¡Desde ya, muchas gracias por su tiempo!

2. Presentación del entrevistado.

- | |
|-----------------------------------------------------|
| 2.1. ¿Cuál es su nombre y apellido? |
| 2.2. ¿Cuál es la actividad que desarrolla a diario? |

3. Problemas locales y diagnóstico del periurbano.

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. ¿Ha escuchado hablar sobre el periurbano?
No, pasar a la pregunta 3.2 |
| 3.2. ... y de la franja o interfase urbano rural?
No, pasar a aclaración. |
| Aclaración: Según diferentes autores, la FUR o periurbano es un territorio ubicado entre la zona urbana y rural, con funciones específicas y complementarias a ambos territorios. Por ejemplo: producción de frutas y hortalizas. |
| 3.3. De acuerdo con su percepción ¿Cuáles son los problemas que usted observa en el periurbano o FUR? |
| 3.4. Considerando una escala de 1 a 5; donde 1 no es importante y 5 es muy importante, Ud. ¿Podría ordenar los problemas mencionados? |
| 3.5. ¿Alguno de estos problemas perjudica el normal desarrollo de sus actividades diarias? |
| 3.6. Además de la actividad que usted realiza, ¿Cuál/es otras actividades cree que se realizan sobre este territorio? Ejemplificar: deposición de RSU; industrias. |
| 3.7. De las actividades mencionadas:
1- ¿Considera que alguna genera conflictos sobre la población urbana?
2- ¿Considera que alguna genera conflictos sobre el ambiente?
3- ¿Considera que alguna genera conflictos sobre la economía local? |
| 3.8. De continuar la situación actual, ¿Cómo visualiza el periurbano dentro de los próximos 15 años, es decir sin un ordenamiento de las actividades de la población en este territorio? |
| 3.9. Para ir cerrando la entrevista, si Ud. tuviera que plantear alguna solución a los problemas del periurbano comentados en la entrevista, ¿Cómo desarrollaría su propuesta? |

4. Aspectos sociodemográficos.

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. ¿Puede decirme su edad? |
| 4.2. Indicar sexo (sin preguntar) |
| 4.3. ¿Puede decirme su estado civil? Leer opciones:
a- Soltero/a
b- En pareja
c- Casado/a
d- Separado/a |

e- Divorciado/a f- Viudo/a
4.4. Lugar de residencia: c. La casa o departamento, ¿Es propio o alquilado? d. ¿Cuál/es fueron los motivos por los cuales reside actualmente en este lugar? e. ¿Posee otras propiedades?
4.5. ¿Posee automóvil?
4.6. ¿Cuál es el nivel máximo de educación que ha alcanzado? Leer opciones: g- Ninguno h- Primario i- Secundarios j- Terciario k- Universitario l- Posuniversitario
4.7. De los rangos de ingreso que le leeré a continuación, elija el que se corresponde con los ingresos totales del mes pasado sin descuentos. f- Menos de \$8.000 g- Entre \$8.000 y \$18.000 h- Entre \$18.000 y \$28.000 i- Entre \$28.000 y \$38.000 j- Más de \$38.000
4.8. ¿Tiene algún otro comentario que quiera agregar en la entrevista?

III. *Listado de actores entrevistados en la localidad de Santa Eufemia.*

Nombre y Apellido	Ocupación
Gerardo Allende	Intendente municipal
Henri Bosco	Ex. secretario de Gobierno
Beatriz A. Poli	Pte. Concejo Deliberante (CD)
Axel Gerbaudo	Manisur
Richard Quinn	Ing. Civil - Consultor externo
Virginia Winter	Arquitecta Municipio
Santiago Watson	Involucrado grupo de jóvenes solidarios
Roberto Marich	Profesional, Ingeniero Agrónomo
Adriana B. Lardone	Profesional, Geóloga, Especialista tema ambiental
Javier Vásquez	Inquilino Estancia Choco
Oscar Winter	Productor agropecuario periurbano sur
Diego Infran	Ministerio Agua, Ambiente y Servicios Públicos, Gob. de Córdoba
Mauricio Frezzi	Profesional, Ingeniero Agrónomo
Alejandro Chiavazza	Profesional, Ingeniero Agrónomo, Responsable AGD

Anexo 1. Datos de poblamiento urbano, sur de Córdoba, Argentina. Periodo 2001-2018.

<i>Departamento</i>	<i>Localidad</i>	<i>Año</i>	<i>Población</i>	<i>Mancha urbana</i>	<i>Área afectada por expansión urbana</i>	<i>Área de riesgo de la franja urbano rural</i>	<i>Perímetro real de la mancha urbana</i>
			Hab	Ha	Ha	Ha	km
GENERAL ROCA	BUCHARDO	2001	1.756	125,1	137,5	12,4	4,8
GENERAL ROCA	DEL CAMPILLO	2001	3.155	131,1	135,6	4,5	4,8
GENERAL ROCA	HUINCA RENANCO	2001	8.637	318	458	140	11,4
GENERAL ROCA	ITALO	2001	1.139	75,2	83,8	8,6	3,9
GENERAL ROCA	JOVITA	2001	4.059	207,8	242	34,2	6,7
GENERAL ROCA	MATTALDI	2001	1.714	94,2	96,2	2	3,9
GENERAL ROCA	VILLA HUIDOBRO	2001	5.155	241,4	314,3	72,9	8,2
GENERAL ROCA	VILLA VALERIA	2001	2.525	203,4	208,8	5,4	5,6
GENERAL ROCA	NICOLAS BRUZZONE	2001	186	31,7	45,9	14,2	3,2
GENERAL ROCA	ONAGOITY	2001	74	28,6	29	0,4	2,2
GENERAL ROCA	PINCEN	2001	202	30,8	39	8,2	2,8
GENERAL ROCA	RANQUELES	2001	50	11,5	13,7	2,2	1,7
GENERAL ROCA	VILLA SARMIENTO (G. R.)	2001	332	28,3	32,8	4,5	2,5
JUAREZ CELMAN	ALEJANDRO ROCA	2001	4.724	112,2	129,1	16,9	4,6
JUAREZ CELMAN	BENGOLEA	2001	812	75,6	102,4	26,8	4,7
JUAREZ CELMAN	CARNERILLO	2001	1.575	92,2	146,1	53,9	6,6
JUAREZ CELMAN	CHARRAS	2001	1.001	102,9	117,7	14,8	4,7
JUAREZ CELMAN	GENERAL CABRERA	2001	10.351	410,5	535,5	125	12,6
JUAREZ CELMAN	GENERAL DEHEZA	2001	9.537	445,5	592,8	147,3	12,5
JUAREZ CELMAN	HUANCHILLA	2001	1.020	51,2	56,2	5	3,1
JUAREZ CELMAN	LA CARLOTA	2001	11.490	382,8	454,8	72	8,7
JUAREZ CELMAN	LOS CISNES	2001	469	34,1	34,8	0,7	2,4
JUAREZ CELMAN	OLAETA	2001	569	45,4	54,1	8,7	3,4
JUAREZ CELMAN	REDUCCION	2001	1.467	55,4	75,4	20	3,9
JUAREZ CELMAN	SANTA EUFEMIA	2001	2.179	90,3	103,1	12,8	4,5
JUAREZ CELMAN	UCACHA	2001	4.747	175,8	203,9	28,1	6,2
JUAREZ CELMAN	ASSUNTA	2001	58	20,9	21	0,1	2
JUAREZ CELMAN	EL RASTREADOR	2001	83	26,3	31,8	5,5	2,7
JUAREZ CELMAN	PACHECO DE MELO	2001	35	3,7	4,7	1	0,9
JUAREZ CELMAN	PASO DEL DURAZNO	2001	63	2,4	3,3	0,9	0,9
PTE.R.S. PEÑA	GENERAL LEVALLE	2001	5.492	181,3	191,5	10,2	5,5
PTE.R.S. PEÑA	LA CESIRA	2001	1.140	61	64	3	3,2
PTE.R.S. PEÑA	LABOULAYE	2001	19.908	781,3	940,4	159,1	13,6
PTE.R.S. PEÑA	MELO	2001	970	64,2	71,1	6,9	3,6

PTE.R.S. PEÑA	ROSALES	2001	511	35,5	36,2	0,7	2,4
PTE.R.S. PEÑA	SERRANO	2001	2.670	98,8	109,3	10,5	4,4
PTE.R.S. PEÑA	VILLA ROSSI	2001	500	22,7	24,1	1,4	2
PTE.R.S. PEÑA	LEGUIZAMON	2001	57	16	24,2	8,2	2
PTE.R.S. PEÑA	RIOBAMBA	2001	88	19,8	24,9	5,1	2,2
PTE.R.S. PEÑA	SAN JOAQUIN	2001	189	36,1	42,5	6,4	2,8
RIO CUARTO	ACHIRAS	2001	2.173	135,4	156,9	21,5	7
RIO CUARTO	ADELIA MARIA	2001	6.434	253,9	330,8	76,9	8,8
RIO CUARTO	ALCIRA	2001	5.489	253,7	279,6	25,9	7,1
RIO CUARTO	ALPA CORRAL	2001	701	190	406,3	216,3	12,3
RIO CUARTO	BERROTARAN	2001	6.446	260,3	406,5	146,2	11,1
RIO CUARTO	BULNES	2001	974	66	68,2	2,2	3,3
RIO CUARTO	CHAJAN	2001	634	51,2	51,9	0,7	3,1
RIO CUARTO	CORONEL BAIGORRIA	2001	1.334	59,6	78,4	18,8	4
RIO CUARTO	CORONEL MOLDES	2001	8.104	243,1	276,9	33,8	6,8
RIO CUARTO	ELENA	2001	2.815	114,8	137,1	22,3	5,2
RIO CUARTO	LA CAUTIVA	2001	685	44,8	50	5,2	3
RIO CUARTO	LAS ACEQUIAS	2001	2.116	111,2	135,6	24,4	5,5
RIO CUARTO	LAS HIGUERAS	2001	5.282	522,7	1009,7	487	23,6
RIO CUARTO	LAS VERTIENTES	2001	762	33,2	42,3	9,1	2,9
RIO CUARTO	MONTE DE LOS GAUCHOS	2001	492	48,4	65,6	17,2	4,2
RIO CUARTO	RIO CUARTO	2001	144.021	4327,7	6652,5	2324,8	49,3
RIO CUARTO	SAMPACHO	2001	7.238	294,4	360,2	65,8	8,9
RIO CUARTO	SAN BASILIO	2001	2.882	104,4	116,3	11,9	4,8
RIO CUARTO	SANTA CATALINA	2001	3.449	139,6	203,8	64,2	7
RIO CUARTO	TOSQUITA	2001	382	28,8	31,9	3,1	2,4
RIO CUARTO	VICUÑA MACKENNA	2001	8.994	287	358,9	71,9	9,1
RIO CUARTO	CHUCUL	2001	236	38,6	44,7	6,1	2,9
RIO CUARTO	LA CAROLINA EL POTOSI	2001	165	5,6	6,6	1	1,2
RIO CUARTO	LAS ALBAHACAS	2001	292	119,4	153,3	33,9	6,2
RIO CUARTO	LAS PEÑAS SUD	2001	139	11,7	12,9	1,2	1,4
RIO CUARTO	MALENA	2001	208	21,8	36,2	14,4	3,1
RIO CUARTO	SUCO	2001	291	41,9	43,9	2	2,8
RIO CUARTO	VILLA EL CHACAY	2001	99	19,4	28,3	8,9	2,5
RIO CUARTO	WASHINGTON	2001	546	52,3	56,7	4,4	3,5
GENERAL ROCA	BUCHARDO	2010	1.795	156,5	161,3	4,8	5,4
GENERAL ROCA	DEL CAMPILLO	2010	3.508	154	158,6	4,6	5,6
GENERAL ROCA	HUINCA RENANCO	2010	9.487	455,9	472,9	17	12,2
GENERAL ROCA	ITALO	2010	1.120	97,8	101,6	3,8	3,9
GENERAL ROCA	JOVITA	2010	4.823	241,7	249,6	7,9	7,7
GENERAL ROCA	MATTALDI	2010	1.842	102,3	105	2,7	4,2

GENERAL ROCA	VILLA HUIDOBRO	2010	5.658	418,9	431,2	12,3	10,6
GENERAL ROCA	VILLA VALERIA	2010	3.002	287,2	290,3	3,1	7,2
GENERAL ROCA	NICOLAS BRUZZONE	2010	214	61,8	65,1	3,3	3,9
GENERAL ROCA	ONAGOITY	2010	63	51,5	52,7	1,2	3
GENERAL ROCA	PINCEN	2010	254	42,5	44,9	2,4	2,8
GENERAL ROCA	RANQUELES	2010	67	25,5	26,2	0,7	2,4
GENERAL ROCA	VILLA SARMIENTO (G. R.)	2010	373	51,5	55,1	3,6	4
JUAREZ CELMAN	ALEJANDRO ROCA	2010	5.394	198,7	204,3	5,6	6,5
JUAREZ CELMAN	BENGOLEA	2010	917	110,6	115,6	5	5,4
JUAREZ CELMAN	CARNERILLO	2010	1.928	139	149,6	10,6	6,3
JUAREZ CELMAN	CHARRAS	2010	1.117	124	128,8	4,8	5,2
JUAREZ CELMAN	GENERAL CABRERA	2010	11.837	498,9	514,5	15,6	11,5
JUAREZ CELMAN	GENERAL DEHEZA	2010	11.083	508	528,6	20,6	13,5
JUAREZ CELMAN	HUANCHILLA	2010	1.147	66,8	69	2,2	3,7
JUAREZ CELMAN	LA CARLOTA	2010	12.722	476,4	487,7	11,3	11,2
JUAREZ CELMAN	LOS CISNES	2010	563	45,8	47,3	1,5	2,8
JUAREZ CELMAN	OLAETA	2010	644	64,5	67,4	2,9	3,5
JUAREZ CELMAN	REDUCCION	2010	1.742	73,6	78,3	4,7	4,3
JUAREZ CELMAN	SANTA EUFEMIA	2010	2.417	151,8	156,3	4,5	6,1
JUAREZ CELMAN	UCACHA	2010	5.167	218,6	226,5	7,9	6,6
JUAREZ CELMAN	ASSUNTA	2010	73	48,9	49,5	0,6	2,9
JUAREZ CELMAN	EL RASTREADOR	2010	85	31,6	33,7	2,1	2,7
JUAREZ CELMAN	PACHECO DE MELO	2010	60	5,7	6,3	0,6	1,1
JUAREZ CELMAN	PASO DEL DURAZNO	2010	87	5,2	6	0,8	1,3
PTE.R.S. PEÑA	GENERAL LEVALLE	2010	5.718	254,1	259,5	5,4	7,5
PTE.R.S. PEÑA	LA CESIRA	2010	1.318	80,9	82,7	1,8	3,6
PTE.R.S. PEÑA	LABOULAYE	2010	20.658	868,7	889,9	21,2	15,2
PTE.R.S. PEÑA	MELO	2010	1.254	87,3	90,8	3,5	4
PTE.R.S. PEÑA	ROSALES	2010	535	63,6	64,4	0,8	3,5
PTE.R.S. PEÑA	SERRANO	2010	3.209	154,5	157,4	2,9	5
PTE.R.S. PEÑA	VILLA ROSSI	2010	515	48,7	49,9	1,2	2,9
PTE.R.S. PEÑA	LEGUIZAMON	2010	55	38,8	41	2,2	3,4
PTE.R.S. PEÑA	RIOBAMBA	2010	105	26,7	28,3	1,6	2,6
PTE.R.S. PEÑA	SAN JOAQUIN	2010	140	75	77,8	2,8	4,6
RIO CUARTO	ACHIRAS	2010	2.398	159	168,9	9,9	8,1
RIO CUARTO	ADELIA MARIA	2010	7.739	342,5	353,7	11,2	9,7
RIO CUARTO	ALCIRA	2010	5.924	282,9	288,2	5,3	8,3
RIO CUARTO	ALPA CORRAL	2010	966	252,9	272,7	19,8	15,6
RIO CUARTO	BERROTARAN	2010	6.886	300,1	314,7	14,6	12,2
RIO CUARTO	BULNES	2010	1.051	76,5	80,2	3,7	3,7
RIO CUARTO	CHAJAN	2010	767	62,8	65,2	2,4	4

RIO CUARTO	CORONEL BAIGORRIA	2010	1.532	90,5	95,7	5,2	4,4
RIO CUARTO	CORONEL MOLDES	2010	9.010	286,8	296,7	9,9	8,5
RIO CUARTO	ELENA	2010	3.007	143,3	152,1	8,8	6,4
RIO CUARTO	LA CAUTIVA	2010	1.014	83,1	85,1	2	3,8
RIO CUARTO	LAS ACEQUIAS	2010	2.443	129,1	137,6	8,5	6,8
RIO CUARTO	LAS HIGUERAS	2010	6.202	779,1	816	36,9	27,1
RIO CUARTO	LAS VERTIENTES	2010	766	70,8	74,6	3,8	4,5
RIO CUARTO	MONTE DE LOS GAUCHOS	2010	694	71,6	76,9	5,3	4,1
RIO CUARTO	RIO CUARTO	2010	158.298	5998	6076,4	78,4	58,4
RIO CUARTO	SAMPACHO	2010	7.846	381,2	391,5	10,3	11
RIO CUARTO	SAN BASILIO	2010	3.225	181,7	187,4	5,7	5
RIO CUARTO	SANTA CATALINA	2010	3.898	216,4	226,7	10,3	8,5
RIO CUARTO	TOSQUITA	2010	414	70	72,9	2,9	3,7
RIO CUARTO	VICUÑA MACKENNA	2010	10.170	325,1	337,1	12	9,5
RIO CUARTO	CHUCUL	2010	304	50,3	54,6	4,3	3,7
RIO CUARTO	LA CAROLINA EL POTOSI	2010	165	16	16,8	0,8	1,8
RIO CUARTO	LAS ALBAHACAS	2010	342	143,7	152,3	8,6	9,3
RIO CUARTO	LAS PEÑAS SUD	2010	148	16,8	17,6	0,8	1,8
RIO CUARTO	MALENA	2010	368	46,3	51,1	4,8	3,3
RIO CUARTO	SUCO	2010	307	52,9	54,8	1,9	3,4
RIO CUARTO	VILLA EL CHACAY	2010	84	30,9	34,4	3,5	3,3
RIO CUARTO	WASHINGTON	2010	608	107,6	112,6	5	5
GENERAL ROCA	BUCHARDO	2018	1.830	197,6	210,3	12,7	6,4
GENERAL ROCA	DEL CAMPILLO	2018	3.855	168,1	188,1	20	6
GENERAL ROCA	HUINCA RENANCO	2018	10.313	523,4	653,8	130,4	12,7
GENERAL ROCA	ITALO	2018	1.103	112,1	121,9	9,8	4,3
GENERAL ROCA	JOVITA	2018	5.622	383,2	442,1	58,9	9,7
GENERAL ROCA	MATTALDI	2018	1.964	217,1	222,9	5,8	7,2
GENERAL ROCA	VILLA HUIDOBRO	2018	6.146	486,2	612,1	125,9	10,5
GENERAL ROCA	VILLA VALERIA	2018	3.501	344,1	364,6	20,5	9,3
GENERAL ROCA	NICOLAS BRUZZONE	2018	242	65,8	77	11,2	3,9
GENERAL ROCA	ONAGOITY	2018	55	80,1	83,1	3	3,5
GENERAL ROCA	PINCEN	2018	311	42,4	46,2	3,8	2,9
GENERAL ROCA	RANQUELES	2018	87	25,7	28	2,3	2,3
GENERAL ROCA	VILLA SARMIENTO (G. R.)	2018	414	55,3	75,2	19,9	3,9
JUAREZ CELMAN	ALEJANDRO ROCA	2018	6.069	260,6	284,1	23,5	8,1
JUAREZ CELMAN	BENGOLEA	2018	1.022	121,5	139,9	18,4	4,9
JUAREZ CELMAN	CARNERILLO	2018	2.308	231	293,4	62,4	8,5
JUAREZ CELMAN	CHARRAS	2018	1.231	140	161,8	21,8	5,1
JUAREZ CELMAN	GENERAL CABRERA	2018	13.336	661,8	793,5	131,7	15,4
JUAREZ CELMAN	GENERAL DEHEZA	2018	12.666	1110,6	1284,9	174,3	24,2

JUAREZ CELMAN	HUANCHILLA	2018	1.273	67	74,2	7,2	3,64
JUAREZ CELMAN	LA CARLOTA	2018	13.928	818,2	928,7	110,5	26,6
JUAREZ CELMAN	LOS CISNES	2018	662	45,8	48,5	2,7	2,8
JUAREZ CELMAN	OLAETA	2018	719	93,5	103,1	9,6	4,1
JUAREZ CELMAN	REDUCCION	2018	2.029	240,3	278,9	38,6	10,6
JUAREZ CELMAN	SANTA EUFEMIA	2018	2.650	206,7	231,8	25,1	7,8
JUAREZ CELMAN	UCACHA	2018	5.571	513,8	535,8	22	12,7
JUAREZ CELMAN	ASSUNTA	2018	90	60,8	60,9	0,1	3,2
JUAREZ CELMAN	EL RASTREADOR	2018	87	59,3	63,5	4,2	3,4
JUAREZ CELMAN	PACHECO DE MELO	2018	97	7,4	8,4	1	1,4
JUAREZ CELMAN	PASO DEL DURAZNO	2018	116	5,26	8,86	3,6	1,4
PTE.R.S. PEÑA	GENERAL LEVALLE	2018	5.927	351	395,8	44,8	10,5
PTE.R.S. PEÑA	LA CESIRA	2018	1.499	147,4	159,4	12	5,5
PTE.R.S. PEÑA	LABOULAYE	2018	21.348	1360,7	1558,4	197,7	26,3
PTE.R.S. PEÑA	MELO	2018	1.576	197,5	207	9,5	7,3
PTE.R.S. PEÑA	ROSALES	2018	557	68,1	71,3	3,2	3,4
PTE.R.S. PEÑA	SERRANO	2018	3.779	417	438	21	9,1
PTE.R.S. PEÑA	VILLA ROSSI	2018	529	79,5	81,9	2,4	3,8
PTE.R.S. PEÑA	LEGUIZAMON	2018	53	38,7	53,6	14,9	3,3
PTE.R.S. PEÑA	RIOBAMBA	2018	123	32,3	38,8	6,5	2,8
PTE.R.S. PEÑA	SAN JOAQUIN	2018	107	113,3	132,6	19,3	6,9
RIO CUARTO	ACHIRAS	2018	2.617	302,6	335,1	32,5	13,9
RIO CUARTO	ADELIA MARIA	2018	9.120	461,3	552,5	91,2	13,2
RIO CUARTO	ALCIRA	2018	6.340	321,6	377,3	55,7	12,2
RIO CUARTO	ALPA CORRAL	2018	1.285	462,6	808,8	346,2	27,5
RIO CUARTO	BERROTARAN	2018	7.302	421,2	588,6	167,4	10,8
RIO CUARTO	BULNES	2018	1.125	86,7	90,3	3,6	5,2
RIO CUARTO	CHAJAN	2018	908	67,8	72,7	4,9	4,1
RIO CUARTO	CORONEL BAIGORRIA	2018	1.733	108	127,9	19,9	5,5
RIO CUARTO	CORONEL MOLDES	2018	9.900	670,6	734,9	64,3	17,1
RIO CUARTO	ELENA	2018	3.189	237,3	288,2	50,9	11,8
RIO CUARTO	LA CAUTIVA	2018	1.437	98,9	104,1	5,2	4,4
RIO CUARTO	LAS ACEQUIAS	2018	2.776	162	212,5	50,5	7
RIO CUARTO	LAS HIGUERAS	2018	7.153	841,5	1418,3	576,8	31,8
RIO CUARTO	LAS VERTIENTES	2018	770	111,1	129	17,9	5,5
RIO CUARTO	MONTE DE LOS GAUCHOS	2018	942	89	105,4	16,4	5,7
RIO CUARTO	RIO CUARTO	2018	172.173	6696,8	9718,5	3021,7	91,9
RIO CUARTO	SAMPACHO	2018	8.429	658,4	728,3	69,9	15,2
RIO CUARTO	SAN BASILIO	2018	3.564	207,5	214,9	7,4	8,3
RIO CUARTO	SANTA CATALINA	2018	4.346	367,6	452,9	85,3	13,5
RIO CUARTO	TOSQUITA	2018	445	84,6	91,7	7,1	4,3

RIO CUARTO	VICUÑA MACKENNA	2018	11.344	780,1	841,9	61,8	19,8
RIO CUARTO	CHUCUL	2018	381	59,3	73,1	13,8	3,6
RIO CUARTO	LA CAROLINA EL POTOSI	2018	165	16	18,7	2,7	1,8
RIO CUARTO	LAS ALBAHACAS	2018	394	175,1	260,3	105,2	9,9
RIO CUARTO	LAS PEÑAS SUD	2018	156	19	21,4	2,4	1,9
RIO CUARTO	MALENA	2018	611	55	62,4	7,4	3,8
RIO CUARTO	SUCO	2018	322	70,5	74,7	4,2	3,9
RIO CUARTO	VILLA EL CHACAY	2018	73	33,6	46,4	12,8	3,4
RIO CUARTO	WASHINGTON	2018	669	111,5	133,5	22	5,4

Anexo 2. Detalles del modelo hidrológico y el modelo análisis beneficio costo de los módulos productivos de proximidad, Santa Eufemia.

I. Modelo hidrológico

A partir de los registros pluviométricos aportados (Santiago Watson y Familia, registro de precipitaciones disponibles años 1907 – 2018), se analizó el comportamiento de las precipitaciones de los últimos años en Santa Eufemia y la región (Figura 1). Durante una serie de 25 años (1994 – 2019), la distribución de las precipitaciones mostró un comportamiento variable. Las lluvias máximas y mínimas registradas oscilan entre 1250 mm y 527 mm respectivamente, la media anual es de 757 mm (± 173 mm) y existe un fenómeno extremo de 125 mm en 90' (Precipitación máxima). De acuerdo a diferentes escenarios (*húmedo*, con años de 900 mm anuales o más; *normal*, con años entre 700 mm y 900 mm anuales; y *seco*, con años de 700 mm anuales o menos) el 17% de los años de la serie son húmedos, 42% son normales y 38% son secos.

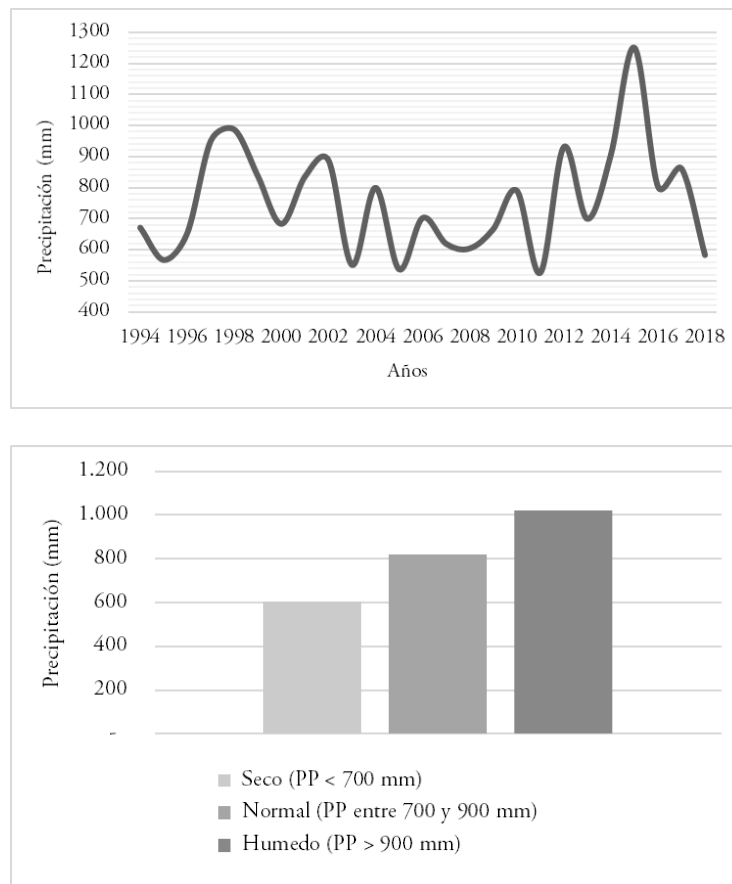


Figura 1. (Arriba) Precipitaciones anuales período 1994 – 2018. (Abajo). Precipitaciones anuales promedio por tipo de escenario. Santa Eufemia, Córdoba.

Con los datos de precipitaciones e información del medio físico se determinaron los volúmenes de escurrimientos hídricos a regular dentro del área urbana y sobre la Franja

urbano rural. En la Figura 2 se muestran los valores de escurrimientos hídricos para la serie de precipitaciones analizada. En 24 años y con un valor de CN (curva número) 81, el escurrimiento medio fue de 1.550 m³, con máximos de 3.240 m³ y mínimos de 720 m³. Anualmente, en los meses estivales se observan mayores volúmenes de escurrimiento y el valor promedio es de 460 mm año⁻¹.

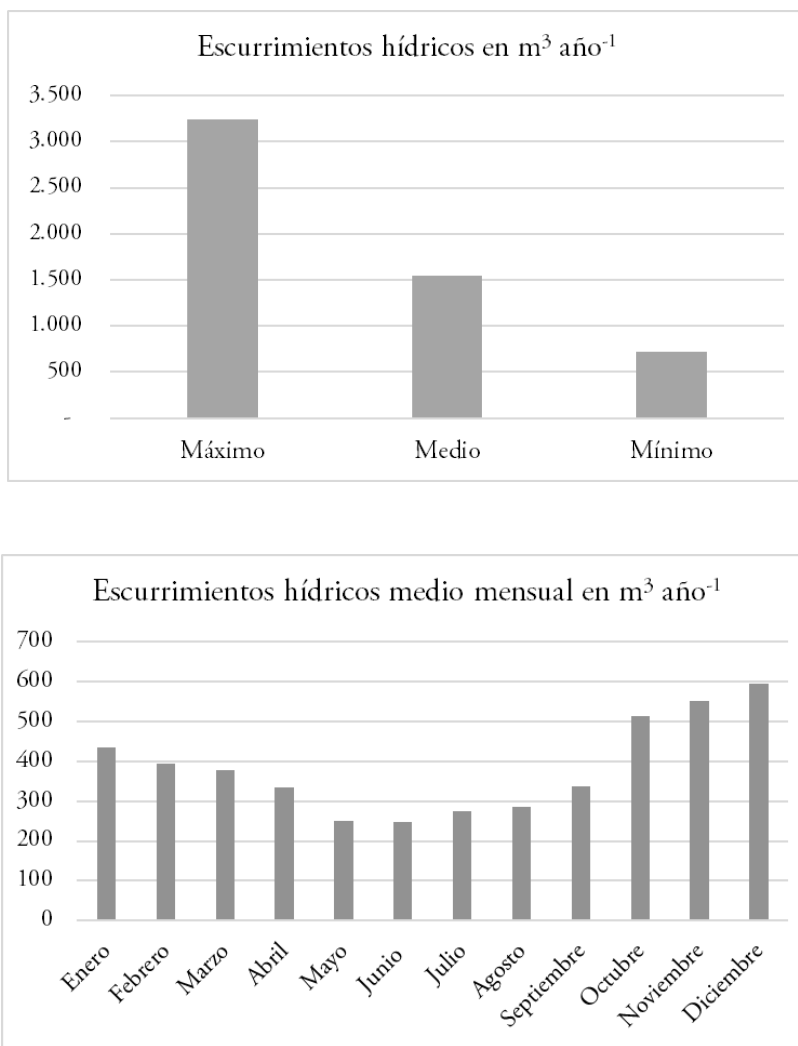
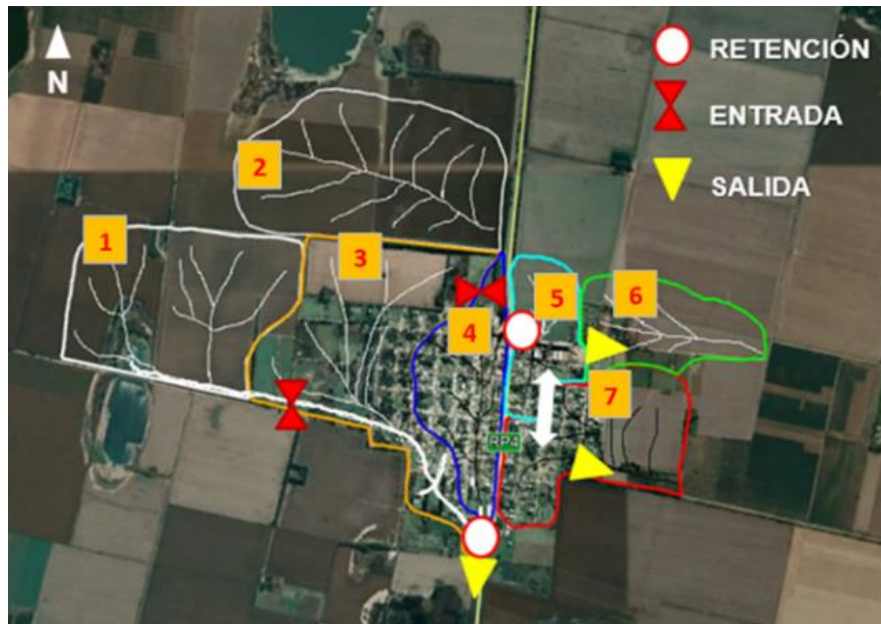


Figura 2. Arriba: Escurrimientos máximo, medio y mínimo. Abajo: Escurrimientos medios mensuales, para la serie de 1994-2018.

Los escurrimientos hídricos dimensionados circulan por siete subcuencas asociadas a la localidad. Cuatro de ellas ubicadas sobre la Franja urbano rural local, y tres cuencas urbanas. En el siguiente cuadro se muestran las subcuencas de aporte de agua a la localidad y sus características físicas. Los escurrimientos hídricos se producen conforme a la pendiente natural del paisaje (Oeste a Este). Los ingresos de agua se producen en el Noroeste y Suroeste. Las salidas de agua se presentan al Sur y al Este. En tanto, existen zonas bajas que retienen agua y se presentan en el acceso Sur y Noreste de Santa de la localidad.



Tipo y N°	Longitud (m)	Área (ha)	Tiempo de concentración (hr)	Pendiente (m/m)	Factor Lagunas	Caudal Pico* (m3/s)
Subcuenca 1 (Rural)	1241	103	1,1759	0,018	0,97	11,47
Subcuenca 2 (Rural)	1543	119	1,5872	0,014	0,87	9,97
Subcuenca 3 (Urbana)	2048	122	2,2458	0,011	0,8	6,51
Subcuenca 4 (Urbana)	1605	49	1,7692	0,012	0,97	4,22
Subcuenca 5 (Urbana)	427	33	0,4250	0,025	0,8	4,69
Subcuenca 6 (Urbana)	1043	46	1,1209	0,015	0,97	4,96
Subcuenca 7 (Urbana)	829	67	1,0020	0,013	0,97	7,22

Nota: *Calculado para una lluvia de diseño 125 mm con probabilidad de 1/25 años; curva número de 81.

Finalmente, los valores de Caudal Pico reportados en la matriz de decisión multicriterio de alternativas de regulación hidrológica, Santa Eufemia 2040 surgen de la siguiente manera:

Alternativas de Regulación Hidrológica	Caudal Pico (m ³ /s)	Detalle del cálculo:
		Curva Número (CN) y Factor de lagunas (FP) usado por subcuenca
A-1	58	CN 81 en subcuenca 1 y 2; CN 90 en subcuencas 3, 5, 6 y 7; y CN 94 en la subcuenca 4.
A-2	39	CN 81 en subcuenca 1 y 2; CN 90 en subcuencas 3, 5, 6 y 7; y CN 94 en la subcuenca 4. Los FP se reducen a 0,55 en subcuencas 1, 2, 3, 5 y 0,60 en subcuencas 6 y 7.
A-3	35	CN 81 en subcuenca 1 y 2; CN 90 en subcuencas 3, 5, 6 y 7; y CN 94 en la subcuenca 4. Los FP se reducen a 0,55 en subcuencas 1, 2, 3, 5 y 0,60 en subcuencas 6 y 7. Más una reducción del 10% de los escurrimientos por mejor distribución de obras hidráulicas.
A-4	29	CN 81 en subcuenca 1 y 2; CN 90 en subcuencas 3, 5, 6 y 7; y CN 94 en la subcuenca 4. Los FP se reducen a 0,55 en subcuencas 1, 2, 3, 5 y 0,60 en subcuencas 6 y 7. Más una reducción del 25% de los escurrimientos por mejor distribución de obras hidráulicas.
A-5	25	CN 69 en subcuenca 1 y 2; CN 71 en subcuencas 3, 5, 6 y 7; y CN 94 en la subcuenca 4.

II. Modelos de análisis beneficio costo (ABC)

Los detalles de inversiones, ingresos y gastos del ABC por módulo productivo se muestran en el siguiente cuadro. El período de análisis utilizado fue de 5, 15 y 7 años para los módulos productivos hortícolas, frutales y animal respectivamente. Y, la tasa de descuento, fue del 10%. La producción de cada módulo se estimó entre 1 a 10% (según rubro) del consumo aparente (en kg per cápita año⁻¹) de datos publicados (FAOSTAT, 2013) y una población objetivo de 4000 hab. La producción expresada en (Mg año⁻¹) y por rubro fue (18) en Tomate; (17) en Lechuga; (4) en Durazno; (8,5) en Naranja; (1,4) en Lechones; (0,7) en Corderos; (0,5) en Pollos y Huevos (17.500 unidades año⁻¹).

Los productos frutihortícolas se valoraron a moneda constante (\$) abril 2019 (se pasa el precio corriente a constante con el Índice de Precios Mayoristas Nivel General del INDEC). Se utilizaron las series de precios de tomate, lechuga, durazno y naranja, periodo abril 2019 – 2020 del Mercado Central. Los precios utilizados para valorar los productos animales (en \$ kg⁻¹) fueron: Lechón (310); cordero (125); pollo (58) y huevos 6,5 \$/unidad.

		Módulo Hortícola		Módulo Frutícola		Módulo Animal
<i>Ingresos</i>	Tomate	462.915	Durazno	370.950	Lechones	483.429
<i>Ingresos</i>	Lechuga	602.149	Naranja	242.675	Corderos	93.600
<i>Ingresos</i>					Pollos y Huevos	196.707
Total Ingresos		1.065.064		613.625 *		836.115
<i>Gastos directos</i>	Tomate	-114.127	Durazno	-211.146	Lechones	-193.372
<i>Gastos directos</i>	Lechuga	-489.642	Naranja	-83.209	Corderos	-28.080
<i>Gastos directos</i>					Pollos y Huevos	-59.012
Total Costo Operativo **		-603.769		-294.355		-305.420
Total Inversiones ***		934.100		1.869.630		1.980.909

Nota: * El valor se considera como plantación frutal en plena producción. ** Los gastos de operación frutihortícolas se calculan siguiendo el modelo propuesto por (Iglesias et al., 2017) y los gastos del módulo animales incluyen: sanidad, alimentación y jornales. Tanto ingresos como costos consideran una suba anual del 2.5%. *** En inversiones no se considera la adquisición de tierras por no representar un costo de oportunidad para el gobierno (Están subutilizadas y generan gastos de mantenimiento, desmalezado y vigilancia, adicionales en el presupuesto municipal). Las inversiones en capital de trabajo se consideran igual al costo del año 1 y no están expresadas en el valor que figura en la tabla.

Los módulos productivos de proximidad son de 1 ha de superficie cada uno. El módulo hortícola se diseñó para cultivos de Lechuga y Tomate. El modelo técnico incluye plantación a campo con malla antigranizo y en invernadero a partir de plantines, con sistema de riego por mangas y goteo respectivamente. El módulo frutícola considera plantaciones de Naranja y Durazno en hileras y con sistema de riego por surcos (tazas). Y el módulo animal pastoril incluye la producción de especies ovinas, porcinas y aves (para carne y huevo) sobre la base de pasturas polifíticas, apotreramiento del módulo e instalaciones de aguadas. En el siguiente cuadro se detallan las inversiones (\$) por módulo.

Concepto	Módulo Hortícola	Concepto	Módulo Frutal	Concepto	Módulo Animal
Invernadero 250 m ²	137.500	Plantas	1.129.630	Comederos	225.000
Malla antigranizo	49.000	Riego	290.000	Carro Ponedoras	105.000
Riego por goteo	87000	Rastra 3 puntos	30.000	Reproductores	442.400
Riego por mangas	45000	Hoyadora	50.000	Apotreramiento y Aguadas	675.000
Tractor 40 hp	250.000	Desmalezadora	20.000	Pasturas	57.000
Rastra rotativa	90.000	Tractor 45 hp	350.000	Tractor 60 hp	450.000
				Rastra excéntrica	150.000

Fuente: Elaboración propia en base consultas a expertos.

Anexo 3. Detalles alternativos de localización y criterios de microlocalización, Planta Frigorífica de Cerdos, Bengolea.

1. Alternativas de localización

Localización Este: La superficie total de esta localización es de 14 ha. El relieve del sitio es plano, con leve pendiente del 0.8% en sentido Oeste-Este. La distancia a la zona residencial local es de 825 m y en general la disponibilidad de servicios públicos (electricidad; gas natural; internet) es muy buena por su proximidad al mismo predio. La distancia al agua potable de la localidad es la más cerca con respecto a las localizaciones restantes. Los accesos viales son muy adecuados y su distribución puede realizarse favorablemente. La napa freática se ubica a los 2 m de profundidad aproximadamente y los canales de desagües pluviales están en la margen norte y sur de la localización.



Localización Este al sur de la Ruta Prov. 11: La superficie de esta localización depende de las negociaciones realizadas para adquisición de la tierra. El relieve del sitio es plano, con leve pendiente del 1.0% en sentido Oeste-Este. La distancia a la zona residencial local es de 1.155 m y en general la disponibilidad de servicios públicos es buena para las conexiones de electricidad, internet y se requiere el cruce de la red troncal de gas natural sobre la Ruta Prov. 11. La distancia al agua potable de la localidad es relativamente cerca con respecto a las localizaciones restantes. Los accesos viales son muy adecuados y su distribución puede realizarse favorablemente sobre la Ruta Prov. 11 o la red vial rural. La napa freática se ubica a los 2,3 m de profundidad aproximadamente y los canales de desagües pluviales están en la margen norte de la localización.



Localización Este al norte del FF.CC: La superficie total de esta localización es de 17 ha. El relieve del sitio es inclinado, con notable pendiente del 1.4% en sentido Oeste-Este. La distancia a la zona residencial local es de 1020 m (relativa a donde se ubique la planta frigorífica) y en general la disponibilidad de servicios públicos (electricidad; gas natural; internet) es buena y requiere un sobre paso de FF.CC para ubicarlos en el predio. La distancia

al agua potable de la localidad es relativamente cerca con respecto a las localizaciones restantes. Los accesos viales son regulares, se requiere un sobre paso de FF.CC, mejorarlo y/o habilitarlo para la frecuencia de tránsito pesado prevista, sin embargo, es importante notar que el acceso de tránsito pesado del norte de la localidad ingresa directamente a esta localización. La napa freática se ubica a los 1.8 m de profundidad aproximadamente (la menos profunda de todas las localizaciones) y se requiere la construcción de canales de desagües pluviales en proximidad al sitio (sobre la margen norte, este y en la esquina del cementerio municipal).



Localización Este al norte del FF.CC – Retirada: La superficie de esta localización depende las negociaciones realizadas para adquisición de la tierra. El sitio se ubica en un punto alto del paisaje, con pendiente entre 0,8 y 1,3% en diferentes sentidos. La distancia a la zona residencial local es de 1.900-2.000 m, por lo que el riesgo de malos olores es bajo. La disponibilidad de servicios públicos es mala y se requieren grandes distancias para las conexiones de electricidad, internet y gas natural, con sobre paso sobre de la línea del FF.CC y cruce de la Ruta Prov. 11. La distancia al agua potable de la localidad es alejada. Los accesos viales no son adecuados y deben realizarse por el sobre nivel FF.CC ya habilitado (al lado del cementerio) o bien se requiere la construcción de un adicional. La napa freática se ubica a los 3,2 m de profundidad aproximadamente (la más profunda de todas las localizaciones) y los canales de desagües pluviales están en la margen sur de la localización.



Localización Este al sur de la Ruta Prov. 11: La superficie total utilizable de esta localización es de 11 ha. El relieve del sitio es inclinado, con notable pendiente del 1.3% en sentido Oeste-Este. La distancia a la zona residencial local es de 2.400 m, por lo que el riesgo de malos olores es muy bajo. La disponibilidad de servicios públicos no es buena, la red troncal de gas natural requiere un cruce sobre Ruta Prov. 11 para ubicarlo en el predio y el servicio de electricidad (línea de media tensión) está sobre la margen norte de la localización. La distancia al agua potable de la localidad está muy alejada. Los accesos viales son adecuados, se puede ingresar desde la Ruta Prov. 11 o vías alternativas (camino rural profundo). La napa

freática se ubica a los 2,1 m de profundidad aproximadamente y existen canales de desagües pluviales en la margen norte del predio.



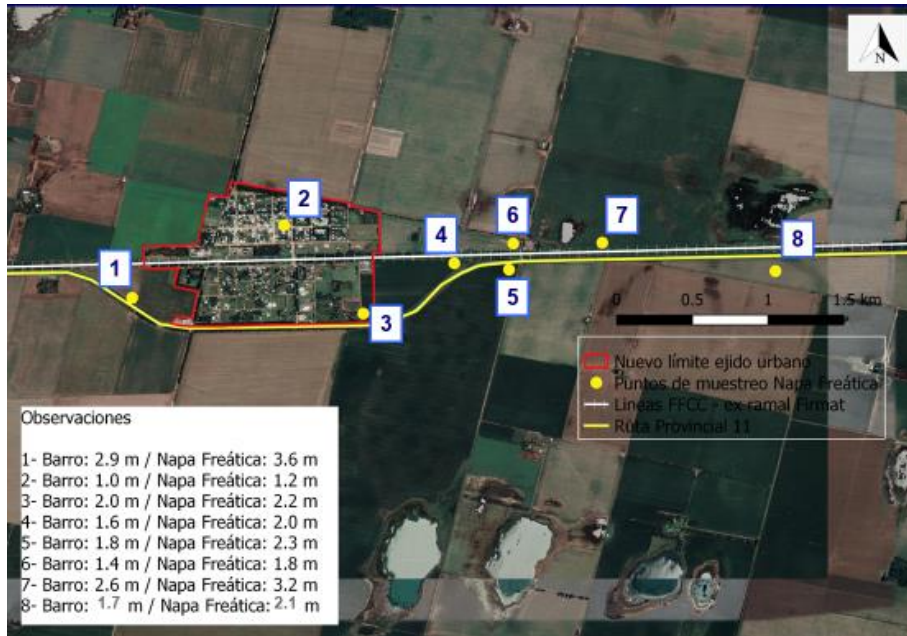
II. Criterios de microlocalización

Malos Olores: Este criterio mide cuantitativamente (m) el riesgo de malos olores, en función de la distancia entre la planta frigorífico de cerdos, la planta de tratamiento de efluentes y la zona residencial urbana (Ver detalles próxima figura). El *objetivo* del criterio es cuanto más distancia entre las plantas y la zona residencial mejor, menos olores posibles de generarse. Este criterio se construye a partir de las distancias relativas entre las localizaciones y la zona residencial urbana más próxima al este de la localidad.



Distancia (en m) entre las localizaciones y la zona residencial

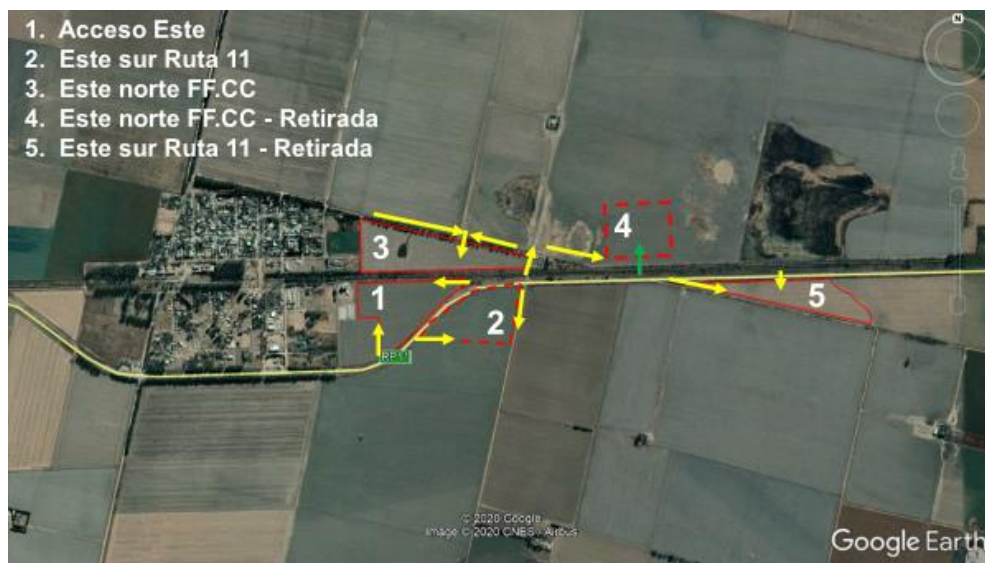
Profundidad Napa Freática (m): Este criterio mide cuantitativamente (m) la profundidad relativa a la cual se puede encontrar la freática regional en la localización mencionada. El *objetivo* del criterio es cuanto más profunda este la freática mejor. Este criterio se construye a partir de mediciones directas realizadas a campo en los sitios de las localizaciones (Ver detalles próxima figura).



Puntos de observación Napa Freática.

Nota: Profundidad promedio medida en las fechas 2/12/2020 y 21/12/2020.

Accesos Viales: En escala (alto, medio, bajo), el criterio indica la disponibilidad y facilidad de los accesos viales a cada localización. El *objetivo* del criterio es cuanto más facilidad de accesos y circulación en los ingresos – egresos a las plantas mejor. Este criterio se construye a partir de un SIG, donde se observan mapas de redes viales primarias, secundarias y terciarias provincial, y líneas de FF.CC, destacando los puntos de accesos (ingresos- egresos) de cada localización. (Ver detalles próxima figura)



Accesos viales entre localizaciones.

Nota: Las flechas indican las orientaciones de los posibles ingresos.

Costo de extensión de redes de servicios: En escala (Muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), el criterio indica la sumatoria de metros de redes de troncales de gas natural, tendido eléctrico, internet, redes maestras de cloacas, que son necesarios extender los servicios para alcanzar a cada localización. El *objetivo* del criterio es cuanto menos extensiones de redes de servicios mejor. Este criterio se construye a partir de una matriz de distancia entre localizaciones y la posición actual de los servicios de energía eléctrica, gas natural e internet. Se adiciona la distancia necesaria de la red maestra de cloacas y el servicio de agua potable se considera, preliminarmente, como necesidad de una perforación de agua en la localización específica donde se ubiquen las plantas.

Distancias (en mts) entre servicios públicos y las alternativas de localización.

	Localización 1	Localización 2	Localización 3	Localización 4	Localización 5
Electricidad e Internet	25	25	65	120	25
Gas Natural	25	70	70	70	70
Cloacas Urbano	1100	1450	1120	2100	2500
Total, Extensiones (mts)	1150	1545	1255	2290	2595
Índice	Muy bajo	Medio	Bajo	Alto	Muy Alto
Sobre paso FF.CC	No	No	Si (Gas Natural, Electricidad, Internet)	Si (Gas Natural, Electricidad, Internet)	No
Cruce Ruta 11	No	Si (Gas Natural)	No	Si (Electricidad)	Si (Gas Natural)

Riesgo de accidente *in-itineres*: Este criterio considera los riesgos de accidentes de los trabajadores cuando viajan desde las residencias hacia su trabajo y viceversa. Indicativamente (Si / No), las localizaciones que requieren cruzar la Ruta Prov. 11 tienen mayor riesgo y las que no requieren cruzar de ruta tienen menor riesgo. El objetivo del criterio es cuanto menos riesgos de accidentes a los trabajadores de las personas, mejor es la localización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Ackoff, R. (1974). The Systems Revolution. *Long Range Planning*, 7, 2-20. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(74\)90127-7](https://doi.org/10.1016/0024-6301(74)90127-7)

Adhikari, B. K., Trémier, A., Martinez, J., & Barrington, S. (2010). Home and community composting for on-site treatment of urban organic waste: perspective for Europe and Canada. *Waste Management & Research*, Vol: 28, 1039-1053. [10.1177/0734242x10373801](https://doi.org/10.1177/0734242x10373801)

Ahmed, N., Englund, J.-E., Åhman, I., Lieberg, M., & Johansson, E. (2011). Perception of pesticide use by farmers and neighbors in two periurban areas. *Science of The Total Environment*, 412-413, 77-86. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.10.022>

Alberti, M. (1999). Urban patterns and environmental performance: What do we know? *Journal of Planning Education and Research*, 19(2), 151-163. <https://doi.org/10.1177/0739456X9901900205>

Alberti, M. (2005). The effects of urban patterns on ecosystem function. *International Regional Science Review*, 28(2), 168-192. <https://doi.org/10.1177/0160017605275160>

Albrechts, L. (2004). Strategic (spatial) planning reexamined. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31(5), 743-758.

Angel, S., Parent, J., & Civco, D. (2012). The fragmentation of urban landscapes: Global evidence of a key attribute of the spatial structure of cities, 1990-2000. *Environment and Urbanization* 24, 249-283. <https://doi.org/10.1177/0956247811433536>

Angel, S., Parent, J., Civco, D. L., Blei, A., & Potere, D. (2011). The dimensions of global urban expansion: Estimates and projections for all countries, 2000–2050. *Progress in Planning*, 75(2), 53-107. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2011.04.001>

Aon, L., Balestri, A., Pistola, J., del Río, J. P., Ostuni, F., Alvarez, A., . . . Miguens, L. (2012). "Estudio sobre el estado actual de la planificación en Argentina". Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública - Banco de Desarrollo de América Latina, Buenos Aires, Argentina.

Baldini, C., Marasas, M. E., Tittonell, P., & Drozd, A. A. (2022). Urban, periurban and horticultural landscapes – Conflict and sustainable planning in La Plata district, Argentina. *Land Use Policy*, 117, 106120. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106120>

BAOTCba. (2010). Bases ambientales para el ordenamiento territorial del espacio rural de la provincia de Córdoba. (Universidad Nacional de Córdoba y Universidad Nacional de Río Cuarto). Obtenido de <http://www.ordenamientoterritorialcba.com/web3/>.

Barba-Romero, S. (1996). Manual para la toma de decisiones multicriterio. ILPES. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/30558>.

Baró, F., Gómez-Baggethun, E., & Haase, D. (2017). Ecosystem service bundles along the urban-rural gradient: Insights for landscape planning and management. *Ecosystem Services*, 24, 147-159. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.021>

Barsky, A. (2005). El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires. . *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales.*, 9(36).

Benencia, R., Salusso, F., & Ramos, D. (2016). Inserción de horticultores bolivianos en Río Cuarto. Procesos de inmigración, trabajo y conformación de economías étnicas. *Mundo Agrario* 17(36).

Bertoni, J. C. (2006). Inondations urbaines en Amérique Latine: réflexions sur le rôle des facteurs de risque. *Frontiers in Flood Research*, 305, 123-141.

- Bhatta, B., Saraswati, S., & Bandyopadhyay, D. (2010). Urban sprawl measurement from remote sensing data. *Applied Geography*, 30(4), 731-740. <http://dx.doi.org/>
- Bishop, I. D., Bruce Hull, R., & Stock, C. (2005). Supporting personal world-views in an envisioning system. *Environmental Modelling & Software*, 20(12), 1459-1468. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2004.06.014>
- Boccolini, S. M., & Giobellina, B. (2018). Reconstrucción histórica del territorio periurbano de producción hortícola de Córdoba, Argentina (1573-1900). *Eutopía. Revista De Desarrollo Económico Territorial*(14), 83-110.
- Boggia, A., Massei, G., Pace, E., Rocchi, L., Paolotti, L., & Attard, M. (2018). Spatial multicriteria analysis for sustainability assessment: A new model for decision making. *Land Use Policy*, 71, 281-292. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.036>
- Brans, J.-P., & Mareschal, B. (2005). Promethee methods. "Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys". J. Figueira S; Greco M; Ehrgott (eds). Kluwer Academic Publishers. Vol. 78. (pp. 163-195).
- Bryant, C. R. (1995). The role of local actors in transforming the urban fringe. *Journal of Rural Studies*, 11(3), 255-267.
- Bryant, C. R., Russwurm, L. J., & McLellan, A. G. (1982). The city's countryside. Land and its management in the rural-urban fringe (pp. xi + 249pp.). London: Longman.
- Burton, E., Jenks, M., & Williams, K. (2003). The compact city: a sustainable urban form? Francis, T. (Ed.) (pp. 360). <https://doi.org/10.4324/9780203362372>
- Cabrera, S., Zubillaga, M., & Montserrat, J. M. (2022). Natural attenuation and bioremediation of chlorpyrifos and endosulfan in periurban horticultural soils of Buenos Aires (Argentina) using microcosms assays. *Soil Ecology*, 169, 104192. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2021.104192>
- Cabrini, S., Cristeche, E., de Prada, J., Dupleich, J., Engler, P., Espósito, M., . . . Vicente, G. (2014). Percepción sobre el impacto ambiental de la producción agropecuaria de la región pampeana argentina Los conflictos ambientales en América Latina: Casos y reflexiones (pp. 387-410). Malvinas Argentinas, Buenos Aires, Argentina: Ediciones Universidad Nacional General Sarmiento.
- Cahe, E., & de Prada, J. (2019). Análisis Multicriterio y Selección de Propuestas de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. Vol 29, No 1. 53-56 *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*.
- Cahe, E., & de Prada, J. (2022). Evolución de la expansión urbana y riesgos para la agricultura de proximidad en el sur de Córdoba, Argentina. *EURE - Revista de Estudios Urbano Regionales.*, 48(144). <https://doi.org/10.7764/EURE.48.144.11>
- Camagni, R., Gibelli, M. C., & Rigamonti, P. (2002). Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics*, 40(2), 199-216. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00254-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00254-3)
- Carruthers, J. I., & Ulfarsson, G. F. (2003). Urban sprawl and the cost of public services. *Environment and Planning B: Planning and Design* 30, 503-522.
- Cash, C. (2014). Towards achieving resilience at the rural–urban fringe: the case of Jamestown, South Africa *Urban Forum* (Vol. 25, pp. 125-141).
- Cattivelli, V. (2021). Planning peri-urban areas at regional level: The experience of Lombardy and Emilia-Romagna (Italy). *Land Use Policy*, 103, 105282. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105282>
- CNA. (2002). Censo Nacional Agropecuario. Córdoba. Hortalizas. EAP con límites definidos. Superficie implantada a campo y bajo cubierta, por especie, según departamento.

- CNA. (2008). Censo Nacional Agropecuario. Córdoba. Hortalizas. EAP con límites definidos. Superficie implantada a campo y bajo cubierta, por especie, según departamento.
- de Prada, J., Degioanni, A., Cantero, A., Tello, D., Gil, H., Cahe, E., . . . Pereyra, C. (2017a). Procedimiento multicriterio en fases para la construcción de la visión territorial local. Aplicación en la localidad de Santa Eufemia, Córdoba, Argentina. *Revista Argentina de Economía Agraria*, 17(1), 6-30.
- de Prada, J., Degioanni, A., Cisneros, J. M., Cantero, A., Gil, H., Tello, D., . . . Giayetto, O. (2017b). Planificación del territorio: Elección del patrón de urbanización. El caso de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 26, 25-51.
- de Prada, J. D., Degioanni, A., Cisneros, J. M., Galfioni, M. A., & Cantero G., A. (2014a). Evaluación multicriterio de la expansión urbana, visión 2030. El caso Río Cuarto, Córdoba, Argentina. *Revista de la red Iberoamericana de economía ecológica*, 18.
- de Prada, J. D., Degioanni, A., Cisneros, J. M., Gil, H. A., Plevich, J. O., Chilano, Y., . . . Cantero G., A. (2014b). Análisis multicriterio y selección interactiva del uso agrario de aguas residuales tratadas, Adelia María, Córdoba, Argentina. *European Scientific Journal* 10 419-441.
- Debolini, M., Valette, E., François, M., & Chéry, J.-P. (2015). Mapping land use competition in the rural–urban fringe and future perspectives on land policies: A case study of Meknès (Morocco). *Land Use Policy*, 47, 373-381.
- Delgadino, F., Rodriguez, J. M., Albrisi, S., Mosquera, M., Rubinstein, H., Moiso, E., . . . Speranza, P. (2011). "Proyecto Córdoba 2025. Resumen Ejecutivo." Universidad Nacional de Córdoba y Camara Argentina de la Construcción Córdoba, Argentina.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2, 162-167.
- Díaz, M. G., & Maldonado, G. I. (2020). Abordaje metodológico de la vulnerabilidad socio-territorial: estudio comparativo entre las localidades de Alpa Corral y Bengolea, sur de la provincia de Córdoba. *Cardinalis*. Vol. 14, 242-266.
- Dodman, D. (2009). Urban density and climate change. Analytical review of the Interaction between Urban Growth Trends and Environmental Changes.
- EEA. (2006). "Urban sprawl in Europe. The ignored challenge." European Environment Agency (Vol. 1050). Copenhagen.
- Ermini, P., Giobellina, B., & Barsky, A. (2016). Caracterización de la agricultura de proximidad al área metropolitana de Santa Rosa-Toay (La Pampa, Argentina): aportes para la discusión sobre soberanía alimentaria. *Huellas* (20), 125-143.
- Errington, A. (1994). The peri-urban fringe: Europe's forgotten rural areas. *Journal of Rural Studies* 10, 367-375.
- FAOSTAT. (2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations: Food Balance Sheets.
- FAOSTAT. (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations: Crops Production and Livestock Primary. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Feito, M. C., Boza, S., & Peredo, S. (2019). La agricultura en los periurbanos de Buenos Aires (Argentina) y Santiago (Chile): Territorios en transición. *Revista del Area de Estudio Urbanos del Instituto de Investigaciones Gino Germani de la Facultad de Ciencias Sociales (UBA)* 16(11), 32-54.

- Friedmann, J. (2016). The future of periurban research. *Cities*, 53, 163-165. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.01.009>
- Fritschy, B. A., & Cardoso, M. M. (2012). Revisión de la definición del espacio rururbano y sus criterios de delimitación 24, 39.
- Gaffron, P., Huismans, G., & Skala, F. (2008). Diseño de ecociudades en Europa.
- Galfioni, M., Degioanni, A., Maldonado, G., & Campanella, O. (2013). Conflictos socioambientales: identificación y representación espacial. Estudio de caso: ciudad de Río Cuarto. Argentina. *Estudios Geográficos*, 74(275), 469-493.
- Galimberti, C. (2018). Dispersión urbana en relación con los sistemas de movilidad: caso región metropolitana de Rosario. *Revista de Urbanismo*, 38, 1-19.
- Gallent, N. (2006). The Rural–Urban fringe: A new priority for planning policy? *Planning Practice & Research*, 21(3), 383-393. <https://doi.org/10.1080/02697450601090872>
- Gallent, N., & Andersson, J. (2007).
- Gallent, N., Bianconi, M., & Anderosson, J. (2006). *Planning on the Edge: England's Rural — Urban Fringe and the Spatial-Planning Agenda*. Bartlett School of Planning, University College London, Wates House, 22 Gordon Street, London, England. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*.
- Gallent, N., & Shaw, D. (2007). Spatial planning, area action plans and the rural-urban fringe. *Environmental Planning and Management*, 50(5), 617-638. <https://doi.org/10.1080/09640560701475188>
- Gao, B., Huang, Q., He, C., Sun, Z., & Zhang, D. (2016). How does sprawl differ across cities in China? A multi-scale investigation using nighttime light and census data. *Landscape and Urban Planning*, 148, 89-98.
- Geneletti, D., La Rosa, D., Spyra, M., & Cortinovia, C. (2017). A review of approaches and challenges for sustainable planning in urban peripheries. *Landscape and Urban Planning*, 165, 231-243. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.01.013>
- Gil, H., Cisneros, J., De Prada, J., Plevich, J., & Delgado, A. (2013). *Green technologies for the use of urban wastewater: Economic analysis (Vol. 8)*.
- Giobellina, B. (2015). *Agricultura urbana y periurbana, patrimonio agrario para la sustentabilidad de las ciudades*. Consultado en:
- Golledge, R. (1960). Sydney's metropolitan fringe: a study in urban-rural relations. *Australian Geographer*, 7(6), 243-255. [10.1080/00049186008702353](https://doi.org/10.1080/00049186008702353)
- Gómez Orea, D. (2008). *Ordenación Territorial*. 2da Edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.
- Gonçalves, J., Gomes, M., & Ezequiel, S. (2017a). Defining mobility patterns in peri-urban areas: A contribution for spatial and transport planning policy. *Case Studies on Transport Policy*, 5(4), 643-655. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2017.07.009>
- Gonçalves, J., Gomes, M. C., Ezequiel, S., Moreira, F., & Loupa-Ramos, I. (2017b). Differentiating peri-urban areas: A transdisciplinary approach towards a typology. *Land Use Policy*, 63, 331-341.
- González Maraschio, F. (2018). Factores económicos y extraeconómicos de la renta de la tierra en la interfase rural-urbana del Gran Buenos Aires (1994-2014). *Eutopía, Revista De Desarrollo Económico Territorial*. n.º 14 (diciembre).
- Gordillo, N., & Giobellina, B. (2017). Transformaciones territoriales en la interfase urbano-rural de Córdoba. La producción frutihortícola del Cinturón Verde de la ciudad de Córdoba, como servicio ecosistémico X Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. Universidad Nacional de Córdoba.

- Gren, Å., & Andersson, E. (2018). Being efficient and green by rethinking the urban-rural divide—Combining urban expansion and food production by integrating an ecosystem service perspective into urban planning. *Sustainable Cities and Society*, 40, 75-82.
- Guzmán, L. A. (2021). Programa integración con la comunidad. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba. Universidad Nacional de Villa María. 177 pp.
- Haller, A. (2017). Urbanites, smallholders, and the quest for empathy: Prospects for collaborative planning in the periurban Shullcas Valley, Peru. *Landscape and Urban Planning*, 165, 220-230. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.015>
- Hasse, J., & Lathrop, R. (2003). Land resource impact indicators of urban sprawl. *Applied Geography*, 23(2), 159-175. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2003.08.002>
- Hedblom, M., Andersson, E., & Borgström, S. (2017). Flexible land-use and undefined governance: From threats to potentials in peri-urban landscape planning. *Land Use Policy*, 63, 523-527. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.02.022>
- Henning, N., Dagma, H., Martin, L., & Heidi, W. (2009). Environmental impact assessment of urban land use transitions—A context-sensitive approach. *Land Use Policy*, 26(2), 414-424. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.05.006>
- Hermida, G. C. (2015). Agroforestería periurbana una opción para la producción sustentable en los alrededores de Buenos Aires. *Revista Scientia Agroalimentaria*, 2.
- Hortas-Rico, M. (2014). Urban sprawl and municipal budgets in Spain: A dynamic panel data analysis. Barcelona Institute of Economics (IEB) and Department of Public Finance and Tax System, Complutense University of Madrid. *Papers in Regional Science*, 93(4), 843-865. <https://doi.org/10.1111/pirs.12022>
- Huang, J., Lu, X., & Sellers, J. (2007). A global comparative analysis of urban form: Applying spatial metrics and remote sensing. *Landscape and Urban Planning*, 82(4), 184-197. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.010>
- Huang, J., Zhou, Q., & Wu, Z. (2016). Delineating urban fringe area by land cover information entropy—an empirical study of Guangzhou-Foshan Metropolitan area, China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(5), 59.
- Iglesias, D., Lorda, H., Porto, R., & Fernandez, M. (2017). INTA. Boletín Económico N°32, Redes de Economía Agropecuaria de La Pampa y San Luis.
- INDEC. (2001). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.
- INDEC. (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.
- Inostroza, L. (2017). Informal urban development in Latin American urban peripheries. Spatial assessment in Bogotá, Lima and Santiago de Chile. *Landscape and Urban Planning*, 165, 267-279. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.03.021>
- Inostroza, L., Baur, R., & Csaplovics, E. (2013). Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns. *Journal of Environmental Management*, 115, 87-97. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.11.007>
- IPAM. (2012). Lineamientos del plan estratégico urbano territorial de la región metropolitana de Córdoba: plan vial y usos del suelo.
- Jabareen, Y. R. (2006). Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26(1), 38-52.
- Jenks, M., & Dempsey, N. (2005). *Future Forms and Design for Sustainable Cities*. Oxford, Great Britain: Architectural Press an imprint of Elsevier. First published.
- Jesiya, N. P., & Gopinath, G. (2020). A fuzzy based MCDM–GIS framework to evaluate groundwater potential index for sustainable groundwater management - A case

study in an urban-periurban ensemble, southern India. *Groundwater for Sustainable Development*, 11, 100466. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2020.100466>

Kasanko, M., Barredo, J., Lavalle, C., McCormick, N., Demicheli, L., Sagris, V., & Brezger, A. (2006). Are European cities becoming dispersed? A comparative analysis of 15 European urban areas. *Landscape and Urban Planning*, 77(1), 111-130.

Kennedy, M., Butt, A., & Amati, M. (2016). *Conflict and change in Australia's peri-urban landscapes*: Routledge.

Kurtz, R. A., & Eicher, J. B. (1958). Fringe and suburb: a confusion of concepts. *Social Forces*, 32-37.

La Rosa, D., Geneletti, D., Spyra, M., Albert, C., & Fürst, C. (2018). Sustainable planning for peri-urban landscapes Ecosystem Services from Forest Landscapes (pp. 89-126).

Le Bivic, C., & Melot, R. (2020). Scheduling urbanization in rural municipalities: Local practices in land-use planning on the fringes of the Paris region. *Land Use Policy*, 99, 105040. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105040>

Liao, Y., & Chern, S. (2015). Strategic ecocity development in urban-rural fringes: Analyzing Wulai District. *Sustainable Cities and Society*, 19, 98-108. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2015.07.014>

Linares, S., & Picone, N. (2018). Modelización de la expansión urbana y su impacto en el paisaje natural mediante Sistemas de Información Geográfica y Autómatas Celulares. Caso de estudio: Tandil, Argentina. *Revista estudios ambientales*, 6(1).

Liu, Y., Lv, X., Qin, X., Guo, H., Yu, Y., Wang, J., & Mao, G. (2007). An integrated GIS-based analysis system for land-use management of lake areas in urban fringe. *Landscape and Urban Planning*, 82(4), 233-246. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.012>

Londoño Cadavid, C., & Ando, A. W. (2013). Valuing preferences over stormwater management outcomes including improved hydrologic function. *Water Resources Research*, 49(7), 4114-4125.

López Goyburu, P. (2016). Las cuencas y el periurbano. El caso de la cuenca del río Matanza-Riachuelo y la cuenca del río Reconquista. *Ciencias del Agro, Ingeniería y Tecnología*, 7(17), 45-57.

López Pérez, J. F., Delgado Gómez, D. L., & Vinasco Torres, L. (2005). La interfase urbano rural como territorio y espacio para la sostenibilidad ambiental. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*.

Lopez, R. (2014). Urban sprawl in the United States: 1970-2010. *Cities and the Environment (CATE)*, 7(1), 7. <http://digitalcommons.lmu.edu/cate/vol7/iss1/7>

Maldonado, G., & Campanella, O. (2004). Evolución de la mancha urbana de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina, mediante la aplicación de tecnología de sensoramiento remoto y sistemas de información geográfica. 6º Encuentro Internacional Humboldt. Villa Carlos Paz. Argentina.

Margonari, A., & Menendez, A. (2019). Contribución técnica al estudio territorial inmobiliario: Interfaz urbano rural. Ministerio de Finanzas, Gobierno de Córdoba.

Montero, M. (2011). Usos del suelo en la ciudad de Río Cuarto: sector sur. *Huellas* 15, 166-179.

Moore, N. (2016). The Green City: Sustainable Homes, Sustainable Suburbs. Nicholas Low, Brendan Gleeson, Ray Green, and Darko Radovic. *Urban Geography*, 30(8), 927-928. <https://doi.org/10.2747/0272-3638.30.8.927>

Mortoja, M. G., Yigitcanlar, T., & Mayere, S. (2020). What is the most suitable methodological approach to demarcate peri-urban areas? A systematic review of the literature. *Land Use Policy*, 95, 104601.

Munton, R. (2009). Rural land ownership in the United Kingdom: Changing patterns and future possibilities for land use. *Land Use Policy*, 26(1), 54-61. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.08.012>

Nanninga, T. A., Bisschops, I., López, E., Martínez-Ruiz, J. L., Murillo, D., Essl, L., & Starkl, M. (2012). Discussion on Sustainable Water Technologies for Peri-Urban Areas of Mexico City: Balancing Urbanization and Environmental Conservation. *Water*, 4(3), 739-758. <http://dx.doi.org/> <https://www.mdpi.com/2073-4441/4/3/739>

Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>

Nemirovsky, A. S. (2010). Globalización y agricultura periurbana en Argentina. Escenarios, recorridos y problemas. Buenos Aires, Argentina: FLACSO.

OMS. (2003). Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas.

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35, 227-232.

Oueslati, W., Alvanides, S., & Garrod, G. (2015). Determinants of urban sprawl in European cities. *Urban Studies*, 52 (9), 1594-1614.

Paül, V., & McKenzie, F. H. (2013). Peri-urban farmland conservation and development of alternative food networks: Insights from a case-study area in metropolitan Barcelona (Catalonia, Spain). *Land Use Policy*, 30(1), 94-105.

Pauleit, S., Ennos, R., & Golding, Y. (2005). Modeling the environmental impacts of urban land use and land cover change—a study in Merseyside, UK. *Landscape and Urban Planning*, 71(2), 295-310.

Pryor, R. J. (1968). Defining the Rural-Urban Fringe*. *Social Forces*, 47(2), 202-215.

Puig, H. S. (2016). El periurbano, un espacio estratégico de oportunidad. Universidad de Barcelona. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 21(1), 160.

Resnik, D. B. (2010). Urban sprawl, smart growth, and deliberative democracy. *American journal of public health*, 100(10), 1852-1856.

Samaniego, L., & Bárdossy, A. (2006). Simulation of the impacts of land use/cover and climatic changes on the runoff characteristics at the mesoscale. *Ecological Modelling*, 196(1), 45-61.

Schneider, A., & Woodcock, C. E. (2008). Compact, dispersed, fragmented, extensive? A comparison of urban growth in twenty-five global cities using remotely sensed data, pattern metrics and census information. *Urban Studies*, 45(3), 659-692.

Schwarz, N. (2010). Urban form revisited—Selecting indicators for characterising European cities. *Landscape and Urban Planning*, 96(1), 29-47.

Scott, A. J., & Carter, C. (2003). La franja urbana rural: ¿espacio de oportunidad olvidado? *Planificación urbana y rural*, 231-234.

Scott, A. J., Carter, C., Reed, M. R., Larkham, P., Adams, D., Morton, N., . . . Coles, R. (2013). Disintegrated development at the rural-urban fringe: Re-connecting spatial planning theory and practice. *Progress in Planning*, 83, 1-52.

Senge, P. M. (2006). La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. (2a. ed). Buenos Aires: Granica.

Sereno, C., & Serer Santarelli, S. A. (2012). El rururbano: un espacio de vulnerabilidad y riesgo. Estudio cualitativo en la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Colombiana de Geografía*, 21(2), 149-165. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v21n2.28263>

Sharp, J. S., & Clark, J. K. (2008). Between the country and the concrete: Rediscovering the Rural-Urban fringe. *City & Community*, 7(1), 61-79. <http://dx.doi.org/>

Shkaruba, A., Kireyeu, V., & Likhacheva, O. (2017). Rural–urban peripheries under socioeconomic transitions: Changing planning contexts, lasting legacies, and growing pressure. *Landscape and Urban Planning*, 165, 244-255.

Smith, J. P., Meerow, S., & Turner, B. L. (2021). Planning urban community gardens strategically through multicriteria decision analysis. *Urban Forestry & Urban Greening*, 58, 126897. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126897>

Smith, T. L. (1937). The population of Louisiana: its composition and changes. LSU Agricultural Experiment Station Reports <https://digitalcommons.lsu.edu/agexp/261>.

Sorensen, A. (2016). Periurbanization as the institutionalization of place: The case of Japan. *Cities*, 53, 134-140. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.03.009>

Spyra, M., La Rosa, D., Zasada, I., Sylla, M., & Shkaruba, A. (2020). Governance of ecosystem services trade-offs in peri-urban landscapes. *Land Use Policy*, 95, 104617. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104617>

Stock, C., Bishop, I. D., & Green, R. (2007). Exploring landscape changes using an envisioning system in rural community workshops. *Landscape and Urban Planning*, 79(3), 229-239. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.02.010>

Stone, B., Hess, J., & Frumkin, H. (2010). Urban form and extreme heat events: Are sprawling cities more vulnerable to climate change than compact cities? *Environmental Health Perspectives*, 118(10), 1425-1428. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901879>

Tian, L., Li, Y., Yan, Y., & Wang, B. (2017). Measuring urban sprawl and exploring the role planning plays: A shanghai case study. *Land Use Policy*, 67, 426-435. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.06.002>

Torres-Degró, A. (2017). Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo matemático lineal, geométrico y exponencial. *CIDE Digital*, 2(1), 143-162. <https://revistas.upr.edu/index.php/cidedigital/article/view/11774>

Treitz, P., Howarth, P., & Gong, P. (1992). Application of Satellite and GIS Technologies for lan-cover and land-use mapping at the rural-urban fringe: A case study. *American Society for Photogrammetry and Remote Sensing*. Vol 58.

Urriza, G., & Garriz, E. (2014). ¿Expansión urbana o desarrollo compacto?. Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(2), 97-124.

USDA-SCS. (1968). A Method for Estimating Volume and Rate of Runoff in Small Watershed. Washington, D.C. USDA Soil Conservation Service. pp 149.

Vargas-Lama, F., & Osorio-Vera, F.-J. (2020). The Territorial Foresight for the construction of shared visions and mechanisms to minimize social conflicts: The case of Latin America. *Futures*, 123, 102625. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102625>

Venier, G. (2012). Desarrollo Territorial: abordaje de procesos complejos en la nueva ruralidad. Proyecto BUR - Bordes Urbanos Rurales. *Construyendo Vínculos (Inta Ediciones)*, 2, 47-62.

Vigliocco, M. J., Issaly, L. C., Becerra, V. H., & Ricotto, A. J. (2017). El periurbano de Río Cuarto, Córdoba. ¿Es posible la producción de alimentos de proximidad?. Dpto. de

Economía Agraria; Facultad de Agronomía y Veterinaria (FAV); Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos. Buenos Aires.

Vinasco Torres, L. (2006). Sostenibilidad ecológica en interfases urbano rurales. Caso interfase Iguaná-Pajarito. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 5(8), 71-88.

Wehrwein, G. S. (1942). The rural-urban fringe. *Economic Geography*, 18, 217-228.

Whitehand, J. W. R. (1988). Urban fringe belts: Development of an idea. *Planning Perspectives*, 3(1), 47-58.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications*: Sage.

Žlender, V. (2021). Characterisation of peri-urban landscape based on the views and attitudes of different actors. *Land Use Policy*, 101, 105181.

Zulaica, L., & Ferraro, R. (2010). Crecimiento urbano y transformaciones territoriales en el sector sur de periurbano marplatense. Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas, UNLPam. Santa Rosa de La Pampa, Argentina. *Revista Huellas* N° 14.

Zulaica, L., & Ferraro, R. (2011). Aportes Metodológicos para la Gestión Territorial del Periurbano Marplatense (Buenos Aires, Argentina): Aplicaciones en el sector sur. *Revista Geográfica de América Central* (pp. 1-21). Costa Rica.

Zulaica, L., & Ferraro, R. (2013). Lineamientos para el ordenamiento del periurbano de la ciudad de Mar del Plata (Argentina), a partir de la definición de sistemas territoriales. *Geografía em questao* 6(1), 202-230.