

Planificación de territorios agroecológicos

Una herramienta para el ordenamiento territorial participativo en SIG , el caso de Estación Juárez Celman en Córdoba

Luciana S. Suez

Planificación de territorios agroecológicos

Una herramienta para el ordenamiento territorial participativo en SIG, el caso de Estación Juárez Celman en Córdoba

*Autora:
Luciana S. Suez*



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



*INTA Ediciones
Agencia de Extensión Rural Córdoba
2020*

Suez, Luciana Sol

Planificación de territorios agroecológicos : una herramienta para el ordenamiento territorial participativo en SIG, el caso de Estación Juárez Celman, Córdoba / Luciana Sol Suez ; dirigido por Alicia H. Barchuk ; Beatriz Giobellina ; editado por Alicia H. Barchuk ; Beatriz Giobellina ; prefacio de Myriam Bibiana Prunotto ; prólogo de Alicia H. Barchuk ; Beatriz Giobellina. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2020. 135 p. ; 28 x 20 cm.

ISBN 978-987-8333-54-0

1. Ordenamiento Territorial. I. Barchuk, Alicia H., dir. II. Giobellina, Beatriz, dir. III. Prunotto, Myriam Bibiana, pref. IV. Título.

CDD 630.982

Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley 26.899.

Ha sido realizado en colaboración con el Proyecto estructural "Alternativas socio-agro-ambientales: prospectiva, observatorios y ordenamiento territorial para la sustentabilidad agroalimentaria (INTA, Argentina).

Revisión editorial: Beatriz Giobellina y Alicia Barchuk

Diseño y maquetación: Yuliana Céliz

Fotografía de tapa: © Luciana Suez

Este libro cuenta con licencia:





Índice

Agradecimientos.....	5
Prólogo.....	7
Estación Juárez Celman.....	11
Introducción.....	13
Justificación y objetivos.....	16
Diagnóstico inicial y de contexto.....	21
Protocolo para la planificación participativa agroecológica en SIG.....	24
Determinación en Sistemas de Información Geográfica	35
Análisis de riesgos ambientales para la población y para la producción agroecológica.....	56
Análisis geográfico de criterios ambientales a tener en cuenta en un proceso de ordenamiento territorial participativo y comunitario.....	68
Producción de mapas de ordenamiento territorial a discutir en forma participativa y comunitaria. Análisis Multicriterios.....	79
Metodología participativa. Propuestas e insumos para el trabajo en taller.....	87
Conclusiones.....	107
Referencias bibliográficas.....	110
Anexos.....	119



Agradecimientos

A la Dra. Alicia H. Barchuk, directora de este trabajo para la Especialización en Agroecología de la UNLAM, por su generosidad al compartir sus conocimientos, su paciencia y la gran cantidad de horas dedicadas al proyecto, que permitieron que esto sea un verdadero trabajo en equipo.

Al Equipo de Ordenamiento Territorial, del Instituto Superior de Estudios Ambientales (ISEA-SeCyT) de la UNC, parte fundamental de este proyecto y su continuidad.

A la municipalidad de Estación Juárez Celman por el apoyo y puesta a disposición de toda la información necesaria y contactos en el territorio. Especialmente a Martín Álvarez, Secretario de Desarrollo Ciudadano y al Ing. Agr. Alejandro García a cargo del parque agroecológico de Estación Juárez Celman, por sus compromisos en la organización y difusión de talleres y asistencia en los recorridos a campo. También a dicha municipalidad por financiar la primera edición impresa de este libro.

A todas las personas de Estación Juárez Celman que participaron activamente en los talleres propuestos.

Por la beca de Innovación Tecnológica Socioproductiva (BITs), financiada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) para lo cual se firmó un convenio entre el municipio de Estación Juárez Celman y la UNC, a través de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño (FAUD-UNC).

A la Dra. Beatriz Giobellina y al Ing. Agr. Juan Sánchez, como directora y codirector de la beca BITs y por el acompañamiento en los talleres participativos.

Al Ing. Agr. Luciano Locati, por sus aportes a través de su trabajo "Propuestas de reglamentación para la definición de zonas de resguardo ambiental y de promoción de la producción agroecológica para la localidad de Estación Juárez Celman y zonas de influencia".

A la cátedra la Cátedra Libre de Soberanía Alimentaria y Agroecología (CLAYSA) de la UNC, y a la Cátedra de Ecología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC, por brindarme un espacio para aportar a la difusión de la agroecología y desde donde seguir aprendiendo siempre.

Al Movimiento de Agricultoras y Agricultores Urbanos de Córdoba (MAUC), organización a la que pertenezco y que permite potenciar todas mis inquietudes en relación a la agroecología.

A todos/as los/as compañeros/as de cursada de la Especialización en Agroecología de la Universidad Nacional de la Matanza, que aportaron a este proceso y con quienes comparto miradas, sueños y caminos en la construcción de un mundo en que la Agroecología y la Soberanía Alimentaria sean posibles.

Al INTA por la edición del libro y por contribuir con recursos para facilitar la publicación. Esto permitirá garantizar la continuidad del trabajo con la herramienta tecnológica generando un impacto territorial en la provincia.



Prólogo

Beatriz Giobellina & Alicia Barchuk

El ordenamiento y la planificación territorial son una asignatura pendiente en Argentina, al tiempo que se agudizan las dinámicas territoriales –urbanas y productivas, pero también globales y locales- que demandan respuestas acordes a los desafíos del siglo XXI.

El crecimiento exponencial de las ciudades por extensión horizontal, la conformación de conurbaciones y nuevos fenómenos de metropolización, la antropización de territorios que pierden sus coberturas naturales, las transformaciones tecnológicas y de escala de la agricultura industrial con retroceso de la pequeña agricultura familiar, las crisis económicas que profundizan la inequidad social, entre otras, están generando competencias por los recursos naturales, pérdida de la biodiversidad, des-economías e ineficiencia territorial, diversas formas de contaminación ambiental con consecuencias en la salud humana y en el desarrollo social, y pérdida de servicios ecosistémicos esenciales para la sustentabilidad de las ciudades.

Ante esta compleja dinámica de cambio multidimensional, los municipios y las organizaciones sociales necesitan apoyo para nutrirse con nuevos marcos teóricos, innovaciones en métodos y herramientas de planificación, generar y coordinar espacios donde sea posible un debate social sobre los lineamientos estratégicos para un desarrollo sustentable de una localidad, región, municipio, barrio; así como información pertinente, criterios e indicadores que permitan planificar el territorio sobre bases que garanticen una mejora socio-económica continua con enfoque ambiental y limiten las consecuencias negativas del modelo territorial que predomina hoy.

En este sentido, un re-ordenamiento de los usos del suelo demanda conocer y poner en valor los intereses comunes de las sociedades, así como generar espacios de negociación entre los sectores y grupos de interés que están en pugna por el uso del territorio, de modo que no se imponga la ley del más fuerte sobre las necesidades y derechos de las personas y se generen actividades en armonía entre sociedad y naturaleza.

Como uno de los actores claves, el sistema científico y tecnológico puede contribuir en la generación o divulgación de nuevas herramientas tecnológicas que aporten al proceso de ordenamiento territorial con participación de la comunidad, con enfoque ecológico a escala local y de paisaje. Entre los

avances de las últimas décadas, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se muestran como herramientas muy útiles para organizar la información de base para procesos de ordenamiento territorial, que permiten integrar, espacializar y comunicar de forma amigable, una variedad de datos y categorías: criterios ecológicos con aspectos económicos, sociales y demográficos, legislaciones de diversos tipos, factores de riesgos o potencialidades de un territorio.

El presente libro "Planificación de territorios agroecológicos. Una herramienta para el ordenamiento territorial participativo en SIG, aplicado al caso de Estación Juárez Celman, Córdoba" aporta los resultados de un conjunto de acciones que se realizaron entre los años 1997 y 2018 bajo la estrategia de Investigación-Acción-Participativa.

La articulación de actores en un proceso de varios años y la confluencia de intereses y objetivos comunes han facilitado la experiencia impulsada, en esta etapa reciente, por el equipo de Ordenamiento Territorial del Instituto Superior de Estudios Ambientales (ISEA-SeCyT) de la UNC, que se potencia como trabajo final integrador de la Carrera de Especialización en Agroecología de la Universidad Nacional de La Matanza y se financia parcialmente con una Beca de Innovación Tecnológica Socioproductiva (BITs), otorgada por la Secretaría de Extensión Universitaria (SEU) y la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

La confluencia de actores tiene su historia. Este proceso de articulación interinstitucional registra antecedentes de más de una década con el programa Pro Huerta-INTA; luego se enmarca en una red colaborativa con la que se está trabajando desde el O-AUPA (Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y agroecología) que funciona en la AER Córdoba del INTA, grupos de investigación de diversas facultades e instituciones y el Municipio de Estación Juárez Celman de Córdoba, que desde 2013 está particularmente interesado en promover la planificación urbana-territorial junto con la agroecología y la producción de alimentos saludables; ideas que dieron origen a la creación en 2014 con apoyo de INTA-Pro Huerta de un Parque Agroecológico demostrativo para formación de jóvenes y productores, que se está consolidando como una experiencia inédita a escala municipal en el área metropolitana de Córdoba. En este libro se puede encontrar una herramienta tecnológica-metodológica flexible, a manera de protocolo, con uso de SIG; dirigida a Municipios y organizaciones sociales. Además de los conocimientos integrales del territorio, la aplicación del protocolo requiere de talleres participativos con diferentes actores para realizar mapeos colectivos, recorridos a campo,

entrevistas, conocimientos científicos ambientales a escala de paisaje, de la legislación existente, entre otros.

El protocolo fue propuesto como experiencia piloto para el Municipio de Estación Juárez Celman, Córdoba, y se espera sea recreada en otros municipios o territorios de la provincia de Córdoba y del país.

Se constituye en el primer estudio donde un protocolo de gestión agroecológica prioriza la salud humana a través de los siguientes análisis en SIG: los cambios de uso de la tierra en los últimos años y las fuerzas impulsoras de dichos cambios, los riesgos ambientales y la aplicación de las leyes ambientales; luego integrado a través de análisis multicriterio en SIG y con consulta pública mediante talleres participativos.

La autora y las personas e instituciones que acompañamos esta experiencia esperamos que contribuya a generar ciudades más sustentables en el siglo XXI.



Alicia H. Barchuk
Equipo OT-ISEA UNC
FCA-UNC



Beatriz L. Giobellina
OAUPA-INTA
FAUD-UNC



Estación Juárez Celman

Myrian Prunotto

Como vecinos periurbanos de una gran metrópoli en expansión, debemos estar preparados y a la altura de intervenir activamente en la construcción de soluciones a las demandas que eso implica, en especial en lo referente al uso del suelo.

Atento a ello, trabajamos con Planificación Estratégica y Participativa el ordenamiento territorial de una ciudad de más de 20.000 habitantes que sigue en constante crecimiento.

Para el éxito de esa planificación, a la que llamamos Proyecto Ciudad, tuvimos en cuenta que somos parte de una región y que la solución a cualquier problema debe respetar el compromiso de la sustentabilidad para no perjudicar a las futuras generaciones.

El proyecto fue pensado y ejecutado desde la participación ciudadana con más de 40 talleres participativos, encuestas personales y talleres de diseño que alcanzaron a más de 1200 personas en forma directa.

El relevamiento físico de información de toda la ciudad contó con el trabajo de especialistas y el apoyo de las distintas casas de altos estudios de Córdoba, organismos gubernamentales provinciales, regionales y nacionales, ONG`s, Fundaciones y el sector privado, lo que originó numerosos proyectos relacionados con la asociación público privada.

En ese contexto nace, en 2014, el Parque Agroecológico de Estación Juárez Celman, un parque escuela, modelo y productivo pensado para transmitir, concientizar y capacitar sobre la importancia que tiene la agroecología en la vida de las personas.

Las ideas de conciencia y compromiso ambiental, alimentación saludable, trabajo y producción agroecológico y soberanía alimentaria fueron los objetivos principales que motorizaron el emprendimiento.

Desde sus orígenes, gracias al empuje inicial que tuvimos de parte del INTA-ProHuerta y con el inmediato apoyo que sumamos de instituciones como la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, el Parque Agroecológico de Estación Juárez Celman se convirtió en una inmensa fuente de resultados positivos, tanto desde lo material como desde lo estratégico y simbólico.

Esta experiencia compartida se consolidó rápidamente como un ejemplo a seguir, no sólo por la demostración del alcance que tiene el trabajo conjunto entre instituciones científicas,

técnicas, educativas y de gestión política, sino también por las soluciones que ofrece en materias específicas como el ordenamiento territorial, la planificación compartida con vecinos, la integración regional, la alimentación saludable y la soberanía alimentaria, entre otros aspectos.

Esa multiplicidad de productos, que van desde lo tangible hasta lo conceptual, conforman un paradigma, tanto como ejemplo o como conjunto de respuestas a problemáticas concretas con un abordaje tan amplio que comprende actores de los más diversos sectores.

Desde el equipo que me toca conducir, celebramos que se haya convertido también en este modelo de estudio para la planificación de nuevos territorios agroecológicos en todo el país y agradecemos a Universidad Nacional de Córdoba (a Través de la Secretaría de Extensión Universitaria y de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño) por apoyar este nuevo proyecto. Por supuesto, a las autoras y editoras de este trabajo, Luciana Sol Suez, Alicia Barchuk, Beatriz Giobellina (O-AUPA INTA y FAUD-UNC) y al equipo de Ordenamiento Territorial del Instituto Superior de Estudios Ambientales (ISEA-UNC), por esta nueva herramienta que viene a sumar un inmenso valor a tantos frutos y tanta riqueza obtenida de un espacio de tierra que devolvió con generosidad la siembra abonada por el trabajo compartido.



Myriam Prunotto
Intendente municipal
Estación Juárez Celman



Introducción

El protocolo y sus etapas

El proceso desarrollado a manera de protocolo, pasos 1 a 7, busca obtener una proyección de ordenamiento territorial participativo, acompañado de criterios y propuestas que complementen y aporten herramientas, para poder diseñar acciones y normativas de promoción de la agroecología en el territorio analizado. Todo el procedimiento debe estar atravesado por el enfoque agroecológico, que a su vez es su fin último: la recuperación de la soberanía alimentaria y los servicios ecosistémicos.

El enfoque epistemológico que sustenta esta propuesta se basa en la perspectiva sistémica y en la praxiología incorporados a los planteamientos de la Investigación Acción-Participativa (IAP) (Ander Egg, 2003). Estos dos paradigmas, prescriben una visión compleja de la realidad y se oponen a la simplificación positivista del objeto de estudio, requiriendo de una mirada multidisciplinaria (Gutierrez Garza, 2007).

En cuanto a la IAP, supone la simultaneidad del proceso de conocer y de intervenir, e implica la participación de la misma gente involucrada en el programa de estudio y de acción. Como explica Ander Egg (2003) la IAP *"en tanto investigación, se trata de un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad, con una expresa finalidad práctica; en cuanto acción, significa o indica que la forma de realizar el estudio es ya un modo de intervención y que el propósito de la investigación está orientado a la acción, siendo ella a su vez fuente de conocimiento y, por ser participación, es una actividad en cuyo proceso están involucrados tanto los investigadores (equipo técnico o agentes externos), como la mismas gentes destinatarias del programa, que ya no son consideradas como simples objetos de investigación, sino como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar la realidad en la que están implicados"*.

Para la aplicación del protocolo que proponemos, se requiere construir un equipo de trabajo multidisciplinario que incluya investigadores capacitados en el campo multidisciplinario del cambio de cobertura y uso de la tierra (Burgüi et al., 2004). También se requiere aplicar la teledetección y SIG. Específicamente en este estudio se utilizó el programa TerrSet, Geospatial Monitoring and Modeling Software desarrollado

por Clark Labs de la Universidad de Clark, USA (Eastman, 2015), pero pueden utilizarse otros como Qgis, Arcgis, etc., para realizar las actividades, elaborar los mapas y realizar los análisis de manera equivalente.

Sería importante que el equipo de trabajo también esté constituido por profesionales o personas idóneas con experiencia en educación popular, técnicas de manejo y coordinación de grupos; ingenieros/as agrónomos/as o de otras ciencias afines, formados en agroecología y ecología de paisaje, planificadores urbanos con una visión territorial integral, entre otros/as profesionales. Además, es necesario contar en el equipo de trabajo, con personas conocedoras del territorio, preferentemente miembros de la comunidad en estudio, que puedan organizar y acompañar en las tareas de campo como: recorridos de observación y relevamiento de puntos con GPS, entrevistas a actores clave y agricultoras/es de la zona, organización de reuniones con la comunidad, etc.

En relación a la infraestructura y equipamiento se requiere: computadora con programas TerrSet (o alternativo), Google Earth, Microsoft office o similar y acceso a internet, cámara de fotos, GPS, proyector y pantalla, vehículo para salidas al campo y espacio para reuniones con la comunidad.

Los insumos necesarios son principalmente impresiones de mapas a color, cartillas de difusión, planillas para entrevistas, íconos y otros, artículos de librería como marcadores, pegamento, papel afiche, tijeras y cinta, y combustible para los recorridos por el territorio.

A continuación detallamos las etapas o pasos propuestos:

1. *Conceptualización del territorio agroecológico en forma participativa.* Se define la intencionalidad en el enfoque agroecológico para el ordenamiento territorial y la metodología participativa, para poder comprender el paradigma bajo el cual se analiza el territorio y se propone la acción.
2. *Conocer el área geográfica que estudiamos en un SIG (es decir, tener datos sobre ella),* para así poder proceder a dicho estudio, y elaborar materiales de base y análisis, que posteriormente sirven de referencia al equipo de trabajo, para organizarse con la comunidad.
3. *Analizar los cambios de cobertura y uso de la tierra en los últimos 20 años.* Operativamente, el ordenamiento territorial es un instrumento que requiere un diagnóstico inicial. Por ello, es importante analizar el proceso de cambio de uso y cobertura del suelo ocurridos y cuáles han sido las fuerzas impulsoras del cambio.

4. *Analizar los riesgos ambientales.* El nuevo escenario territorial generado por el cambio climático y la globalización económica, relacionados con la agricultura industrial, ha aumentado la vulnerabilidad de la población a sufrir eventos asociados a riesgos naturales o provocados por la actividad antrópica. El Ordenamiento Territorial surge como una herramienta para disminuir la vulnerabilidad, en forma planificada y sustentable con el ambiente.

5. *Aplicar en Sistema de Información Geográfica (SIG) los criterios de sustentabilidad ambiental.* Es necesario localizar geográficamente los criterios de ordenamiento territorial que fijan las leyes ambientales para proteger, conservar y mejorar el medio ambiente y sus elementos constitutivos. Es importante destacar el compromiso y la obligación que compete a toda la población y más aún a los municipios entendidos como parte del poder ejecutivo, de cumplir las leyes vigentes de manera congruente con la Constitución Nacional de la República Argentina.

6. *Realizar una Evaluación Multicriterios (EMC).* Los procesos de EMC aplicados al ordenamiento territorial, permiten establecer comparaciones entre escenarios alternativos en referencia a un conjunto de objetivos preestablecidos, que pueden poseer diferentes ponderaciones y para los cuales se identifican criterios de comparación, que también pueden poseer diferentes ponderaciones. Se brindan las bases conceptuales para el análisis y construcción de mapas de ordenamiento territorial a discutir en forma participativa y comunitaria.

7. *Metodología participativa.* Se plantean diferentes instancias y modos de participación en el proceso y se desarrolla una propuesta metodológica para la planificación de talleres con la comunidad, que involucran la utilización de la información y los materiales elaborados en las etapas previas (SIG), para su trabajo con los diferentes actores del territorio, hacia un ordenamiento territorial con enfoque agroecológico. Esto constituye una guía para garantizar una construcción comunitaria del ordenamiento territorial, íntimamente relacionado con el cumplimiento de las leyes ambientales, que especifican el carácter participativo de los procesos que implican la toma de decisiones sobre cuestiones ambientales.

El protocolo cierra con una serie de conclusiones orientativas a tener en cuenta a la hora de su aplicación en nuevos municipios o territorios y se colocan las referencias bibliográficas que sustentan lo desarrollado.

Además es importante aunque no limitante, contar con la predisposición del municipio para brindar toda la información

requerida en cuanto a datos actuales e históricos relacionados con el uso de la tierra y las actividades productivas, variaciones demográficas y nuevas infraestructuras, ordenanzas vigentes de uso del suelo y planificación urbano-rural y las vinculadas a temas ambientales y sociales, información catastral y contactos con propietarios y/o encargados de campos o predios productivos, información climática y otras. Es de preferencia que el municipio asigne una persona idónea del mismo para acompañar y apoyar las tareas, establecer los contactos necesarios y realizar gestiones pertinentes.

El presente protocolo fue aplicado a un estudio de caso localizado en el municipio de Estación Juárez Celman, Córdoba, pero con un alcance mayor. El proceso llevado adelante, permitió la construcción, puesta en práctica y análisis de resultados parciales, permitiendo desarrollar un protocolo a manera de herramienta tecnológica flexible, que pueda ser posteriormente aplicado y recreado en otros municipios o territorios de la provincia de Córdoba o del país.

Justificación y objetivos

Los grandes y acelerados cambios de cobertura y usos de la Tierra que han ocurrido en los últimos 20 años en la mayoría de los territorios en toda Latinoamérica, y especialmente alrededor de las grandes ciudades, áreas de bosques naturales y en las zonas agrícola ganaderas más productivas, vienen generando impactos y pérdidas irreparables a nivel ambiental y social (Pengue, 2014; Feito, 2013).

El principal uso de la tierra en la provincia de Córdoba, está dominado por el modelo productivo que se viene desarrollando en la Argentina desde la década del 60 con la llamada revolución verde, y que se profundizó a partir de los 90 convirtiéndose en lo que actualmente se denomina "modelo de la agricultura industrial". El mismo, se caracteriza principalmente por los monocultivos de gran escala, el uso de grandes cantidades de agroquímicos y fertilizantes, la mecanización y el uso de semillas transgénicas (Pengue, 2014; Sarandon y Flores, 2014).

Los principales impactos que este modelo genera a nivel ambiental, se relacionan con la pérdida de servicios ecosistémicos como regulación hídrica, conservación de la biodiversidad, conservación del suelo y de calidad del agua, fijación de emisiones de gases con efecto invernadero, contribución a la diversificación y belleza del paisaje y defensa de la identidad cultural (Ley Nacional N° 26331), entre otros. El uso de agroquímicos en forma masiva y generalizada ha producido pérdidas significativas

en cuanto a biodiversidad, polinizadores, fertilidad de suelos, contenido de materia orgánica y capacidad de infiltración, incrementando la erosión, contaminación de suelos, aire y agua y profundizando el cambio climático (Sarandon y Flores, 2014).

A nivel social los impactos son también numerosos, entre los principales encontramos el incremento de los problemas de salud asociados a los agroquímicos y deterioro ambiental, la migración del campo a la ciudad y el desarraigo, la pérdida de la cultura y vida rural, el incremento de la conflictividad social en áreas periurbanas, la dependencia de insumos por parte de los agricultores, el aumento del costo de los alimentos, el alto costo de la tierra y la pérdida de soberanía alimentaria (Giobellina y Mari, 2017; Pengue, 2014).

De la mano del avance del modelo agroindustrial, las zonas periurbanas, donde tradicionalmente se desarrollaron actividades rurales biodiversas de producción de alimentos, con baja densidad poblacional y dispersa en el territorio, se han visto transformadas en los últimos años. La homogeneización del paisaje agrícola (agriculturización) con la consecuente disminución de la actividad ganadera extensiva y desarrollo de la ganadería industrial (feed lots, criaderos de pollos y ponedoras, etc.), acompañado del desmonte de áreas boscosas y una mayor concentración de la tierra, produjo la migración de la población del campo a la ciudad o pueblos cercanos, generando una expansión de las áreas urbanas sin planificación y con graves impactos socioeconómicos (Pengue, 2014).

Esta expansión de lo urbano, se ve influenciada por el desarrollo de nuevas redes viales, el alto costo de la tierra en las ciudades, el desarrollo de emprendimientos inmobiliarios tipo countries o barrios cerrados, loteos y planes de viviendas, los cuales generan una mayor expansión hacia la periferia y áreas de influencia de las ciudades, generando importantes consecuencias socioambientales y aumentando la conflictividad territorial (Terrile, 2011; Pengue, 2014; Giobellina y Mari, 2017).

En los últimos años, se han generado numerosas expresiones sociales que reflejan este conflicto, instalándose el debate en la sociedad acerca de las consecuencias del modelo productivo, la importancia de la soberanía alimentaria y la calidad de los alimentos, ejerciendo presión a los gobiernos nacionales, provinciales y locales para que tomen iniciativas en el asunto. Entre ellas se pueden nombrar las "Asambleas de Pueblos fumigados", conformadas por vecinos afectados de distintas localidades del país que buscan frenar las fumigaciones y generar alternativas productivas sustentables, la "Campaña nacional en contra de los agroquímicos", promovida por la CLOC-Vía Campesina, GRAIN, MNCI y Amigos de la Tierra, la Red de médicos

de pueblos fumigados y los Maestros de escuelas fumigadas entre muchas otras.

En la provincia de Córdoba, y más precisamente en el periurbano de la Ciudad Capital, se dieron dos casos emblemáticos, que lograron gran trascendencia incluso a nivel internacional. Uno de ellos fue el del juicio por fumigaciones en barrio Ituzaingó anexo donde resultaron condenados un productor y un aeroplificador, en lo que fue la primera condena por fumigaciones en la Argentina. El otro caso es el de la resistencia ante la Instalación de una planta acondicionadora de semillas de maíz de la empresa Monsanto en la localidad de Malvinas Argentinas, la cual fue frenada por la organización de los vecinos en la asamblea Malvinas lucha por la vida y autoconvocados mediante numerosas actividades, acciones y un bloqueo y acampe frente al predio.

Ante esta situación, muchas localidades, principalmente de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, por la gran presión de los vecinos, organizaciones sociales y las evidencias de los impactos negativos a la salud, están legislando y ordenando el territorio, lo que actualmente se traduce en el establecimiento de áreas de resguardo o exclusión, también llamadas “de no pulverización”, en las cuales se prohíben las aplicaciones de agroquímicos y donde se recomiendan las producciones orgánicas y/o agroecológicas (Tomasoni, 2013; Terrile, 2011; Locati, 2018). Sin embargo, dichas ordenanzas restringen o prohíben las aplicaciones a distancias arbitrarias, que muchas veces se alejan de las distancias reales que permiten evitar los riesgos a la salud de la población (Tomasoni, 2013) y pocas veces proponen alternativas y políticas para esas áreas. En la provincia de Córdoba existen aproximadamente 30 municipios con ordenanzas de este tipo.

En las cercanías a la ciudad de Córdoba, lugares donde tradicionalmente se realizaban producciones agrícolas de manera extensiva, y en los últimos años principalmente soja y maíz, se puede observar que, en las zonas de exclusión en localidades que implementaron ordenanzas, las tierras han quedado en desuso o bien han sido loteadas para urbanización generando un corrimiento del problema. Esto conduce a un mayor avance de la urbanización sobre el área agrícola, perdiéndose paulatinamente las áreas de producción de alimentos de proximidad y por lo tanto la soberanía alimentaria. Son muy pocos los casos donde se han implementado alternativas productivas viables económica y socialmente. Esto puede tener diferentes causas, algunas de ellas son la falta de políticas públicas de promoción, que acompañen una transición hacia producciones ambientalmente sustentables con planificación y asesoramiento técnico a los y las productores/as, otra es la gran extensión de los

campos debida a la concentración de la tierra, lo cual hace que muchos productores opten por dejar de producir en esa franja, que representa una baja proporción de la superficie total de sus áreas de producción.

En este contexto, durante el 2016, se conformó la Red nacional de municipios y comunidades que fomentan la agroecología (RENAMA), constituido por asambleas ciudadanas y municipios, unidos con el propósito de proponer un modelo de agricultura sana y saludable, la agroecología. La Renama define como fin único y común, la vida, la salud y el campo, y para ello proponen brindar capacitación técnica a aquellos municipios y comunidades que quieran transformas su sistema de producción de alimentos (RENAMA, 2016).

Desde este espacio consideran que *"el municipio, al ser la menor unidad administrativa del Estado puede y debe cumplir un papel importante en el control y la preservación de sus bienes y recursos naturales. Conoce a sus habitantes, la calidad de los bienes y tiene la posibilidad de percibir su degradación. El municipio por lo tanto, tiene un rol fundamental en la conservación de la capacidad productiva de sus bienes y recursos naturales para las generaciones presentes y futuras y debe regular el uso de los mismos dentro de las posibilidades de éstos"* (RENAMA, 2016).

Por todo lo antes expresado, se considera que existe una necesidad urgente de realizar el ordenamiento de los usos de la tierra en áreas periurbanas con un enfoque agroecológico y para la preservación de la salud, la soberanía alimentaria y la recuperación de los servicios ecosistémicos a nivel de municipios y a escala de paisaje. Y por lo tanto, también es importante el desarrollo de herramientas tecnológicas que favorezcan un proceso de ordenamiento participativo, aportando información sobre el territorio para aplicar y decidir en base a criterios, riesgos y potencialidades.

El IPAF Región pampeana, desarrolló un *"Protocolo recomendatorio de producciones agroecológicas en zonas periurbanas de localidades pampeanas con restricciones para las pulverizaciones"* (Pérez et al. 2013). El mismo, involucra lo social, técnico, comunicacional, pero carece de una herramienta tecnológica que aporte concretamente a que los municipios y las organizaciones sociales involucradas, generen sus propuestas de ordenamiento territorial comunitario y participativo, a escala de paisaje y en base a criterios que limiten las consecuencias mencionadas y propongan alternativas posibles para la sustentabilidad ambiental.

Se entiende al ordenamiento territorial como parte de la política de Estado sobre el desarrollo sustentable y es un proceso esencialmente político, ya que requiere la toma de decisiones

concertadas entre diferentes actores: políticos, sociales, económicos, científicos y técnicos. Sin embargo la eficacia y eficiencia del proceso aumenta cuando se apoya en una adecuada descripción de la estructura del paisaje a intervenir y en una sólida evaluación de las consecuencias de la transformación sobre el ambiente, la economía, la sociedad y los valores culturales (Lattera, Jobbágy y Paruelo, 2011).

Entonces, plantear un ordenamiento territorial comunitario y participativo, implica el conocimiento del territorio y también requiere de la evaluación geográfica de los riesgos y consecuencias del modelo productivo actual y las potencialidades de una agricultura sustentable que promueva la soberanía alimentaria. Para esto la metodología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta complementaria es fundamental a la hora de analizar y trabajar integralmente el territorio e involucrar múltiples criterios en la toma de decisiones. Es por esto que se plantea el uso de SIG como herramienta tecnológica-metodológica capaz de facilitar y posibilitar dicho proceso. Cuando se habla de Ordenamiento Territorial (OT) con enfoque agroecológico, las bases provienen de la Ley Nacional General del Ambiente N°25675/2002, que establece que el proceso de ordenamiento ambiental del territorio, *"teniendo en cuenta los aspectos políticos, físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos de la realidad local, regional y nacional, deberá asegurar el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la mínima degradación y desaprovechamiento y promover la participación social, en las decisiones fundamentales del desarrollo sustentable"*. En este sentido, se considera que la agroecología, como ciencia y como enfoque, contempla todos estos aspectos y es la que permite el rediseño a escala de paisaje, de las coberturas y usos del suelo, de manera que se promueva y posibilite el desarrollo de agroecosistemas sustentables para poder cumplir con dicha ley.

A su vez, la agroecología se enfoca en el desarrollo local sustentable y en la producción de alimentos sanos para la recuperación de la soberanía alimentaria y el restablecimiento de los servicios ecosistémicos (Altieri y Nicholls, 2000).

Por su enfoque y principios, la agroecología se orienta hacia una agricultura "con agricultores". En este sentido, la Ley Nacional N° 27118/2014, de Reparación histórica de la agricultura familiar, declara *"de interés público la agricultura familiar, campesina e indígena por su contribución a la seguridad y soberanía alimentaria del pueblo, por practicar y promover sistemas de vida y de producción que preservan la biodiversidad y procesos sos*

tenibles de transformación productiva", y tiene entre otros objetivos, el de "afianzar la población que habita los territorios rurales en pos de la ocupación armónica del territorio, generando condiciones favorables para la radicación y permanencia de la familia y de los jóvenes en el campo, en materia de hábitat, ingresos y calidad de vida, equitativa e integrada con las áreas urbanas" y "garantizar los derechos de acceso y a la gestión de la tierra, el agua y los recursos naturales en general, las semillas, el ganado y la biodiversidad estén en manos de aquellos que producen los alimentos". En este sentido se considera a la agricultura familiar, campesina e indígena, como la más adecuada para llevar adelante el desarrollo de esta propuesta agroecológica en el territorio, y a la ley N° 27118/2002 como un sustento desde el cual gestionar numerosas políticas de promoción para que esto sea posible.

Este trabajo se plantea generar una herramienta tecnológica basada en el uso de sistemas de información geográfica (SIG), a manera de protocolo, dirigida a Municipios y organizaciones sociales, para guiar con conocimientos integrales el proceso de planificación participativa de territorios agroecológicos, aplicado al caso de Estación Juárez Célman, Córdoba.

Diagnóstico inicial y de contexto

Entre las localidades con ordenanzas de resguardo ambiental cercanas a la ciudad de Córdoba, se encuentra hacia el Norte de la misma, en el Departamento Colón, el municipio de Estación Juárez Celman. Dicho municipio abarca un área de 12.750 hectáreas. En la parte urbanizada habitan aproximadamente 18.000 personas distribuidas en nueve barrios dispersos, lo cual genera un alto contacto urbano-rural.

La Ordenanza N°495/10 sancionada en el 2010 en la localidad de Estación Juárez Celman, establece la prohibición del uso de cualquier tipo de agroquímicos en un área delimitada por los 250 metros alrededor de las plantas urbanas, a las cuales denomina "zona de exclusión y resguardo ambiental". Dicha ordenanza tiende a profundizar los presupuestos mínimos definidos en la legislación provincial, y se fundamenta en el Principio Precautorio establecido en el Artículo N°4 de la Ley General del Ambiente N°25.675/2002, sumado a la adhesión por la ordenanza 445/09 del municipio, a la ley Provincial de productos químicos o biológicos de uso agropecuario N°9164/04, que establece el estándar mínimo de distancias de protección ambiental según categorías de productos agroquímicos.

En este municipio, a partir de la existencia de la zona de exclusión y resguardo ambiental, se viene dando un proceso de corri

miento de la actividad agrícola por fuera de dicha zona. La gran mayoría de los productores, han optado por no continuar su actividad en la parte de sus campos comprendida entre el área urbana y los 250 metros, por lo que se observan muchos terrenos en desuso en los alrededores de la ciudad (fuente: informante clave, Municipio de Juárez Celman), lo cual se puede observar en la figura N°1 a manera de ejemplo. A esta conflictividad, se agrega la aparición en dichos terrenos, de nuevos basurales a cielo abierto, nuevas ocupaciones de tierra, entre otros.



Figura 1. Imagen de Google Earth que muestra el barrio Villa los Llanos en la localidad de Juárez Celman, Córdoba y una distancia de no aplicación de agroquímicos de 250 metros con respecto al área urbana.

Acompañando la ordenanza, el municipio viene generando propuestas dirigidas a los/as productores/as agropecuarios/as y a la población en general, para promover el desarrollo de producciones agroecológicas en dicha área, pero carece de una ordenanza que respalde dichas producciones con infraestructura y políticas adecuadas.

Entre las acciones realizadas, se firmó en 2014 un convenio de colaboración con el INTA a través de su AER Córdoba y el programa Pro-Huerta. En este marco, durante el 2015, desde el Municipio, convocaron a los/as productores/as agropecuarios/as para armar un grupo cambio rural II que permitiera hacer un proceso de construcción de una alternativa productiva para la zona de resguardo. Sin embargo, esta iniciativa no prosperó porque fueron limitados a nivel Nacional el número de grupos. Por otro lado, el municipio de Juárez Celman en conjunto con INTA, a través de la implementación del Programa de Entrenamiento Laboral del Ministerio de Trabajo de La Nación, impulsó en 2015 la creación de un Parque Escuela Agroecológico de 1 (una) hectárea donde, con la capacitación y acompañamiento del INTA Prohuerta, Jóvenes de la Localidad fueron becados para capacitarse en emprendedorismo y producción agroecológica de alimentos sanos. Dicho parque se encuentra ubicado dentro de la zona de exclusión y resguardo, en un terreno de 2 (dos) hectáreas, cedido en comodato por la propietaria, el cual

pretende ser un espacio de generación de alternativas productivas y desarrollo ciudadano, como lo definen desde el Municipio, pensando en “brindar herramientas y no ayudas o planes sociales”. Hasta la actualidad son 80 los jóvenes que se han capacitado en el parque escuela y 5 familias que actualmente producen hortalizas para autoconsumo y venta de excedentes en ferias o bolsones con distribución local.

Además, durante el 2016 se firmó un convenio de cooperación entre el Municipio y El Movimiento de Agricultores y Agricultoras Urbanos de Córdoba (MAUC), organización que tiene un espacio de producción de verduras agroecológicas dentro del Municipio, en la zona de riego, lindera a Barrio Guiñazú de la Ciudad de Córdoba. El convenio tiene como objetivo la realización de acciones de cooperación mutuas entre las cuales se nombraron: el préstamo del tractor de la municipalidad para los trabajos a campo y el préstamo de implementos del MAUC en forma recíproca, la posibilidad de realizar talleres y otras actividades en el parque agroecológico a cambio de exenciones impositivas, la gestión de habilitaciones, posibilidades de compra de productos estatales para abastecimiento de comedores, venta de productos en ferias existentes y otras.

En 2017 el Municipio firmó una carta acuerdo de trabajo conjunto con la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, para potenciar el trabajo en el parque agroecológico y aumentar la participación de la comunidad apuntando a fomentar la participación de escuelas y el acercamiento a vecinos y vecinas, con la colaboración de estudiantes de agronomía.

Todas estas acciones muestran una predisposición del municipio hacia la promoción de la agroecología, lo que convierte a Estación Juárez Celman, en un lugar con mucha potencialidad y con una oportunidad para el desarrollo territorial con miras a la producción agroecológica de alimentos sanos para la población. Es por esto que, el presente trabajo busca aportar una herramienta para la planificación participativa del territorio agroecológico, en un contexto de búsqueda del desarrollo territorial, que aporte al diseño de una ordenanza de promoción agroecológica integral para el Municipio, colocada en la agenda 2018-2019 de la gestión actual.

Protocolo para la planificación participativa agroecológica en SIG

Justificación del carácter participativo

Para cumplir con el objetivo final de proponer una herramienta flexible para organizaciones sociales y municipios para el Ordenamiento Territorial participativo con enfoque agroecológico, y principalmente orientar la elaboración de políticas públicas de promoción de la agroecología, la recuperación de la soberanía alimentaria y los servicios ecosistémicos; se constituyen como base fundamental e impregnan la metodología, las principales leyes ambientales Nacionales y Provinciales.

Las principales leyes consideradas son la Ley Nacional de presupuestos mínimos N° 25675 General del Ambiente, la Ley Nacional de presupuestos mínimos N° 26331 de protección de los bosques nativos, la Ley de política ambiental provincial N°10208 de la provincia de Córdoba y la Ley N°9814/10 de ordenamiento territorial de los bosques nativos de la Provincia de Córdoba. Todas estas leyes plantean la necesidad de *"fomentar la participación en los procesos de toma de decisión"* y toman como instrumento de la política y gestión ambiental el *"ordenamiento ambiental"* (Locati, 2018).

La ley general del ambiente plantea, en su artículo N°10 que, *"el proceso de ordenamiento ambiental, teniendo en cuenta los aspectos políticos, físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos de la realidad local, regional y nacional, deberá asegurar el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la mínima degradación y desaprovechamiento y promover la participación social, en las decisiones fundamentales del desarrollo sustentable"*.

Es por esto que la metodología propuesta en este protocolo es de carácter participativo, contando con diferentes etapas. Algunas de ellas involucran el trabajo previo en SIG y la producción de materiales gráficos, para poner a disposición información que sirva de insumo para las discusiones en las etapas de taller. Otras, son momentos donde la participación se da a modo de talleres con la comunidad, o mediante otras formas como la realización de entrevistas y recorridos a campo con el acompañamiento por diferentes actores sociales.

A continuación se nombran y luego se desarrollan las diferentes etapas del protocolo que se propone, para poder cumplir con el objetivo y para poder diseñar e implementar un proceso participativo de Ordenamiento Territorial con enfoque agroecológico:

- Definición participativa del territorio agroecológico a planificar. Bases conceptuales para la elaboración del planteo metodológico.
- Determinación en Sistemas de Información Geográfica (SIG). Diagnóstico y proyecciones.
- Análisis de riesgos ambientales para la población y para la producción agroecológica.
- Análisis geográfico de criterios ambientales a tener en cuenta en un proceso de ordenamiento territorial participativo y comunitario
- Análisis Multicriterios. Producción de mapas de ordenamiento territorial a discutir en forma participativa y comunitaria.
- Metodología participativa. Propuestas e insumos para el trabajo en taller.

Definición participativa del territorio agroecológico a planificar

Bases conceptuales para la elaboración metodológica

Para poder definir el territorio agroecológico que será objeto de la planificación participativa y ordenamiento, como primera medida, es fundamental tener claridad en qué se entiende por territorio y diferenciarlo del espacio geográfico, para poder trabajarlo con el enfoque adecuado. Algunos autores clarifican estos términos.

Coraggio, (2009), define al territorio de la siguiente manera *"El territorio puede llegar a ser todo... es la población con su composición demográfica, social, étnica, es la infraestructura física, es el medio ambiente, es la sociedad, son las instituciones, son las relaciones, son los múltiples capitales que se han inventado (social, educativo, cultural, institucional), es el articulador de discursos sobre las políticas públicas y el desarrollo"*.

Manzano Fernández (2008), profundiza en este concepto ya que reconoce otros tipos de territorios: fijos y fluidos, materiales e inmateriales; formando las distintas relaciones sociales y las clases sociales, en lo que denomina tipologías del territorio. Con esto lo caracteriza como un territorio diverso y multidimensional, ya que la mirada del territorio sólo como un espacio de gobierno, resulta insuficiente a la hora de entender los intereses, acciones, relaciones y conflictos entre las distintas instituciones y los diferentes territorios. Es así que reconoce tres tipologías: los espacios de gobernanza como primer territorio; las propiedades como segundo territorio, y el espacio relacional como tercer territorio.

Entonces el territorio trasciende el espacio geográfico y se complejiza con su diversidad de actores y relaciones, que se manifiestan de múltiples maneras y entre los cuales se puede generar distintos niveles de conflictividad.

Cuando hablamos de políticas públicas y privadas, y su aplicación, el territorio se vuelve un concepto central donde confluyen las transnacionales, los gobiernos y los movimientos socioterritoriales. Dichas políticas, forman diferentes modelos de desarrollo que causan impactos y crean formas de resistencia, produciendo constantes conflictualidades (Manzano Fernández. 2008). Es entonces donde podemos identificar diferentes disputas territoriales en los planos material e inmaterial. Como bien lo ejemplifican Rosset y Martínez-Torres (2016), la disputa sobre territorios materiales se refiere a la lucha por acceso, control, uso y (re)configuración de tierra y territorio físico que consiste en comunidades, infraestructura, suelo, agua, biodiversidad, aire, montañas, valles, planicies, ríos, costas, etc. Por otro lado, las disputas sobre territorios inmateriales están caracterizadas por la formulación y defensa de conceptos, teorías, paradigmas y explicaciones, las cuales son usadas para convencer a otros. En otras palabras, el poder para interpretar y para determinar la definición y contenido de conceptos es, en sí, un territorio en disputa.

A pesar de la existencia de estas disputas, Manzano-Fernández (2008) recalca la dominancia de una de ellas a lo que llama "el predominio de un modelo de desarrollo" que determina la organización espacial y territorial de un país o región *"El centro del conflicto es la disputa por los modelos de desarrollo en el que los territorios están marcados por la exclusión de las políticas neoliberales, productoras de desigualdades, amenazando la consolidación de la democracia"*. En este sentido, afirma que el uso del término territorio, comprendido sólo como un espacio de gobernanza, es utilizado como una forma de ocultar los diversos territorios y garantizar el mantenimiento de la subordinación entre relaciones y territorios dominantes y dominados.

Tanto los territorios materiales como los inmateriales, están profundamente vinculados e interactúan permanentemente. Manzano Fernández (2008), hace hincapié en el territorio como totalidad, donde las disputas territoriales se desarrollan en múltiples dimensiones: relaciones sociales, económicas, políticas, ambientales y culturales. La dimensión, dice, une espacio y relación, que son construidos por las acciones e intencionalidades. Esto permite comprender los territorios materiales e inmateriales. En resumen, este autor caracteriza el territorio y lo define a partir de sus principios: soberanía, totalidad, multidimensionalidad, pluriescalaridad, intencionalidad y conflictualidad; y sus dimensiones.

Es por esto que a la hora de definir el territorio agroecológico a planificar, será fundamental caracterizar el mismo involucrando todos los principios y dimensiones antes nombrados.

Para esto se recomienda:

1. Definir el territorio inmaterial: modelo de desarrollo dominante, paradigma y enfoque agroecológico, y metodología participativa como proceso. Elaborar un mapa de actores tanto endógenos como exógenos a partir de los talleres participativos.
2. Caracterizar el territorio de estudio en todos sus aspectos .
3. Identificar los principales puntos de conflicto y disputas que se dan en el territorio en relación a las temáticas socio-ambientales a partir de las instancias participativas.
4. Identificar, mapear y presentar riesgos ambientales para la población y la producción agroecológica.
5. Analizar, mapear y presentar el marco normativo Nacional, Provincial y Municipal en relación al uso del suelo y el ambiente. Existe una herramienta construida en articulación con el presente protocolo. La misma es un blog donde se encuentran recopiladas todas la normativas Nacionales y Provinciales (para la provincia de Córdoba), y también ordenanzas locales de restricción o resguardo ambiental al uso de agroquímicos y de promoción de la agroecología (Locati, 2018).
6. Generar mapas de posibilidades.
7. Planificar reuniones para su discusión.

Cuando hablamos de territorio inmaterial, nos referimos al perteneciente al mundo de las ideas, de las intencionalidades, que coordina y organiza el mundo de las cosas y de los objetos: el mundo material (Manzano Fernández, 2008). Definir el territorio inmaterial nos ayuda a comprender los tipos de territorios materiales y las relaciones de poder que en él se dan.

Es por esto que se vuelve muy importante definir la intencionalidad en el enfoque agroecológico para el ordenamiento territorial y la metodología participativa, para poder comprender el paradigma bajo el cual se analiza el territorio y se propone la acción. A la hora de diagnosticar el territorio de estudio en el proceso participativo, se vuelve fundamental caracterizarlo, teniendo presentes e integrando todos los aspectos que se mencionan a continuación:

Enfoque agroecológico

Existe actualmente una discusión en el mundo académico acerca de si la Agroecología es una disciplina científica o un enfoque. Más allá de este debate, como plantea León (2012), se puede considerar la agroecología como ciencia y enfoque al mismo tiempo. Esto deriva de entender a la ciencia como actividad cultural que no puede ser separada de las percepciones, motivaciones, intereses y preferencias de quienes la practican, y en muchos casos son atravesadas por motivaciones políticas, sociales, económicas o, incluso, éticas o de otras índoles diversas.

León (2012) entiende a la agroecología como una expresión natural de las discusiones ambientales, trasladadas al campo agrario que, aborda tanto las complejidades del entorno ecosistémico como sus relaciones culturales, especialmente aquellas derivadas del pensamiento científico y del conocimiento ancestral, sus aplicaciones tecnológicas y sus consecuencias socioeconómicas que se traducen en propuestas políticas emanadas de movimientos sociales, con amplias repercusiones en la sociedad.

Entendida como disciplina científica, la agroecología enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica y se define como *"un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia. El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigados y analizados como un todo"* (Altieri y Nicholls, 2000).

En este marco, como ciencia y enfoque, la agroecología tiene como bases y fundamentos algunos aspectos generales que la hacen parte de un paradigma diferente al que domina en la actualidad y que incluye:

La visión holística y sistémica

Capra (1996), explica las características de esta visión definiendo como criterio el análisis desde las partes al todo, entendiendo los sistemas vivos como totalidades integradas cuyas propiedades son sistémicas o emergentes, es decir, no pueden ser reducidas a sus partes y emergen de las relaciones organizadoras entre las mismas. Otro criterio definido por Capra (1996), es la habilidad para focalizar la atención alternativamente en distintos niveles sistémicos interpretando al mundo viviente como

sistemas dentro de sistemas.

Es por esto que, la agroecología no puede ser propuesta y diseñada para un campo aisladamente, ya que las interacciones sociales y ambientales con las áreas circundantes son evidentes y sumamente importantes. A la hora de ordenar el territorio, este debe ser mirado como un todo.

El mantenimiento y restablecimiento de servicios ecosistémicos

Entendidos como el conjunto de beneficios que los ecosistemas aportan a la sociedad. Ejemplos de ellos son: servicios de provisión de alimentos, fibras, recursos genéticos, medicinas, etc.; servicios de regulación de la calidad del aire, del clima, del agua, de la erosión, de enfermedades, de plagas, polinización y riesgos naturales; y servicios culturales de recreación y ecoturismo, de valores estéticos, entre otros (Reid et al, 2005).

“La implementación de diferentes y buenas prácticas de manejo, como la diversificación de sistemas agrícolas y forestales, mantenimiento de suelos saludables y productivos, conservación de remanentes de bosque, manejo integrado de nutrientes, regulación de plagas y enfermedades, etc. y el establecimiento de sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas contribuyen a la provisión de estos servicios, pero para que estas prácticas tengan mayores impactos e incrementen su grado de contribución, es necesario aplicarse a mayor escala y en múltiples paisajes” (Harvey, citado por Sánchez, 2016).

Es por esto que la agroecología debe ser considerada a escala de paisaje, promoviendo el mantenimiento y recuperación de los ecosistemas, la agrobiodiversidad y el rediseño del territorio en su totalidad. Esto incluye la recuperación de corredores biológicos y la necesidad de “ablandar” la matriz que, hoy por hoy predomina en áreas periurbanas, la de agricultura industrial (Herrera, 2011).

El desarrollo territorial y local sustentable

Aquí se toma el concepto de desarrollo sustentable surgido a finales de los ochenta a partir del informe de la Comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo titulado “nuestro futuro común” o informe Brundtland (Brundtland et al, 1987), el cual lo define como “aquel desarrollo que permite satisfacer las necesidades de la presente generación, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas”, es decir, se define como campo de conocimiento que integra el desarrollo económico y la equidad, el ambiente y la biodiversi

dad, y la cultura y la sociedad.

Como dice Gutierrez-Garza (2007), este tipo de desarrollo, tiene como ejes fundamentales la movilización y compromiso de la sociedad, la creación de nuevas instituciones y regulaciones que garanticen derechos colectivos y que coloquen al medio ambiente de manera transversal en la regulación de la sociedad, impulsar un sistema productivo basado en tecnologías que no degraden el ambiente biofísico ni agoten los recursos naturales e impulsar un comercio internacional que no sea antagónico con el desarrollo sustentable.

La noción de desarrollo territorial y local, deberá contemplar las relaciones entre los actores locales y las demás esferas y escalas, y las nociones de gobernabilidad y concertación social o coordinación de intereses de actores en el territorio. Se busca propender a los procesos de cambio social, que deberían favorecer la mejora de la calidad de vida, la ampliación de la justicia social, de las libertades individuales y de la emancipación política (Schneider y Tartaruga, 2006). Es decir, la concepción de desarrollo debería incorporar cómo una de sus prerrogativas, la idea de que no son suficientes las mejorías productivas, económicas y sociales, si estas no son acompañadas de un aprendizaje que permita que las personas sean capacitadas para asumir, al final del proceso, la responsabilidad por su continuidad (Schneider y Tartaruga, 2006). Por esto se plantea necesariamente, la metodología participativa en el proceso de ordenamiento territorial con enfoque agroecológico, ya que la apropiación de dicho proceso es lo único que puede garantizar que las transformaciones en el territorio ocurran. Además debe considerar los valores y saberes locales de las poblaciones rurales y los mismos deben ser el punto de partida para la generación de propuestas de desarrollo rural (Sarandón y Flores, 2014).

La sustentabilidad

En relación al concepto de desarrollo sustentable definido en el Informe Burdttland (1987) nombrado anteriormente, a pesar de los aspectos controvertidos que presenta, y que han sido muy cuestionados, sienta las bases sobre el concepto de solidaridad con las generaciones futuras (Sarandón y Flores, 2014). Se plantea a la sustentabilidad como un concepto multidimensional complejo, porque incluye el cumplimiento simultáneo de varios objetivos o dimensiones: productivo, ecológico, temporal, económico, político y sociocultural.

Para la agroecología, como bien explican Sarandón y Flores (2014), los agroecosistemas tienen una función integral: no sólo deben producir bienes (cultivos, animales, huevos, leche,

fibras), sino también, deben brindar servicios (hábitat para seres humanos y animales, funciones ecológicas (ciclado de nutrientes, regulación biótica, captura de carbono, control de la erosión, detoxificación del ambiente), mantenimiento del paisaje, conservación de la biodiversidad de plantas y animales, entre otros). Es necesario incorporar la idea multifuncionalidad de la agricultura.

Para que la agricultura pueda ser sustentable, según estos autores, debe ser suficientemente productiva, económicamente viable, ecológicamente adecuada y cultural y socialmente aceptable. Generar experiencias a nivel de "finca" que sirvan de faros es importante para la difusión y multiplicación de la agroecología (Funes-Monzote, 2009), pero a nivel estatal y de organizaciones sociales, se deben pensar los territorios de manera integral para garantizar la sustentabilidad, salud y calidad de vida a largo plazo.

La soberanía alimentaria

Según la Vía Campesina, la soberanía alimentaria es *"el derecho de cada pueblo y de todos los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias de producción, distribución y consumo de alimentos, a fin de garantizar una alimentación cultural y nutricionalmente apropiada y suficiente para toda la población"*, la soberanía alimentaria presupone la soberanía política, económica, cultural de toda una nación, es la matriz de su independencia, y el Estado debe jugar un rol indelegable en garantizarla (Carballo González, 2017).

La Argentina, por ser el país más urbanizado de Latinoamérica, con un 90% de su población viviendo en áreas urbanas, tiene la particularidad de que los habitantes "se sienten alejados del campo", y constituyen el principal mercado para los alimentos. Es por esto que logrando un mayor grado de conciencia en los mismos, pueden desempeñar un rol decisivo en la búsqueda de mayor Soberanía Alimentaria (Carballo González, 2017).

La agroecología valoriza el rol de los consumidores, los empodera para el ejercicio del poder colectivo popular como representantes del bien común (Coraggio, 2011). El actual desconocimiento de quiénes y cómo producen los alimentos; la creciente demanda de alimentos sanos y la repercusión del modelo productivo agrario en la salud y el ambiente, hacen evidente la necesidad de rediseñar los territorios para hacer transiciones que transformen la realidad de manera profunda, incluyendo los modos de producir, pero también los modos de consumir y promoviendo una "economía social y solidaria" y un campo con agricultores y agricultoras.

Es por esto que *"tanto la agricultura familiar como la agroecolo*

gía, constituyen elementos fundamentales para la recuperación de la agricultura como proveedora de alimentos sanos, accesibles y culturalmente adecuados" (Feito, 2013).

Una economía social y solidaria

Dentro del enfoque agroecológico, se considera al campo ecosistémico como profundamente imbricado con el campo económico, y esto se toma como base para la comprensión de las determinaciones sociales y comunitarias del territorio. La economía es una construcción social y política. Al adjetivarla como "social", significa que todos los hechos económicos son hechos sociales que no pueden existir fuera de la naturaleza, sin lo material, pero tampoco fuera de lo simbólico, la cultura y la política (Coraggio, 2011). Por otro lado, cuando se habla de "solidaria", se refiere a que la solidaridad debe primar como práctica y valor en todas las relaciones socioeconómicas y también en la relación con el ambiente y las demás especies que lo habitan. Coraggio (2011), define cinco principios de integración que pautan las relaciones económicas en un enfoque agroecológico: la reproducción doméstica, la reciprocidad, la redistribución, el intercambio y el planeamiento participativo de la economía. Además se vuelve importante, dentro del paradigma de la economía social y solidaria, promover las articulaciones, intercambios y la cooperación interregional, con relaciones horizontales, no asimétricas y que potencien las acciones en post de una soberanía alimentaria.

El acceso a la tierra

La agroecología se desarrolla como un enfoque "con agricultores y agricultoras" produciendo y reproduciendo la vida en el campo. La Argentina sufre desde hace varios años, un proceso de concentración de la tierra y de expulsión de las familias de las áreas rurales. A esto se suma el encarecimiento de la tierra, y más aún en áreas periurbanas.

Es por esto que se vuelve necesario, la protección y el apoyo a las familias que aún persisten en el medio rural, y la promoción del repoblamiento del campo para que la producción de alimento sano y el restablecimiento de servicios ecosistémicos sean posibles. En este marco, cobra importancia trabajar en conjunto con los movimientos sociales que nuclean a campesinos, indígenas y agricultores familiares, por ser los actores protagonistas de la vida rural.

Existen en Argentina numerosas organizaciones que nuclean a dichos sectores, las cuales tienen, en la mayoría de los casos,

un eje de lucha fundamental que es el acceso a la tierra y la defensa del territorio. Algunos ejemplos de esto son el Movimiento Nacional Campesino Indígena (MNCI) dentro de la Vía Campesina Internacional y dentro de este, el Movimiento Campesino de Córdoba (MCC), la Federación de Organizaciones Nucleadas de la Agricultura Familiar (FONAF), la Central de Trabajadores de la Economía Popular (CETEP) rama agraria, el Movimiento de Trabajadores Excluidos (MTE) rural, la Unión de Trabajadores de la Tierra (UTT) y muchísimas otras organizaciones que tienen implicancias a nivel nacional, regional y local.

A nivel formal, existe un marco regulatorio que es la Ley Nacional N°27.118 de Reparación Histórica de la Agricultura Familiar, aprobada en 2014 no reglamentada aún. Dicha ley, tiene objetivos claros que se condicen con los principios del enfoque agroecológico en muchos de sus aspectos, como por ejemplo:

- promover el desarrollo humano integral, bienestar social y económico de los productores, de sus comunidades, de los trabajadores del campo y, en general, de los agentes del medio rural, mediante la diversificación y la generación de empleo en el medio rural, así como el incremento del ingreso, en diversidad y armonía con la naturaleza para alcanzar el buen vivir.
- contribuir a la soberanía y seguridad alimentaria de la nación mediante el impulso de la producción agropecuaria.
- fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales, mediante su aprovechamiento sustentable, entre otros.

Esta norma considera a la tierra como bien social y crea un banco de tierras para el desarrollo de emprendimientos productivos que promuevan el arraigo rural, de manera articulada con provincias y municipios.

Esta vinculación agroecología-agricultura familiar- organizaciones - acceso a la tierra y Ley N°27118, es importante a la hora de potenciar y gestionar el desarrollo de políticas públicas a nivel local y regional.

La provincia de Córdoba no ha adherido aún a esta Ley Nacional, sin embargo los municipios pueden adherir a la misma en forma independiente mientras no se contraponga a ninguna ley provincial.

Una mirada multidisciplinaria

Como ya se dijo, la visión sistémica del enfoque agroecológico, implica una mirada compleja de la realidad y esto requiere combinar el aporte de muchos campos y tipos de conocimiento.

Esto debe ser tenido en cuenta a la hora de conformar el equipo de trabajo que llevará adelante el proceso.

Metodología participativa: implicancias

Según Manzanal (2006), la formulación de políticas de desarrollo rural local, debe partir de las siguientes premisas: depende del ejercicio de una democracia local participativa y, por lo tanto, requiere de la participación organizada de la población del territorio en cuestión, ya que esto, redefine la manera de hacer política y es el camino para avanzar hacia la conformación de una nueva hegemonía del poder, siendo la participación organizada y construcción de otra hegemonía, condición necesaria para la equidad social y la redistribución de ingresos con sustentabilidad ambiental.

En base a esto, Manzanal (2006) plantea la participación de las organizaciones sociales e instituciones, y sus articulaciones locales, provinciales y nacionales, para la construcción de una propuesta de desarrollo territorial genuinas.

Dicha participación social, en diversos grados y maneras, está vinculada a la posibilidad del surgimiento de procesos de (re) territorialización. Es fundamental que se den procesos participativos en el desarrollo de políticas públicas, donde los gestores de esas políticas y los propios participantes, intercambien conocimientos de la realidad generando conciencia social, lo que implica la confrontación de las diferencias deliberativas (jerarquías objetivas y simbólicas, conocimientos tradicionales o del sentido común, y técnicos) para poder desarrollarse (Schneider y Tartaruga, 2006). Como dicen estos autores, *“En términos espaciales, es en esos momentos de participación que los territorios pueden ser creados, fortalecidos, reconstruidos o, incluso, destruidos con base en la conciencia social del conjunto de actores”*.

Es por esto que, para plantear un ordenamiento territorial con enfoque agroecológico, que implica el desarrollo de propuestas de políticas públicas, se hace imprescindible contar con un planteo metodológico de proceso, con participación activa de la mayor cantidad de actores sociales posibles e instituciones locales, regionales y nacionales, para la construcción de una propuesta genuina, viable y sostenible.

Determinación en sistemas de información geográfica (SIG)

Para la realización del procedimiento en SIG, se utilizó el software geoespacial integrado para monitorear y modelar el sistema terrestre para el desarrollo sostenible "TerrSet" desarrollado por Clark Labs, USA.

El SIG, implica una serie de pasos que permiten la construcción de información de base, análisis de la misma y elaboración de propuestas localizadas en el territorio. Para el presente trabajo se definieron los pasos que se nombran a continuación y se detallan posteriormente:

- Construcción de la base de datos, corrección de imágenes satelitales y controles de campo.
- Análisis de los Cambios de Cobertura y Uso de la Tierra (CCyUT)
- Análisis en SIG de riesgos ambientales
- Aplicación de las normativas en SIG (criterios ambientales)

Construcción de la base de datos, corrección de imágenes satelitales y controles de campo

- Análisis Multicriterios (MCE).

Parte de este protocolo, consiste en la generación de una base de datos espaciales, que sirva como experiencia piloto para evaluar las posibilidades de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el ámbito ambiental, para el control y la gestión de los riesgos ambientales para la salud de la población y del ambiente en general.

Primero que nada, a la hora de desarrollar un proyecto, deben definirse una serie de aspectos para explicitar el tipo de información y de tratamiento que se aplicará en el mismo. Entre los aspectos más importantes se debe considerar cuál sensor resulta más adecuado para el trabajo a realizar, cuántas imágenes se requieren, de qué fechas, qué métodos de análisis se aplicarán y qué papel tendrán los trabajos de campo (Chuvieco, 2006). Para la implementación del protocolo, se recomienda utilizar imágenes Landsat5 (1984 a junio de 2013) y Landsat8 (a partir de junio de 2013). Las mismas se encuentran en formato GeoTiff. Las imágenes de la serie Landsat tienen una dimensión aproximada de 180 Km por 180 Km de cubrimiento. Para referenciar cada producto utilizan un sistema de notación llamado WRS (World Reference System) con el cual se divide el mundo en una cuadrícula donde se identifica cada imagen de forma unívoca por un Path (franja vertical) y un Row (fila horizontal).

Para identificar el Path y Row correspondiente al territorio que queremos analizar la manera más simple es utilizando Google Earth y descargando un archivo kml que se despliega en el mismo. En dicho kml se puede ver la cuadrícula de todo el mundo (Figura N°2) y navegando podemos fácilmente encontrar el path y row del área de estudio.

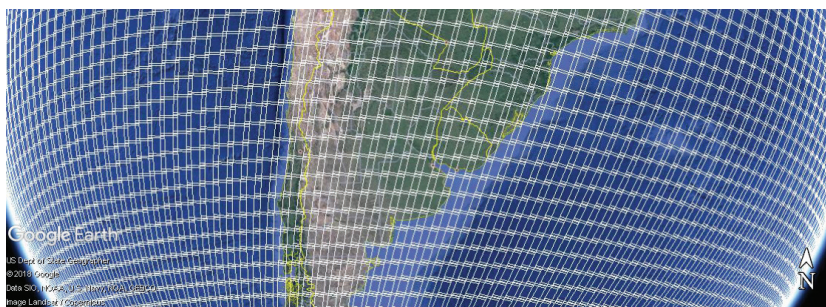


Figura 2. Kml de la cuadrícula con Path y Row de todo el mundo desplegado sobre Google Earth.

Una vez encontrado el Path y el Row correspondiente al área de estudio, se deben obtener las imágenes satelitales para las fechas adecuadas según el análisis que se quiere realizar. En nuestro caso, donde se analizan los cambios ocurridos en los últimos 20 años, se seleccionan imágenes de 3 (tres) momentos que marcan el período: una de hace 20 años atrás, otra de hace 10 años y el momento actual. Se recomienda utilizar imágenes de la época invernal sin nubes para visualizar más claramente el contraste de las diferentes coberturas y usos de la tierra.

Para el caso de Estación Juárez Celman, se tomó el período 1997-2017 y se descargaron tres imágenes correspondientes a los años 1997, 2007 y 2016. En este caso se utilizó una imagen del 2016, ya que la correspondiente de 2017 presentaba nubes. Las fechas de las mismas fueron 7 de Junio de 1997, 22 de Agosto de 2007 y 15 de Septiembre de 2016.

Una vez elegidas y descargadas las imágenes, se crea un proyecto en TerrSet, para importar las imágenes y corregirlas. Luego, se crea la ventana de trabajo, que es un recorte de la imagen total, que abarca todo el territorio de estudio y alrededores. Se recomienda que en la ventana de trabajo, se incluya la superficie circundante que, por su cobertura, uso de la tierra, pendiente, continuidad en el territorio, entre otros, tenga vinculación y ejerza influencia directa sobre el territorio estudiado.

Los controles de campo se realizan con GPS y se registra en forma fotográfica y escrita. Los mismos se realizan a los fines de verificar si los usos de la tierra observados, se corresponden con lo clasificado en la imagen.

Análisis de cambios de cobertura y usos de la tierra (CC y UT). Diagnóstico y proyecciones

Como primera medida se estudia y define la cobertura y uso actual de la tierra en SIG, para luego estudiar los cambios ocurridos en los últimos 20 años (aquí se pueden elegir otros períodos de estudio). Se recomienda elegir un período que permita a la comunidad recordar los cambios vivenciados y proyectar hacia el futuro un período igual o mayor. También es recomendable definir pocas categorías de uso, simplificar la gran diversidad que puede encontrarse en las áreas periurbanas, para que visualmente sean más evidentes los cambios.

Luego, se plantea analizar los cambios ocurridos, para evidenciar los procesos e identificar las principales causas o factores impulsores de dichos cambios. Esto es importante para entender lo ocurrido, evidenciar las tendencias y proyectar en función de los mismos con sustentabilidad. Estos factores o fuerzas han sido definidos por distintos autores y pueden ser de tipo directos o inmediatos (expansión de agricultura, extracción de productos del bosque, fuegos, avance de urbanización, etc.) e indirectos o subyacentes (ambientales, socio económicos y tecnológicos) como clima, suelos, aumento de los precios internacionales de la soja, incorporación de tecnología, concentración de la propiedad de la tierra, migración de pequeños productores, etc. Otra clasificación los define como exógenos, aquellos que no dependen de las decisiones y características territoriales locales sino que provienen de "afuera" de los sistemas analizados como las políticas de conservación, las políticas de acceso a la tierra, los mercados externos o el clima; y endógenos a aquellos que dependen de las estrategias locales, los recursos, las decisiones y dinámicas que operan "dentro" del sistema (Britos, 2013).

Para la realización del análisis de Coberturas y Usos de la Tierra (CyUT) y sus cambios en SIG, se propone la siguiente secuencia:

a. Caracterización del área de estudio

Debe incluir:

- Ubicación geográfica y determinación de los límites del Municipio o territorio a analizar: se recomienda marcar el polígono en Google Earth, y guardarlo como kml para luego ser importado desde el programa TerrSet como polígono vectorial (Figura N°3). La imagen obtenida debe ser acompañada por una descripción de dichos límites y su ubicación en el contexto regional. Es importante nombrar la superficie exacta que abarca. En

el caso de Estación Juárez Celman se determinó una superficie de 12750 hectáreas.

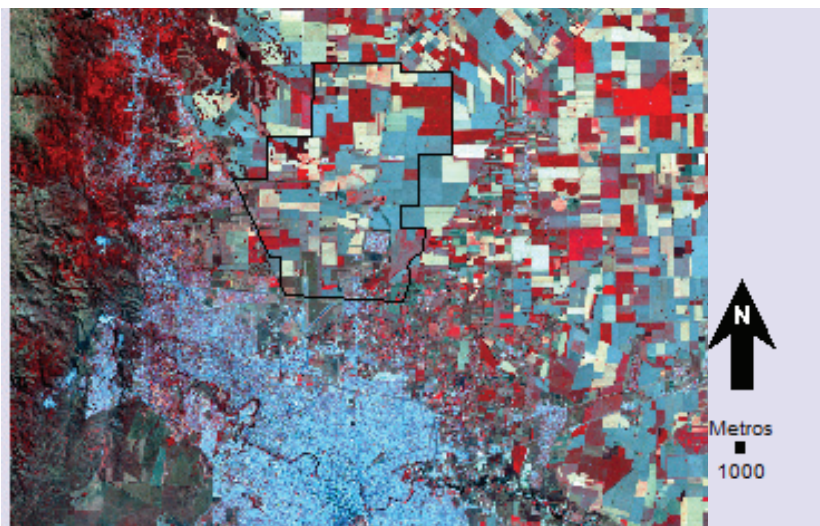


Figura 3. Delimitación (en línea negra) del Municipio de Estación Juárez Celman en la imagen satelital compuesta RGB543 y en relación a la mancha urbana de la ciudad de Córdoba (celeste). En rojo se observa vegetación en activo crecimiento.

- Localización del área urbana y principales vías de acceso, relación con la ciudad principal más cercana y con mercados: se marcan como polígonos las áreas urbanas y como líneas las rutas y vías de acceso principales en Google Earth y se guardan como archivos kml, la imagen se puede presentar para visualizarlas gráficamente (Figura N°4). Si se visualizan nuevas obras de infraestructura vial, se debe hacer referencia a las mismas y colocar las fechas en que fueron habilitadas, ya que ejercen fuertes influencias en los cambios de CyUT. También se nombran y localizan vías secundarias significativas.
- Descripción del área urbana, sus características y distribución en el territorio, vínculos con el área rural, presencia de áreas industriales, número de habitantes y evolución histórica censal, principales actividades socioeconómicas, entre muchas otras.

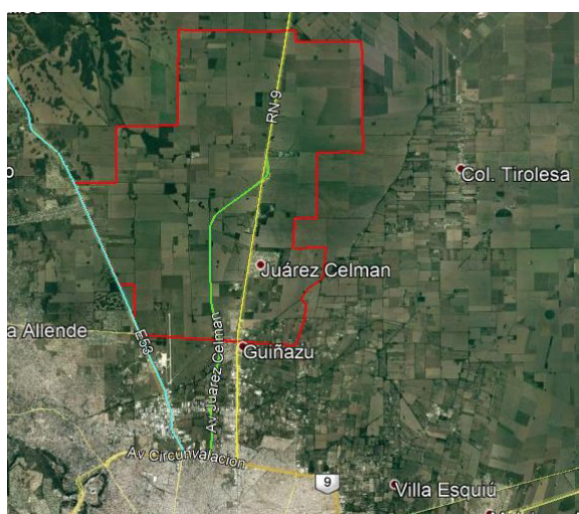


Figura 4. Principales vías de acceso que atraviesan el Municipio de Estación Juárez Celman. En celeste ruta E53, en verde Av. Juárez Celman, en amarillo Ruta Nacional N°9 Norte. En Rojo: límite municipal.

- Caracterización climática (según precipitaciones, temperaturas, régimen hídrico y balance hídrico).

Es importante, ya que las precipitaciones y el déficit hídrico asociado a la temperatura, afectan todos los fenómenos fisiológicos de los vegetales, al igual que la propagación y desarrollo de enfermedades en los mismos. Además afecta el crecimiento y actividad de los insectos. En cuanto al régimen hídrico, es decir la cantidad y distribución anual de las lluvias, afecta la aptitud agrícola y ganadera de un lugar. En la Provincia de Córdoba, el régimen es monzónico, o sea que las lluvias son abundantes desde mediada la primavera hasta mediado el otoño, con escasas precipitaciones en el invierno. Sin embargo, el balance hídrico es el que mayor efecto tiene sobre los cultivos, siendo la evapotranspiración uno de sus componentes importantes, afectando las reservas de agua en el suelo (Gorgas; Tassile y Jarsún, 2003).

Para el caso de Estación Juárez Celman, las temperaturas medias de Enero se hayan alrededor de los 24°C y las medias en Julio entre 10,5 y 11°C. Se dan heladas en un período cuya fecha media de la primera helada ocurre entre el 25/5 y 04/06, siendo la fecha media de la última helada alrededor del 02/09. La precipitación media anual varía entre 800 y 850mm, con una evapotranspiración (ETP) potencial de alrededor de 960mm y una ETP real de entre 720 y 760mm. Por otra parte el déficit hídrico para la zona es de alrededor de 240mm anuales, dándose en algunos años sequías agrícolas (Gorgas et al, 2003).

El territorio se sitúa en dos áreas ecológicas homogéneas: la zona que va, aproximadamente desde la ruta Nacional N° 9 hacia el Oeste, corresponde al área ecológica homogénea zona 2, que comprende el sector serrano y se caracteriza por la presencia de microclimas que van de la suficiente disponibilidad de agua a la semi aridez. El régimen térmico es variable, existiendo sectores con invierno y sin verano (de montaña) y otros sin invierno térmico. Los suelos predominantes son muy poco desarrollados y poco profundos, con dominio de rocas aflorantes. Solo los valles presentan suelos desarrollados. La zona de la Ruta N° 9 hacia el Este es parte del área ecológica homogénea II, y se ubica en la zona 3 que abarca el sector semiárido del Centro – Norte, con gran déficit de agua (100 a 200 mm), sin invierno térmico. En la planicie predominan suelos franco limosos y en el piedemonte suelos de granulometría mixta, desde franco limosos gruesos con gravas a franco arenosos y con pendientes que pueden alcanzar gradientes del 5% (Gorgas et al, 2003).

- Cuenca a la que pertenece el territorio, ubicación en la misma y principales cursos de agua permanentes si los hubiera y no permanentes.

El Municipio de Estación Juárez Celman se ubica al comienzo de la zona media de la cuenca de las Sierras del Norte y Llanura Oriental, en el pie de monte (Figura N°5). El principal curso de agua es el Río Salsipuedes, siendo el mismo de tipo no permanente.

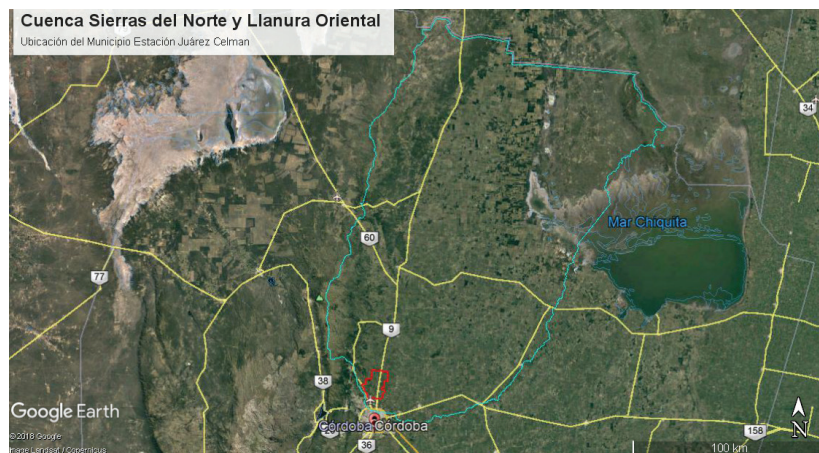


Figura 5. Ubicación del Municipio de Estación Juárez Celman (en rojo), en la Cuenca norte de Sierras Chicas y cuenca de sierras del Norte hacia la Llanura Oriental

- Descripción del relieve y ambientes geomorfológicos.

La provincia de Córdoba se divide en veintidós ambientes geomorfológicos que definen aspectos geomórficos, estructurales y de vegetación bien marcados (Gorgas et al, 2003).

En el caso de Estación Juárez Celman, la parte Oeste se corresponde con la Depresión periférica y la Este con la Pampa loéssica alta. La Depresión periférica, es un ambiente deprimido, ubicado lateralmente al Este de la Sierra chica de Córdoba y al Oeste de la Pampa loéssica alta. Se caracteriza por conos, abanicos aluviales, derrames y terrazas de ríos y arroyos parcialmente cubiertos por depósitos eólicos franco limosos. La depresión es discontinua o abierta hacia el Este observándose un sistema hídrico disperso del curso de agua del río Salsipuedes. Este arroyo de curso permanente en la sierra, no lo es en la llanura, ya que se pierde o insume en lechos arenosos al llegar al piedemonte y solo después de lluvias copiosas continúa, reactivando paleocausas o irrumpiendo linealmente por caminos o campos agrícolas con los consiguientes perjuicios (cárcavas y surcos profundos). Este proceso erosivo lineal, que incluye la pampa alta, se ha acentuado en los últimos años como consecuencia de la creciente intensificación en el uso del suelo, esencialmente por el incremento del desmonte muchas veces irracional y la implantación de leguminosas (soja), como principal cultivo agrícola. En este sector el relieve es ondulado a suavemente ondulado siendo el gradiente regional de 0,5 al 1 % (Gorgas et al, 2003).

En cuanto a la parte Este, se trata de un plano alto, llamado plataforma basculada, con pendiente regional hacia el Este bastante uniforme y que disminuye en el mismo sentido entre el 2 y el 0,5%. Aquí, superficialmente solo se encuentra el loess franco limoso muy homogéneo. Se observan líneas de escurrimiento deprimidas de origen estructural, que se entrecruzan en dos sentidos principales: NO-SO y NO-SE conformando un diseño de drenaje subrectangular. Los procesos erosivos son intensos y generalizados en toda la unidad siendo la unidad ambiental de la Provincia donde más se observa la pérdida de suelo. La capa freática está muy profunda no afectando el perfil de suelo (Gorgas et al, 2003).

• Tipos de suelo y capacidad de uso. Principal uso de la tierra. Es importante caracterizar el tipo de suelo existente y su capacidad de uso ya que permite predecir su comportamiento para diferentes alternativas de uso sustentable.

Para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso se toma de referencia el utilizado por Gorgas et al (2003) quienes adoptaron el sistema de clasificación utilizado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (SCS, USDA), con ligeras modificaciones, clasificando los suelos por Clase, Subclase y Unidad de capacidad de uso. El sistema de clasificación distingue ocho clases (señaladas con números romanos I a VIII) que indican un aumento progresivo de las limitaciones que presentan los suelos para el desarrollo de los cultivos (Tabla N° 1).

Categorías y clases de tierra	Definición
a. Tierras aptas para todo tipo de cultivos adaptados climáticamente	
I.	Suelos con ninguna o leves limitaciones que restringen su uso, capaces de producir una amplia variedad de cultivos. Son profundos, generalmente bien drenados y se los trabaja con facilidad.
II.	Suelos con algunas limitaciones que exigen prácticas simples de manejo y conservación de fácil aplicación. Son adecuados para agricultura, pastura y forestación.
III.	Los suelos de esta clase tienen mayores limitaciones, por lo que requieren prácticas de manejo y conservación más complejas; no obstante, son adecuados para cultivos, pasturas y otros usos de la tierra.
b. Tierras aptas para cultivos limitados	
IV.	Suelos con limitaciones más severas que la clase III, cuando están cultivados requieren prácticas de manejo y conservación más difíciles y complejas. Generalmente son adecuados para una estrecha gama de cultivos. No obstante, pueden ser utilizados para pasturas y otros usos de la tierra.

c. Tierras generalmente no aptas para cultivos	
V.	Suelos con escaso o ningún riesgo de ser afectados por erosión; pero con otras limitaciones que impiden el laboreo normal para los cultivos comerciales. Adecuados como campos naturales de pastoreo, pasturas cultivadas, bosques o como refugio de fauna silvestre.
VI.	Suelos con graves limitaciones para el uso, resultando inaptos para los cultivos. Apropiados como campos naturales de pastoreo, pasturas cultivadas, bosque y fauna.
VII.	Suelos con graves limitaciones para el uso, resultando también inaptos para cultivos. Su uso queda reducido exclusivamente para pasturas cultivadas, campos naturales de pastoreo o para bosques y refugio de fauna.
d. Tierras no aptas para uso agropecuario, miscelaneas	
VIII.	Suelos sin aplicación agrícola ni ganadera. Sólo sirven para recreación, conservación de la fauna silvestre, provisión de agua, fines estéticos, etc. Aluvión, bañados, cárcavas, lagunas, medanos, relictos medanosos, roca y salinas.

Tabla 1. Definición de las Clases de tierras y Categorías de tierras

Las subclases se refieren a los tipos principales de limitaciones que afectan a las clases. Excepto la clase I, el resto admite una o dos de las cuatro subclases, definidas en el sistema utilizado y que se designan agregando las letras minúsculas "e", "w", "s" o "c" a continuación del número de clase (Tabla N°2).

Subclase	
e- erosión	Suelos en los que la susceptibilidad a la erosión es el problema o peligro dominante para su uso.
w-exceso de agua	Constituida por suelos en los que dicho proceso es el riesgo o limitación dominante. Los criterios que se utilizan para determinar esta subclase son: drenaje pobre, humedad excesiva, capa de agua alta y anegabilidad.
s- limitaciones de suelo dentro de la zona radical	Suelos que presentan problemas de escasa profundidad, baja capacidad de retención de humedad, salinidad o alcalinidad y bajo nivel de fertilidad, difíciles de corregir.
c-limitación climática	Suelos en los cuales el clima es la mayor limitación.

Tabla 2. Subclases de suelo

En el Municipio de Estación Juárez Celman, los materiales originarios de los suelos tienen texturas variables, desde esqueléticas gruesas en las zonas de abanicos en piedemonte hasta franco limosas y aún arcillo limosas en el loess y derrames finos hacia el este. Tienen un drenaje natural libre con la capa freática profunda que no afecta a los perfiles de los suelos (Gorgas et al, 2003). El orden de suelos que caracteriza al territorio es el Molisol, y los suelos son haplustoles típicos, caracterizados por un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, bien provisto de materia orgánica (epipedon mólico); un horizonte subsuperficial algo enriquecido en arcilla iluvial (horizonte cámbico); un decrecimiento regular de la materia orgánica con la profundidad y un régimen ústico de humedad (clima semiárido-subhúmedo). La secuencia de horizontes es A1, B2, B3 y Cca. Son profundos, bien drenados, fértiles, de buena productividad. Son suelos eminentemente agrícolas, con limitaciones climáticas moderadas a severas, según su ubicación geográfica, requieren por lo tanto, prácticas destinadas al manejo, conservación y acumulación de agua en el perfil (Gorgas et al, 2003).

Los suelos clase III son franco limosos en superficie, franco limoso en el subsuelo, moderadamente bien provistos de materia orgánica y moderada capacidad de intercambio, con un Índice de productividad de 71 (Gorgas et al, 2003).

Los Clase IV tienen un Índice de productividad de 72. Son suelos de bajos, de pendientes medias y bajas. Franco en superficie, franco en el subsuelo, moderadamente bien provisto de materia orgánica, moderada capacidad de intercambio, ligeramente inclinado (1-0.5%), con ligera susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica (Gorgas et al, 2003).

El Índice de productividad (IP) de las tierras, fue desarrollado por el Departamento de Evaluación de Tierras (INTA- Castelar) ante la necesidad de contar con un sistema de valoración de la productividad de los suelos más objetivo y que complemente al de la clasificación de tierras por su Capacidad de Uso. El cálculo, se basa en una fórmula multiplicativa en la que intervienen diez parámetros o factores que han sido seleccionados de acuerdo a su incidencia en el crecimiento y rendimiento de cultivos, pasturas y forestales más comunes de la región (Gorgas et al, 2003), expresados en la siguiente fórmula, descriptos en la Tabla 3 :

$$IPt= H \times D \times Pe \times Ta \times Tb \times Sa \times Na \times Mo \times T \times E$$

IPt	Índice de productividad del suelo considerado (unidad taxonómica)
H	Disponibilidad de agua. Condición climática
D	Drenaje
Pe	Profundidad efectiva
Ta	Textura del horizonte superficial
Tb	Textura del horizonte subsuperficial
Sa	Contenido de sales solubles (dentro de los primeros 75cm)
Na	Alcalinidad sódica (considerada hasta 1 m)
Mo	Contenido de materia orgánica
T	Capacidad de intercambio catiónico
E	Erosión

Tabla 3. Referencias de parámetros intervinientes en el cálculo de índice de productividad

En toda el área de estudio se observó como principal uso de la tierra el agrícola bajo el modelo de la agricultura industrial.

- Región fitogeográfica en la que se ubica. Vegetación original y persistencia actual. Principal causa de su reducción o desaparición si corresponde.

Estación Juárez Celman, se encuentra en la región fitogeográfica del Espinal. Las prácticas forestales y agropecuarias han llevado a la desaparición de gran parte de los bosques de esta región, aunque algunas áreas remanentes aisladas y de poca extensión han permitido reconstruir parcialmente las características que la constituían. Los relictos de la vegetación original están formados por bosques bajos de algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y algarrobo negro (*Prosopis nigra*). También pueden encontrarse en la zona quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y chañar (*Geoffroea decorticans*), entre otras especies. En los sitios en los que las actividades agrícolas han sido abandonadas se presentan pastizales generalmente dominados por especies de la región pampeana o Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) como planta invasora. En cuanto a la fauna, los relictos de vegetación original sirven de refugio y sitio de reproducción de los vertebrados de la región.

La cobertura vegetal que se observa en los parches de bosque remanente y en corredores lineales que corresponden a bordes de caminos y campos, está compuesta por numerosas especies nativas como tala (*Celtis ehrenbergiana*), sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), espinillo (*Vachellia caven*), algarrobo (*Prosopis sp.*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), chañar (*Geoffroea decorticans*), palo amarillo (*Aloysia gratissima*) y moradillo (*Schinus fasciculatus*), mezcladas con especies introducidas entre las que se pueden citar paraíso (*Melia azedarach*), mora (*Morus sp.*), siempre verde (*Ligustrum lucidum*), eucaliptus (*Eucalyptus sp.*), pinos (*Pinus sp.*) y álamos (*Populus sp.*) (Giorgis y Tecco, 2014 y observaciones a campo).

En cuanto a la localización, hacia el Oeste, sólo se observan relictos de la vegetación natural correspondiente a la provincia del espinal, esencialmente en cerrillos y flancos de los mismos, estando la mayor parte de las tierras cultivadas. Mientras que hacia el Este, prácticamente toda la vegetación natural ha sido eliminada, siendo remplazada, en su gran mayoría, por agricultura, esencialmente soja (Gorgas et al, 2003).

b. Categorías de cobertura y uso de la tierra

La determinación de las categorías de cobertura y uso de la tierra se realiza mediante una clasificación semi-supervisada (Terrset: Segmentation, Segtrain y Maxlike) para la clasificación de los segmentos de la imagen. El uso de los módulos de TerrSet combinados, proveen una metodología híbrida entre una clasificación basada en píxeles y una basada en segmentos (Eastman, 2015). Utilizando Google Earth y el módulo Segtrain se desarrollan interactivamente sitios de entrenamiento y firmas sobre la base de la imagen compuesta RGB (Chuvieco, 2006) de las bandas 4 (R) ,3 (G) y 2 (B) para los años 1997 y 2007 (imagen Landsat5), y 5 (R), 4 (G) y 3 (B) para el año 2016 (imagen Landsat 8). La validación de las clasificaciones se llevan a cabo construyendo las correspondientes matrices de confusión y los valores del índice kappa, así como sus intervalos de confianza para un nivel de probabilidad del 95%.

Las categorías obtenidas en la clasificación, se exportan a Google Earth, y en base al análisis de las mismas por comparación de imágenes, se deciden combinaciones de categorías que representan coberturas o usos de la tierra semejantes (TerrSet: Reclass y Overlay). También es de utilidad elaborar las imágenes de NDVI (índice de vegetación de diferencia normalizada. TerrSet: NDVIcomp). Allí se pueden observar en base a información, la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación existente en la escena, lo cual permite diferenciar barbechos químicos de tierras en desuso o en descanso, pasturas o verdes de invierno, bosques y arboledas, suelo desnudo y/o degradado, entre otros. Además, es importante para la toma de decisiones, la descripción de las categorías y la verificación de los resultados obtenidos, contrastando la clasificación con puntos de control a campo. Para relevar los mismos, se propone hacer recorridos acompañados/as por diferentes miembros de la comunidad, ya sea que pertenezcan a alguna institución, o que conozcan el territorio, las personas que lo habitan y lugares claves donde se pueden evidenciar conflictos.

Es importante llevar cámara de fotos, GPS, anotador y/o grabadora para poder registrar debidamente toda la información que luego será utilizada como parte del diagnóstico, en la construcción de las unidades de cobertura en SIG y para el análisis de los cambios. La información recabada debe incluir: cada uso de la tierra definiendo la mayor cantidad de información posible asociada; las principales coberturas observadas, su estructura física y biológica (estratos, especies, identificar si son nativas, exóticas o se encuentran ambas); signos de erosión hídrica y/o eólica; sitios de contaminación evidente: industrias químicas contaminantes, lugares con acumulación de bidones de agroquímicos, volcamientos de líquidos cloacales o acumulación de efluentes, cultivos fumigados próximos a viviendas, escuelas y otras áreas pobladas, lugares de producción intensiva animal como engordes a corral, criaderos de pollos o ponedoras, entre otros; diferentes paisajes que reflejen la matriz y áreas circundantes y situaciones o usos particulares de la tierra que por alguna razón, sean de interés.

Se debe registrar la información que surja a partir del diálogo con las personas acompañantes en el recorrido y conocedoras del territorio. Se pueden aprovechar estos recorridos para realizar entrevistas semi-estructuradas a algunos actores sociales y en especial a productores/as agropecuarios de la zona, para obtener información sobre los usos de la tierra, los cambios históricos y los modos de producción actuales y pasados (Anexo N°1: propuesta de entrevista).

Luego, los puntos relevados se descargan en Google Earth y se comparan con la clasificación obtenida, sirviendo de apoyo en la toma de decisiones a la hora de asignar una categoría de cobertura o uso de la tierra a cada grupo de segmentos obtenidos por la clasificación en TerrSet.

También se utiliza Google Earth para marcar líneas y polígonos de las rutas nacionales y provinciales, caminos secundarios y áreas urbanas e industriales, entre otras. Los mismos se importan y digitalizan luego sobre las imágenes compuestas en TerrSet para construir las capas correspondientes en SIG. También se utilizan, para la definición y descripción de las unidades de cobertura, mapas de CyUT a mayor escala (para el periurbano de Córdoba ver Barchuk *et al.*, 2017) y bibliografía que describa los mismos en la región.

En el caso del municipio de Estación Juárez Celman se seleccionaron tres categorías de cobertura basados en el análisis de las existentes para la región (Barchuk, Suez y Locati, 2017) que a continuación se presentan (Tabla N°4):

Clases de cobertura	Descripción
Arboledas y pastizales	Parches de vegetación nativa, exótica o combinadas. Corredores lineales correspondientes a bordes de caminos y campos donde predominan árboles y arbustos. Áreas con arbustales, pastizales y terrenos en desuso enmalezados.
Urbano, caminos y suelo desnudo	Barrios, urbanizaciones y asentamientos. Áreas industriales. Rutas Nacionales y Provinciales, y caminos secundarios (públicos y privados). Suelo desnudo o muy degradado. Ladrilleros. Pistas de aterrizaje.
Agricultura	Cultivos extensivos principalmente soja, maíz, garbanzo y trigo. Zona de regadío correspondiente al Cinturón Verde (CV) Norte de la ciudad de Córdoba con predominancia de cultivos hortícolas.

Tabla 4. Descripción de las unidades de cobertura para el municipio de Estación Juárez Celman

Una vez definidas las categorías finales (Tabla N°4), se realiza el procedimiento para las tres escenas seleccionadas, que representan tres momentos de las dos últimas décadas analizadas, correspondientes a intervalos iguales (comienzo, intermedio y final). Esto es fundamental, ya que luego serán utilizadas en el análisis de cambio de uso para los últimos 20 años. Obtenida la clasificación para los tres años analizados, se corrigen las diferentes categorías en forma general (TerrSet: Group, Area, Reclass y Overlay).

Cuando se tienen las tres imágenes con varias categorías, por ejemplo doce en el caso de estudio, se deciden qué categorías rejunten para reducir su número y quedar finalmente con todo el territorio clasificado en función de las categorías definidas. Esto permitirá que la visualización del uso de la tierra y los cambios ocurridos sean más evidentes y simples para el análisis en los talleres participativos (TerrSet: image calculator). En Juárez Celman se definieron tres categorías: arboledas y pastizales; urbano, caminos y suelo desnudo; y agricultura. Para redefinir categorías se exportaron las capas a Google Earth, y se utilizaron también las imágenes de NDVI y compuestas creadas anteriormente y los controles de campo (Figura N° 6).

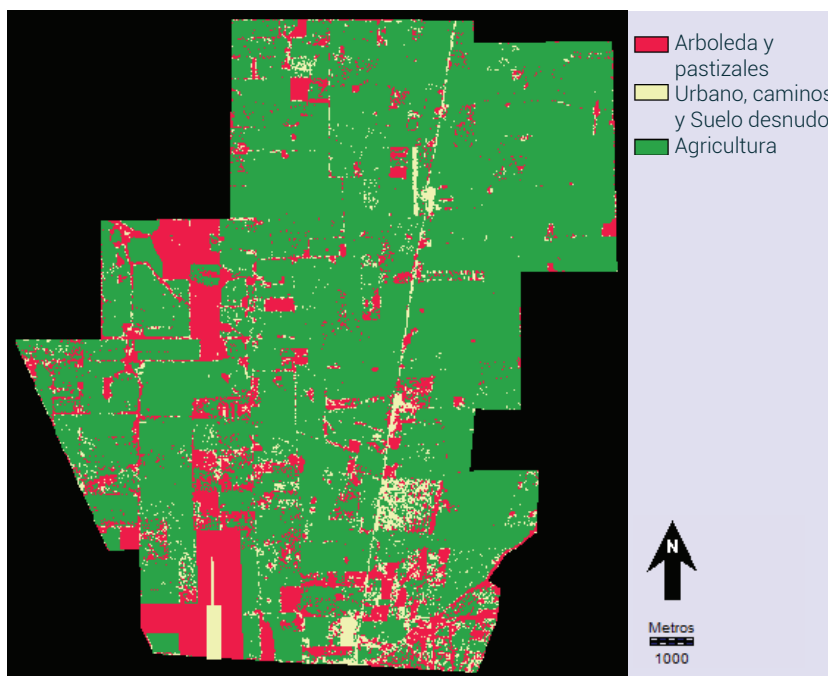


Figura 6. Mapa de cobertura y uso del suelo para el Municipio de Estación Juárez Celman en 1997

Otras tareas de corrección que se pueden realizar, es asignar un tratamiento diferente en sectores donde, según las observaciones a campo, se identifica un uso especial, por ejemplo en el caso estudiado el Aeropuerto Internacional Ingeniero Ambrosio Taravella y el Aeroclub. Para ello se digitaliza el predio en forma manual sobre la imagen compuesta o bien, primero en Google Earth se marca el polígono, se importa y despliega sobre la imagen compuesta y se digitaliza. Luego se renombra en los tres años como una máscara, asignándole una de las categorías. En el caso estudiado se asignó la categoría arboledas y pastizales a estos predios ya que los mismos, a excepción de la pista de aterrizaje, se mantienen con pasto corto todo el año.

c. Análisis de cambios de cobertura y uso de la tierra

Para realizar el análisis de los cambios de cobertura y uso de la tierra, es importante generar la información de apoyo, a partir de entrevistas realizadas a productores/as agropecuarios/as y actores sociales que puedan aportar su mirada respecto de la historia del lugar, los cambios y las causas de los mismos (Anexo N°1). Este trabajo se completa en el primer taller participativo, donde se discuten los cambios ocurridos en los últimos 20 años y sus posibles fuerzas impulsoras.

Luego se procede al análisis en SIG de los cambios ocurridos (TerrSet: Land Change Modeler - LCM), para generar el material gráfico de base para la metodología participativa y la información asociada.

Para el análisis con LCM, se utilizan las imágenes clasificadas correspondientes a los tres años analizados de a pares, ya que TerrSet solo permite analizar los cambios ocurridos de a pares de años. Es decir puede analizar los cambios ocurridos en la primera década, en la segunda década o en los 20 años comparando el año más viejo con el más actual.

A continuación se describen las posibilidades de análisis que ofrece el programa y que deberán ser utilizadas por las personas idóneas en base a sus criterios aplicados al área de estudio particular.

1. Utilización de la pestaña Change analysis. Permite visualizar cambios de tres tipos:

a. Ganancias y pérdidas ocurridas, por categoría. Muestra a través de un gráfico de barras, los aumentos y disminuciones en superficie, experimentados por la categoría analizada en ese período de tiempo (Figura N°7).

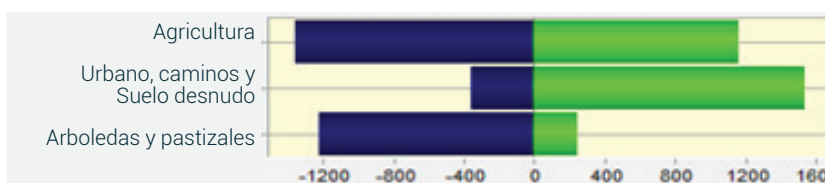


Figura 7. Ejemplo de las ganancias y pérdidas en hectáreas, ocurridas por categoría en el Municipio de Estación Juárez Celman entre 1997 y 2007.

b. Cambio neto ocurrido, por categoría. Refleja a través de un gráfico de barras, los cambios netos en superficie, ocurridos en cada categoría en el período analizado. Es decir relaciona las ganancias menos las pérdidas ocurridas por categoría y muestra el resultado final o neto de las mismas en términos de variación de superficie (Figura N°8).

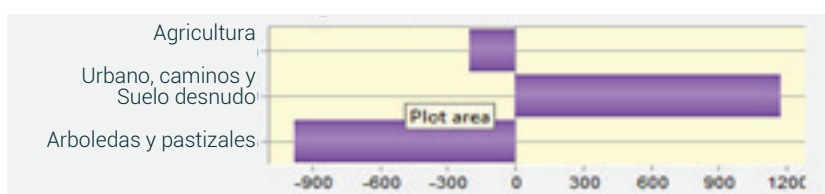


Figura 8. Ejemplo del cambio neto en hectáreas, ocurrido por categoría en el Municipio de Estación Juárez Celman entre 1997 y 2007.

c. Contribuciones al cambio neto experimentadas, por categoría. Muestra por medio de un gráfico de barras, qué categorías y cuánto aportan, al cambio ocurrido en la categoría que está siendo analizada. En este caso el análisis se realiza en forma separada para cada categoría y se obtiene un gráfico por cada una de ellas (Figura N°9).

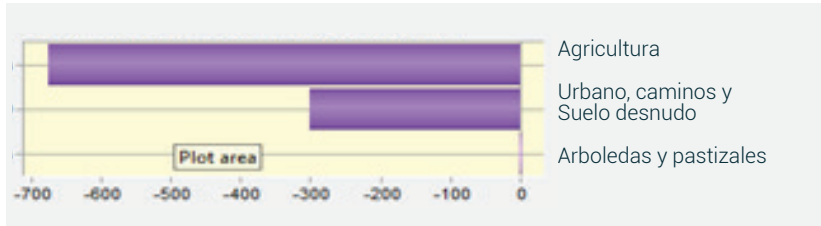


Figura 9. Ejemplo de las contribuciones en superficie al cambio neto en la categoría Arboledas y pastizales, por las otras categorías en el Municipio de Estación Juárez Celman entre 1997 y 2007.

2. Utilización de la pestaña Change Maps (mapas de cambios).

Allí el programa ofrece 5 opciones de construcción de mapas de cambios:

a. Mapa de cambios

Al crear el mapa, se despliega una imagen donde se aplican todos los cambios ocurridos entre categorías con colores diferentes (Figura N°10). El programa permite ignorar o descartar, transiciones entre categorías inferiores a un determinado número de hectáreas que la persona idónea puede seleccionar según su criterio, para que no considere cambios en áreas muy pequeñas que en algunos casos no son significativos.

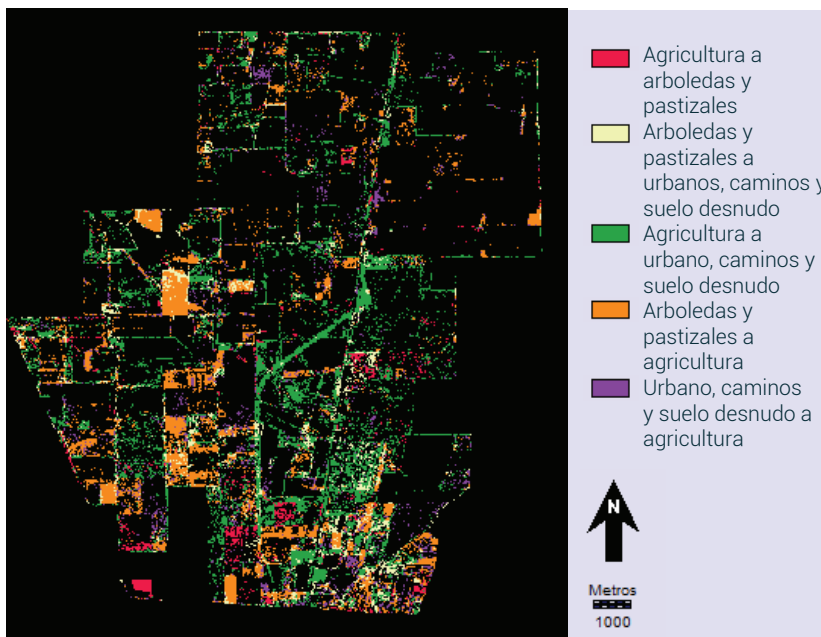


Figura 10. Mapa de cambios de uso del suelo ocurridos entre 1997 y 2007 en el Municipio de Estación Juárez Celman.

b. Mapa de persistencia

El programa construye un mapa con las áreas en que cada categoría persiste (no cambia) durante el período analizado. En el mismo, cada categoría aparece representada por un color diferente (Figura N° 11).

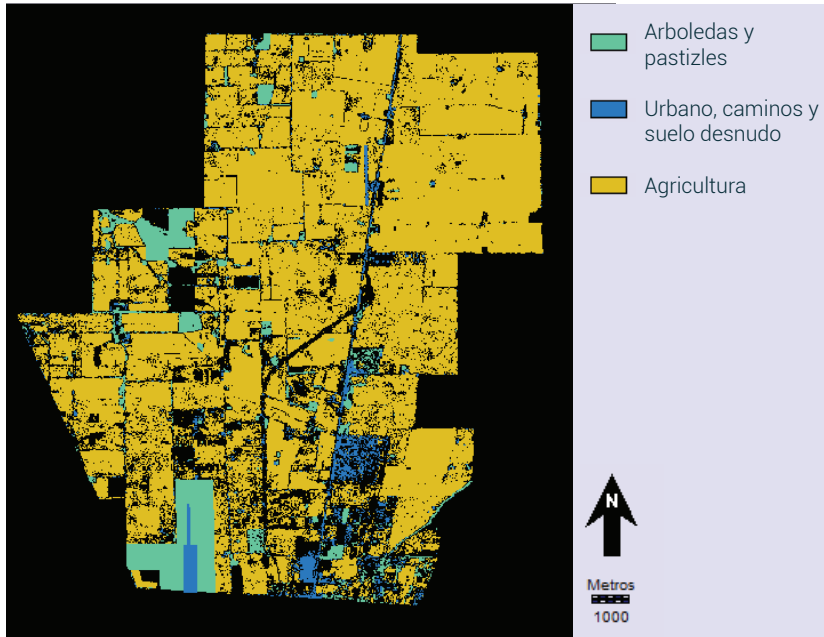


Figura 11. Mapa de persistencias o no cambio en las categorías de cobertura y uso del suelo para el municipio de Estación Juárez Celman entre 1997 y 2007.

c. Mapa de ganancias y pérdidas en superficie para la categoría seleccionada.

El programa permite seleccionar la categoría que se quiere visualizar, e incluir o no en el mismo las áreas de persistencia de dicha categoría (Figura N°12 y 13).



Figura 12. Mapa de ganancias y pérdidas en la categoría arboledas y pastizales para el Municipio de Estación Juárez Celman, en el período 1997-2007.

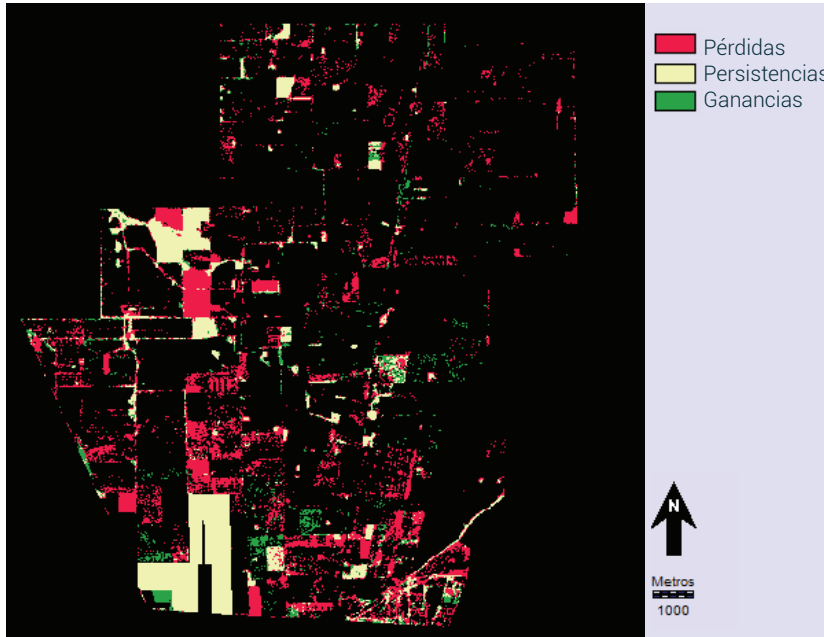


Figura 13. Mapa de ganancias, pérdidas y áreas de persistencia en la categoría arboledas y pastizales para el Municipio de Estación Juárez Celman, en el período 1997-2007.

d. Mapas de transiciones entre categorías

Se crean mapas que representen la transición de una categoría a otra, lo que permite visualizar más claramente donde están ubicados los principales cambios de uso de la tierra. El equipo de trabajo deberá seleccionar los mapas más adecuados (Figura N°14).

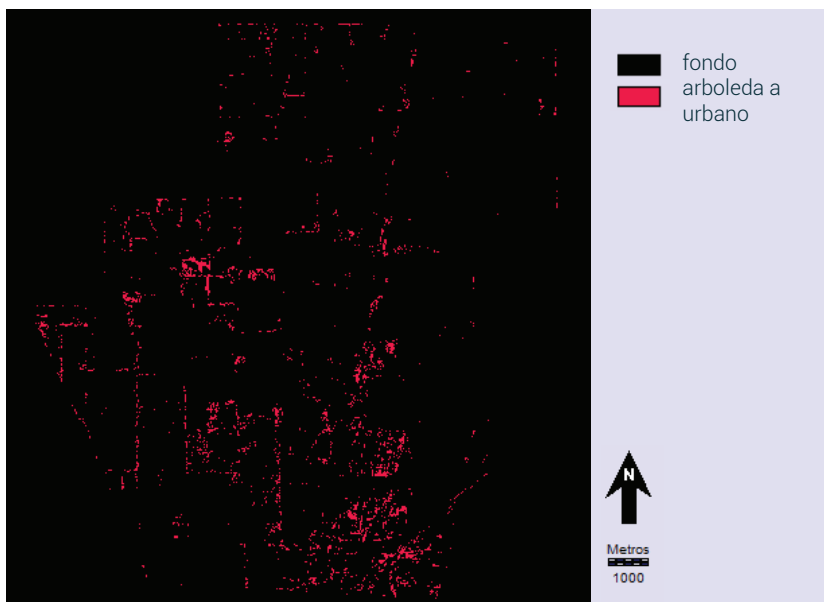


Figura 14. Mapa de transición entre las categorías arboledas y pastizales a urbano, caminos y suelo desnudo para el período 1997 y 2007 en el Municipio de Estación Juárez Celman.

e. Mapas de intercambios entre categorías: con esta opción se pueden graficar intercambios entre dos categorías, por ejemplo arboledas y pastizales y urbano, caminos y suelo desnudo (Figura N°15).

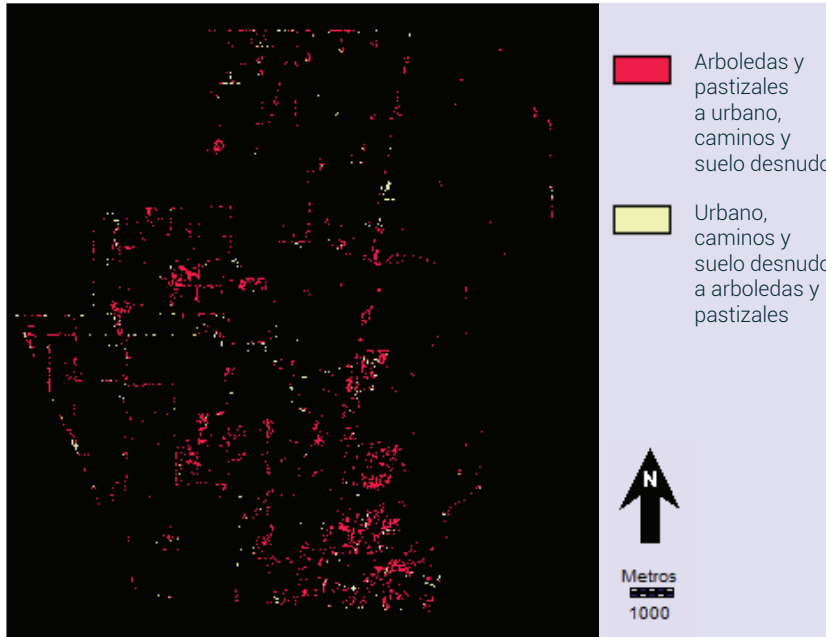


Figura 15. Mapa de intercambios entre las categorías arboledas y pastizales y urbano, caminos y suelo desnudo para el período 1997 y 2007 en el Municipio de Estación Juárez Celman.

En todos los mapas, se puede calcular el área que representa cada uno de los cambios mostrados. Lo más recomendado, es colocar como unidad de superficie la hectárea. El programa arroja una tabla con esta información (Tabla N° 5).

Leyenda	Hectáreas
Pérdidas	1224.45
Ganancias	247

Tabla 5. Superficie en hectáreas, ganadas y pérdidas para la categoría arboledas y pastizales en el período 1997-2007 en el Municipio de Estación Juárez Celman

El programa también permite cambios en los colores de las barras y el título del gráfico, de manera de poder adecuarlo para que su presentación sea más clara.

Materiales gráficos para su utilización en los talleres participativos

Una vez culminado el análisis de cobertura y uso actual de la tierra, y los cambios ocurridos en los últimos 20 años en SIG, es importante analizar y seleccionar la información más relevante para cada período de tiempo a ser presentada en los talleres participativos.

Esta información deberá facilitar la visualización, discusión y análisis de los cambios, tendencias y sus principales causas.

Los gráficos que se podrían utilizar y que deberán ser seleccionados según el caso son:

- Mapas de cobertura y uso de la tierra para cada año analizado
- Mapas de cambios en los períodos analizados
- Mapas de transiciones entre categorías para el período analizado
- Mapas de persistencia por categoría y total
- Gráficos de barras de ganancias y pérdidas por categoría, cambio neto por categoría y contribuciones al cambio neto de cada categoría
- Tablas de superficies afectadas a los cambios por categoría

Lo que se recomienda es seleccionar o construir dos o tres mapas del territorio analizado, que reflejen mejor los cambios ocurridos en los diferentes períodos. Luego se presenta la información de las conclusiones a manera de disparador para su discusión y análisis, en relación a las causas de dichos cambios y su impacto en el territorio.

En el caso del Municipio de Estación Juárez Celman se evidenciaron como principales cambios que se pueden visualizar en las figuras N° 16, 17, 18, 19 y 20 según el caso:

- Reducción del área boscosa y de las arboledas y pastizales, por el avance urbano y la agricultura, en la primera década (1997-2007).
- Reducción de las arboledas que bordean campos y caminos, en la segunda década analizada (2007-2017).
- Aumento de las zonas urbanizadas por densificación y nuevos barrios, ampliación de las redes viales y aumento de los suelos desnudos o degradados.
- Reducción del área agrícola productora de alimentos principalmente a causa del avance urbano.

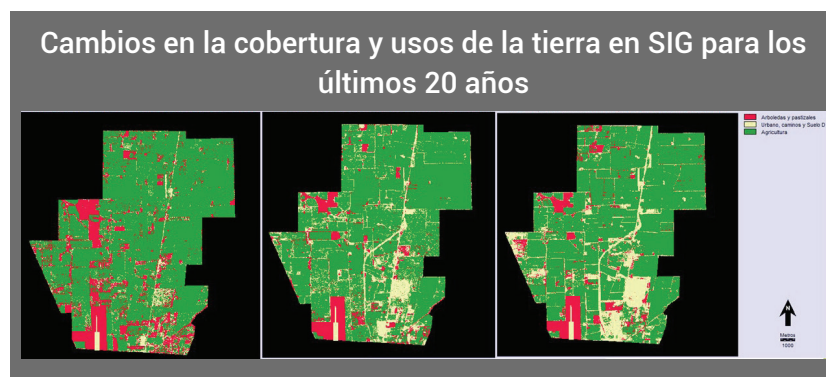
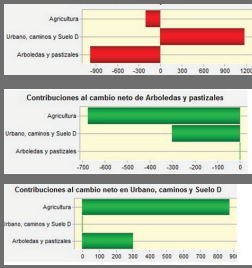


Figura 16. Coberturas y usos de la tierra en los años 1997, 2007 y 2017. (Diapositiva utilizada en el primer taller participativo realizado en el Municipio de Estación Juárez Celman e impresa en tamaño 0.7 m x 2m para su utilización en taller).

Ganancias, pérdidas y persistencias en arboledas y pastizales entre 1997 y 2007



• Se perdieron bosques y pastizales que pasaron a agricultura extensiva.

• Creció el área urbanizada sobre áreas agrícola-ganaderas y bosques

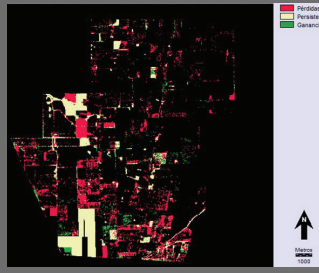
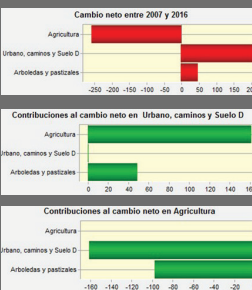


Figura 17. Cambios de cobertura y uso de la tierra en el periodo 1997 – 2007. (Diapositiva utilizada en el primer taller participativo realizado en el Municipio de Estación Juárez Celman)

Ganancias y pérdidas de superficie en zonas urbanas, caminos y suelo desnudo entre 2007 y 2016



• Se perdió área agrícola por urbana, se transformó a pastizal degradado.

• Siguió creciendo el área urbana.

• Los desmontes pararon pero siguen degradandose arboledas.



Figura 18. Cambios de cobertura y uso de la tierra en el periodo 2007 – 2017. (Diapositiva utilizada en el primer taller participativo realizado en el Municipio de Estación Juárez Celman).

Para evidenciar y discutir estos cambios, se organizó la información en una presentación con diapositivas, que resumían los cambios por décadas (Figuras N°16, 17, 18, 19 y 20). Además se "ploteó" en tamaño 0.7m x 2m la imagen de las coberturas y usos de la tierra para los tres años analizados (Figura N°16) para su trabajo en taller.

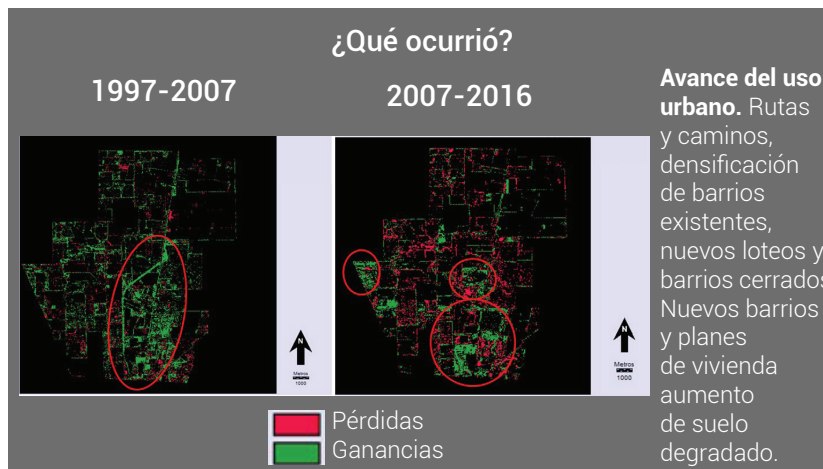


Figura 19. Principales cambios ocurridos en la CyUT entre 1997 y 2017, (Diapositiva utilizada en el primer taller participativo realizado en el Municipio de Estación Juárez Celman)



Figura 20. Principales cambios ocurridos en la CyUT entre 2007 y 2017. (Diapositiva utilizada en el primer taller participativo realizado en el Municipio de Estación Juárez Celman).

Análisis de riesgos ambientales para la población y la producción agroecológica

Existen muchas definiciones acerca del "ambiente". Algunas son visiones más "biológicas" y hacen referencia a los ecosistemas naturales, y otras involucran más fuertemente lo social. Leonardo Boff (2013), entiende al ambiente desde el enfoque agroecológico y dice "Un ser vivo no puede ser considerado aisladamente como un mero representante de su especie, sino que debe ser visto y analizado siempre en relación con el conjunto de las condiciones vitales que lo constituyen y en equilibrio con todos los demás representantes de la comunidad de los vivientes presentes". En este marco, el ser humano debe ser responsable y entenderse como parte de su ambiente, cuidando que la producción no sea dañina ni contaminante, priorizando la vida y la equidad intra e intergeneracional.

En ciencias ambientales, se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente, debido a un fenómeno natural o a una acción humana. El análisis de riesgos ambientales puede hacerse a distintas escalas: local, regional o nacional, según el grado de complejidad del mismo y representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos, que pueden ser evaluados y prevenidos. La referencia en relación a los riesgos ambientales para la población y para la producción agroecológica, incluida la sustentabilidad ambiental, implica hacer un estudio de varios aspectos o variables en SIG, que pueden poner en riesgo lo antes mencionado. La definición de los aspectos o variables a evaluar pueden variar en los diferentes territorios. Aquí se presentan algunas variables recomendadas y que resultan comunes en todos ellos:

- Análisis de riesgos a la salud de la población
- Análisis de tendencias e indicadores de riesgos de degrada

ción ambiental en base a NDVI (pérdida de productividad)

- Análisis de riesgos de erosión hídrica
- Análisis de pérdida de servicios ecosistémicos

Análisis de riesgos a la salud de la población y la producción agroecológica

Aquí, consideramos dos aspectos que vinculan la producción agropecuaria con la salud de la población. Por un lado, la aplicación de la Ley Provincial N°9306/06 de Regulación de los sistemas intensivos y concentrados de producción animal (SICPA) y por otro lado el efecto de las derivas por fumigaciones con agroquímicos sobre la salud y sobre los servicios ecosistémicos.

El primero, se refiere a la Ley Provincial N° 9306 "Sistemas Intensivos y Concentrados de Producción Animal (SICPA)". En esta norma se definen y clasifican los SICPA, y se establecen zonas críticas, donde instalar sistemas intensivos concentrados de producción animal, representan un riesgo a la salud:

Artículo 2º.- Definición. ENTIÉNDESE por Sistemas Intensivos y Concentradas de Producción Animal (SICPA) los procedimientos y/o actividades destinadas a la producción de animales, sus productos y subproductos (carne, huevos, leche, cueros, pieles, plumas, pelo, lana, etc.), incluyendo animales acuáticos, desarrolladas en establecimientos donde los alimentos son suministrados directamente al animal en confinamiento, y los desechos y residuos de los animales (estiércol, animales muertos, residuos de alimentos, etc.) estén concentrados en sitios que sobrepasen la capacidad de asimilación del suelo.

Artículo 3º.- Clasificación. Los Sistemas Intensivos y Concentrados de Producción Animal (SICPA) se clasifican en Comerciales (Categoría A) y Familiares o Autoconsumo (Categoría B), en función al número de animales en confinamiento.....

Artículo 7º. SE consideran zonas críticas y/o sensibles, las localizadas a una distancia inferior a los tres (3) kilómetros de poblaciones, vertientes de agua, ríos, arroyos, lagunas y lagos, como así también en aquellos lugares donde la profundidad del acuífero libre sea menor a los diez (10) metros de profundidad en el período de alta.

Artículo 8º (Vetado).- Restricciones. La Autoridad de Aplicación podrá no autorizar la habilitación de Sistemas Intensivos y Concentrados de Producción Animal (SICPA) nuevos, u ordenar la erradicación o traslado de los existentes, cuando los mismos pretendan localizarse o se localicen en las denominadas zonas críticas y/o sensibles a que hace referencia el artículo precedente.

El artículo N°8, fue vetado, por lo que las zonas críticas o sensibles son mapeables, pero cada Municipio o Comuna debe regular y controlar los efectos que dichos establecimientos producen. Es por esto que se considera esta normativa dentro del análisis de riesgos y no como criterio ambiental.

En este caso, la capa en SIG está compuesta por dos partes: una primera capa donde se mapea la denominada Zona crítica y/o sensible (TerrSet: image calculator), y luego se le aplica un Buffer de 3000 metros (TerrSet: Buffer). Y otra capa, donde se mapean los SICPA, para luego superponerla con la de zonas críticas y así poder visualizar si hay solapamiento entre las mismas, y por lo tanto infracción o riesgo.

En el Municipio de Estación Juárez Celman, se obtuvo el siguiente resultado teniendo en cuenta solamente los barrios (Figura N° 21).

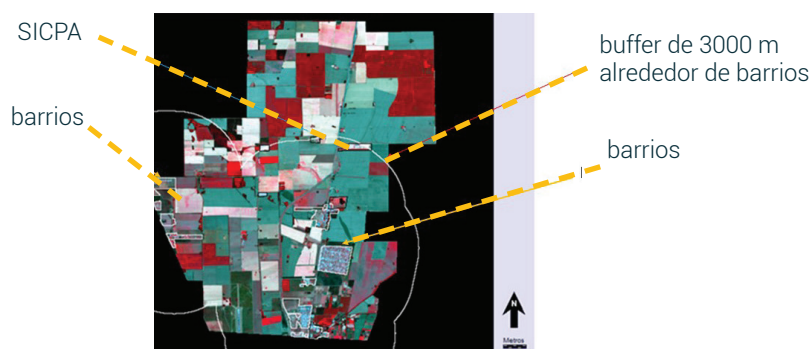


Figura 21. En blanco, delimitación de zonas críticas (distancia bufer de 3000 m) según ley N° 9306 para el Municipio de Estación Juárez Celman. En contorno negro localización de los SICPA. Contorno blanco, barrios.

Como se observa en la figura N°21, todos los SICPA localizados dentro del Municipio de Estación Juárez Celman, se hayan dentro de la zona crítica, poniendo en riesgo la salud de la población por contaminación del aire, el agua y el suelo, pudiendo afectar también las producciones agroecológicas. Aquí el Municipio debe poner especial énfasis en el control y evaluación del impacto ambiental que producen estos establecimientos, preservando y priorizando la salud de la población.

El segundo aspecto evaluado se relaciona con el efecto de las derivas por fumigaciones con agroquímicos sobre la salud de las personas. El modelo productivo industrial, se basa en el uso masivo de agroquímicos. Los mismos han tenido un aumento exponencial en sus aplicaciones en los últimos años, 858% en los últimos 22 años, mientras que la superficie cultivada aumento un 50% y el rendimiento de los cultivos solo aumentó un 30% en el mismo período (Tomasoni, 2013).

Existen numerosos estudios que muestran los efectos negativos de los agroquímicos sobre la salud de las personas (Aiasa *et al.*, 2014), siendo las derivas el principal medio por el que llegan a las poblaciones, agravándose por la contaminación del agua de bebida.

Tomasoni (2013), define las derivas como el fenómeno del movimiento de plaguicidas en el aire, y explica los diferentes tipos de derivas que existen en función del momento de producirse la misma: deriva primaria, aquella que se produce al momento de la pulverización; deriva secundaria, la que se genera en las horas siguientes a la aplicación y deriva terciaria, la que puede producirse semanas, meses o años después de la aplicación. Estas derivas, sobre todo las secundarias son incontrolables ya que dependen íntimamente de las condiciones climáticas posteriores a la aplicación, las cuales no se pueden predecir con certeza absoluta.

Tomasoni (2013), también describe las diferentes formas en que los pesticidas pueden ser introducidos en la atmósfera "por la deriva de la pulverización, la volatilización, y la erosión por el viento de partículas de suelo en los que son adsorbidos", y explica los factores que condicionan las derivas definidos en tres grupos: factores climáticos; factores físicos y químicos del producto aplicado, y factores tecnológicos relacionados con las técnicas de aplicación.

Dentro de los factores climáticos, están la dirección y velocidad del viento debiéndose evitar las pulverizaciones con vientos en dirección hacia las poblaciones. No hay un acuerdo respecto a los límites máximos y mínimos de velocidad del viento para una pulverización segura. Las recomendaciones de velocidades máximas para pulverización oscilan entre 6 km/h y 15 km/h, y las mínimas que son más inciertas, algunos las colocan en 3 km/h. Las pulverizaciones con velocidades del viento muy bajas, generan un riesgo de que se produzca el fenómeno de reversión térmica, la cual favorece que cualquier pulverización arrojada a la atmósfera en esa condición, quede suspendida en los niveles más bajos de la atmósfera, en contacto con el suelo, y derivar largos trayectos ante pequeñas velocidades del viento (hasta 8 veces más que en condiciones normales para aplicaciones aéreas y 5 veces en terrestres). Este fenómeno se manifiesta por lo general en las primeras horas de la mañana, desde la salida del sol, y las primeras horas de la noche, y con vientos inferiores a 7 km/h (Fritz y col. en Tomasoni, 2013).

Por su parte, la temperatura ambiente y la humedad relativa también influyen sobre las derivas de manera asociada, ya que diferentes combinaciones de las mismas generan volatilización de muchos productos, como los organofosforados, lo que aumenta su toxicidad por inhalación (Carballo en Tomasoni, 2013). En cuanto a los factores fisicoquímicos del producto aplicado, Tomasoni (2013) nombra el tamaño de gota, y la evaporación de la gota. A este último lo presenta como uno de los principales factores de contaminación atmosférica con plaguicidas. Ade

más coloca a los factores tecnológicos relacionados con las técnicas de aplicación, remarcando la existencia de interacciones entre los coadyuvantes y los compuestos que conforman las mezclas de plaguicidas comerciales, que hacen complejas, no predecibles, y en algunos casos contradictorios, los efectos (Masiá en Tomasoni, 2013). Además, al definir las aplicaciones que no afecten a la población, define distancias superiores a los 4800 metros, que es la distancia máxima que puede recorrer la gota más pequeña de una aplicación.

Al analizar los riesgos para la salud de las personas, es importante primero que nada localizarlas. La discusión en este punto, gira en torno a si considerar solamente los barrios existentes, o añadir las viviendas rurales, escuelas rurales, lugares de trabajo como industrias o SICPA, espacios recreativos, etc., donde la población también se encuentra y desarrolla sus actividades.

La gran mayoría de las ordenanzas que crean áreas de resguardo o exclusión, donde se prohíben las pulverizaciones a manera de proteger la salud, sólo consideran las áreas donde existen viviendas concentradas tipo barrios, y no contemplan otro tipo de lugares como los nombrados anteriormente, donde la población se encuentra, con el agravante de no considerar las escuelas rurales, donde se encuentran niños pertenecientes a una franja etaria de mayor vulnerabilidad a los efectos negativos de los agroquímicos (Aiassa, 2014).

Para el análisis de los riesgos en SIG, se debe tomar la capa urbana, en sus dos posibilidades: solo barrios, y éstos más los espacios de concentración o vivienda de población. Luego, sobre esa capa, se aplica un Buffer de 4800 m para visualizar las áreas que deberían protegerse. A esto se pueden agregar áreas buffer contempladas en ordenanzas locales y las establecidas según la Ley Provincial N° 9164/04 de Productos químicos o biológicos de uso agropecuario.

El Municipio de Estación Juárez Celman (EJC), cuenta con una Ordenanza, la 495/10, que crea un área de resguardo o exclusión de 250 m alrededor de plantas urbanas, donde se prohíbe la aplicación de todo tipo de productos químicos de uso agropecuario. Dicha ordenanza, tiene como anexo un mapa que considera solo los barrios existentes. Para visualizarlo, se aplicó sobre la capa de los barrios, un buffer de 250 m y otro de 4800 m (Terrset: Buffer), adicionando los buffer establecidos por la ley N° 9164 de 500 m y 1500 m, que regula la aplicación aérea y terrestre de productos de las diferentes clases toxicológicas (Figura N°22). Del análisis se desprende que, al aplicar un buffer de 4800 m, en más de dos tercios del territorio no se deberían aplicar agroquímicos, si se considera prioritario el resguardo de la salud de la población. Es decir, que la salud de la población de EJC se encuentra en riesgo por fumigaciones.

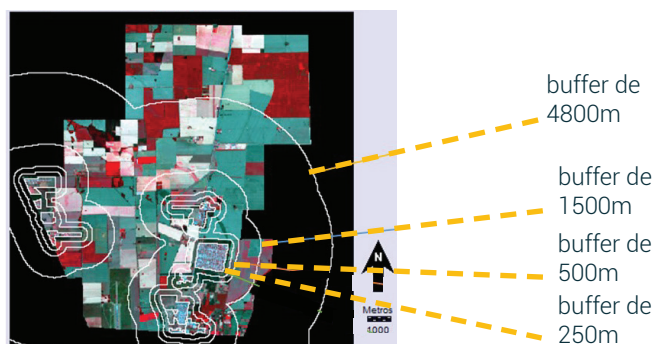


Figura 22. Buffers de 250m, 500m, 1500m y 4800 a barrios pertenecientes al Municipio de Estación Juárez Celman, mostrados como círculos concéntricos de borde blanco.

Además se elaboró un mapa considerando como capa SIG, no solo los barrios sino también las viviendas rurales, industrias, áreas de producción animal intensiva donde se supone una mayor confluencia de trabajadores/as (Figura N°23). Para este caso se visualiza la necesidad de que todo el territorio sea protegido de los agroquímicos, desarrollando como alternativa las producciones agroecológicas.

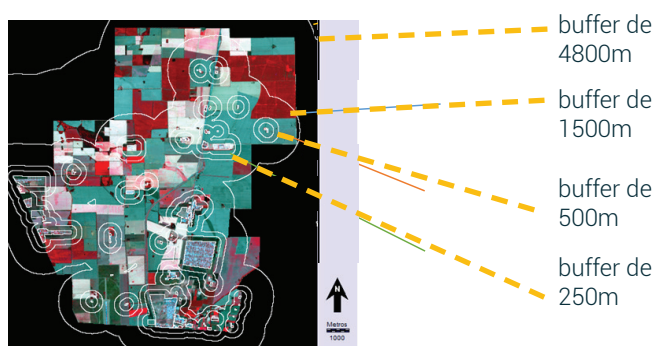


Figura 23. Buffers de 250 m, 500m, 1500m y 4800 a barrios y viviendas rurales pertenecientes al Municipio de Estación Juárez Celman, mostrados como círculos concéntricos de borde blanco.

Análisis de tendencias e indicadores de riesgo de degradación ambiental en base a NDVI (pérdida de productividad)

A fin de explicar tendencias y obtener indicadores de los riesgos de degradación ambiental, se aplican modelos sencillos mediante el análisis de series de tiempo retrospectivas, por ejemplo para el caso de Estación Juárez Celman, se utilizaron series entre 2000 y 2015 (TerrSet: Trend Analysis). Esto se realiza en base a una serie temporal de imágenes del sensor Modis NDVI (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), satélite Terra, de 250 m de resolución espacial y 16 días de frecuencia temporal.

El índice de vegetación NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) representa las variaciones espaciales y temporales en la actividad vegetal y es una medida "precisa" de este cambio. Las imágenes debe ser "desestacionalizadas" y se debe calcular las anomalías estandarizadas del NDVI.

La aplicación de la técnica estadística no paramétrica, tendencia monótonica Mann – Kendall, sobre la serie de anomalías estandarizadas de NDVI permite mostrar si la situación es estable (no hay tendencia de cambio significativo), o tiene tendencia continuamente creciente o decreciente. Se considera estadísticamente significativo cuando el valor del índice de Mann Kendall (MK) varía entre -0.30 a -1 (tendencia monótonica continuamente decreciente). Si valor del índice de Mann Kendall (MK) varía entre +0.30 a +1, la tendencia monótonica es continuamente creciente.

En el análisis regional (Figura N°24) realizado para el Municipio de Estación Juárez Celman, se observa que la tendencia monótonica decreciente de MK (-0.24 a -1), coincide con las zonas desmontadas que se encuentran en procesos de degradación de suelos. También es alarmante que la mayor parte del territorio está mostrando tendencia negativa de la productividad vegetal (MK -0.10; -0.23). Sin embargo todavía no ha mostrado umbrales de no retorno (Scheffer *et al.*, 2001), por lo que aún se pueden tomar medidas preventivas, que conduzcan a mejorar producción con prácticas conservacionistas de los suelos y con modelos agroecológicos de producción.

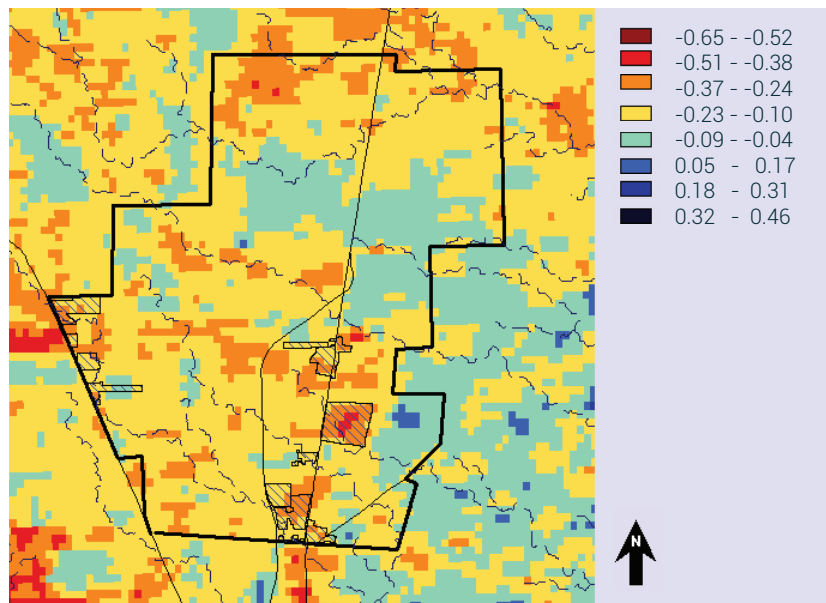


Figura 24. Mapa de intercambios entre las categorías arboledas y pastizales y urbano, caminos y suelo desnudo para el período 1997 y 2007 en el Municipio de Estación Juárez Celman.

La zona celeste (Figura N°24), aunque estable, muestra la zona de derrame del río Salsipuedes. Aunque por ahora se observa con un patrón de estabilidad, coincide con las zonas susceptibles a inundación en la cuenca, pero también tienen un potencial mayor de recuperación de los servicios ecosistémicos, si se manejan en base a diseños agroecológicos de sistemas de cultivos (MK superiores a -0.09). Actualmente, muchos campos

ubicados en dicha área tienen un planteo de manejo de suelos con curvas de nivel, lo cual probablemente se relaciona con la estabilidad resultante, lo que muestra que esta práctica podría ser recomendada para otras áreas del territorio, que muestran deterioro en su productividad y que se encuentran sobre áreas con pendientes considerables y cercanas a vías de escurrimiento.

Análisis de riesgos de erosión hídrica

El análisis de riesgos de erosión hídrica se basa en la información en SIG sobre pendientes y principales vías de escurrimiento. Pero a esto hay que cruzarlo con otro tipo de información como la descrita en la caracterización del área de estudio en cuanto al relieve y ambientes geomorfológicos, ubicación en la cuenca, uso principal de la tierra, tipos de suelo, cobertura en estas áreas, y el mapa de tendencias en base a NDVI (Figura N°24) que, en relación a las otras capas, puede mostrar zonas donde la erosión hídrica está actuando. Para esto es útil colocar sobre el mapa de tendencias, la capa de vías de escurrimiento principales. Parte de esta información se presenta a manera de ejemplo en la Tabla N°6.

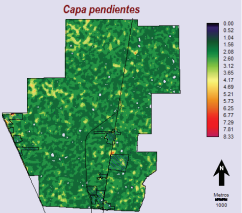
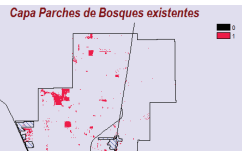
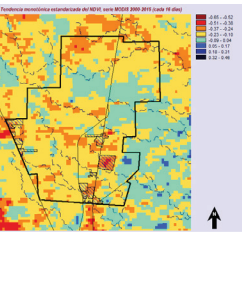
Capa en SIG y análisis	Imágen de la capa en SIG aplicada al Municipio
<p>Pendientes: Las pendientes generales son inferiores al 5%, sin embargo, hacia el Noroeste, el relieve es ondulado a suavemente ondulado observándose pendientes cercanas al 5%. Esto aumenta el riesgo de erosión en esas zonas.</p>	
<p>Bosques: Prácticamente no quedan remanentes de vegetación natural. Hacia el noroeste se visualizan algunos relictos de bosque nativo, siendo mucho más escasos en el resto del territorio.</p>	
<p>Mapa de tendencias: la mayor parte del territorio está mostrando tendencia negativa de la productividad vegetal (MK -0.10; -0.23). La zona celeste, aunque estable, se corresponde con la zona de derrame del río Salsipuedes y coincide con las zonas susceptibles a inundación en la cuenca. Este río, luego de lluvias intensas, reactiva paleocausas o irrumpe linealmente por caminos o campos agrícolas produciendo cárcavas y surcos profundos.</p>	

Tabla 6. Imágenes de base para el análisis de riesgos de erosión en el Municipio de Estación Juárez Celman.

En base al análisis de imágenes y la observación a campo, se pueden determinar zonas de alto riesgo de erosión, e identificar aquellas donde la misma ya se está produciendo.

En Estación Juárez Celman, se observan las principales vías de escurrimiento hacia el noroeste, coincidentes con pendientes cercanas al 4% y ubicadas en zonas prácticamente desmontadas en su totalidad. Allí se identifica la ausencia de cobertura boscosa a ambos lados del Río Salsipuedes y la vía de escurrimiento que atraviesa la Variante Juárez Celman a la altura del cruce con la Ruta N°9 Norte. En recorridos a campo se pudo observar signos de erosión hídrica severa con cárcavas lineales sobre caminos.

Esto marca un alto riesgo de erosión hídrica en esas zonas y coincide en el mapa de tendencias, con áreas de gran pérdida de productividad de sus suelos, lo que alerta que la erosión hídrica probablemente está ocurriendo. La vía de escurrimiento nombrada, a su vez coincide con algunos parches de bosques existentes de diferentes tamaños que deberían ser priorizados en la reconstrucción de un corredor biológico que genere conectividad y recuperación de servicios ecosistémicos múltiples.

Para la determinación de riesgos, se recomienda hacer controles de campo recuperando los puntos de GPS marcados durante los recorridos realizados, donde se observaron signos de erosión. La localización de dichos puntos en el mapa permite evaluar si los mismos coinciden con las zonas definidas como de alto riesgo.

Análisis de pérdida de servicios ecosistémicos

Existen numerosas posibilidades de análisis acerca de los riesgos de pérdida de servicios ecosistémicos en SIG.

Los servicios ecosistémicos, desde el punto de vista del Ordenamiento Territorial con enfoque Agroecológico, deben ser considerados reconociendo que existe una interconexión entre las actividades humanas y las posibilidades de que estos servicios se mantengan.

En este sentido, existe una amplia gama de servicios ecosistémicos (SE) que pueden ser brindados tanto por los ecosistemas naturales (bosques nativos), como por producciones agroecológicas que representan matrices blandas y permeables a escala de paisaje (Herrera, 2011). Dale & Polasky en Sánchez (2016), afirman que la agricultura y los servicios ecosistémicos están relacionados al menos en tres formas: los agroecosistemas generan servicios ecosistémicos benéficos, tales como retención de suelos y producción de alimentos; los agroecosistemas reci

ben servicios ecosistémicos benéficos, tales como polinización de ecosistemas no agrícolas; y los servicios ecosistémicos de sistemas no agrícolas pueden ser impactados por prácticas de la agricultura.

Los servicios ecosistémicos que los bosques nativos brindan, son definidos en la Ley N°26331 como la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad, la conservación del suelo y de calidad del agua, la fijación de emisiones de gases con efecto invernadero, la contribución a la diversificación y belleza del paisaje y la defensa de la identidad cultural.

Cuando nos referimos a los sistemas de producción agroecológicos, la base son los principios agroecológicos para el manejo sustentable de agroecosistemas (Altieri y Nicholls, 2000): 1. Diversificación vegetal y animal a nivel de especies o genética en tiempo y en espacio. 2. Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes. 3. Provisión de condiciones edáficas óptimas para crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo. 4. Minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo, controlando la erosión y manejando el microclima. 5. Minimización de pérdidas por insectos, patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica, antagonistas, alelopatía, etc. 6. Explotación de sinergias que emergen de interacciones planta-planta, plantas y animales y animales-animales. Estos principios, que guían la producción agroecológica, tienen implícitos la protección de numerosos servicios ecosistémicos como son: biodiversidad arriba y abajo del suelo, mejoramiento y conservación del suelo y agua, acumulación de materia orgánica y mejoramiento de la fertilidad de suelos, regulación de plagas, polinización, regulación del ciclo de nutrientes y agua, favorecimiento de relaciones poblacionales positivas, cobertura de suelos protegiendo de la erosión hídrica y eólica, producción de alimentos y productividad, resiliencia, entre otros.

Por todo lo antes dicho, las coberturas de bosque nativo, arbustales y pastizales, pueden ser consideradas áreas de preservación de los servicios ecosistémicos, al igual que las áreas donde se desarrollan producciones agroecológicas. A esto se le pueden sumar cursos de agua como ríos y arroyos, canales de riego y represas, entre otros ya que representan corredores de biodiversidad. Por lo tanto se pueden mapear áreas donde los servicios ecosistémicos se encuentran preservados simplemente adicionando sobre la imagen compuesta RGB, las capas de información antes mencionadas. Este mapa puede ser utilizado con posterioridad a la hora de elaborar propuestas y considerar áreas prioritarias. A su vez, si estas áreas, se encuentran

rodeadas de una matriz de cultivos industriales con aplicaciones masivas de agroquímicos y cercanas a zonas de avance del área urbana, se pueden considerar como zonas donde los servicios ecosistémicos se encuentran amenazados (Figura N°25). Para el caso de Estación Juárez Celman, se puede observar el escaso remanente de bosques y las mínimas áreas con producción agroecológica, encontrándose severamente afectados los servicios ecosistémicos.

Un aspecto a considerar, es la conectividad entre estas áreas como potenciales corredores de preservación de biodiversidad. En el caso de Estación Juárez Celman, la gran mayoría de la superficie se encuentra desmontada y muy fragmentada.



Figura 25. En amarillo, capa de bosques, zonas donde los servicios ecosistémicos se encuentran amenazados.

Otro análisis a realizar respecto a la cobertura de bosques, son los riesgos de erosión eólica y la susceptibilidad al efecto de las derivas de agroquímicos. Esto se puede evaluar en función de las existencias de arboledas y bosques que cumplen la función de frenar las altas velocidades de los vientos y proteger el suelo de la erosión. En estación Juárez Celman se observan muy pocas arboledas, por lo que la gran mayoría del territorio, tiene un alto riesgo de erosión eólica. Esto significa que dejar suelo descubierto en este Municipio, implica pérdida del mismo. Además, el principal uso del suelo es agricultura industrial, por lo que la baja protección de arboledas vuelve más susceptible al territorio y la población, al efecto de las derivas agroquímicas.

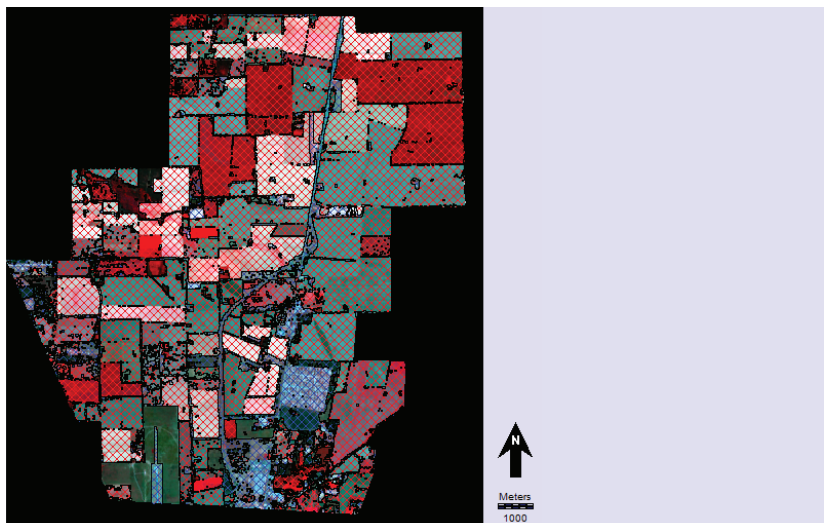


Figura 26. Zona donde una gran cantidad de servicios ecosistémicos se han perdido o corren serios riesgos en el Municipio de Estación Juárez Celman. Cuadrulado rojo: área de agricultura industrial (74,5%). Cuadrulado azul: área urbana (16,7%).

También se pueden evaluar las superficies desmontadas, y las áreas donde se realiza agricultura industrial con uso de agroquímicos, para visualizar las zonas de pérdida de servicios ecosistémicos. Esto se puede identificar a través de la capa de agricultura extensiva. También el área urbanizada es considerada de pérdida de servicios ecosistémicos (Figura N°26).

En Estación Juárez Celman, la gran mayoría del territorio tiene cambio de uso del suelo, dedicado a la agricultura industrial (74.5%), a la urbanización y al desarrollo de infraestructura (16,7%) representando un 91.2% de la superficie total.

Los principales servicios que se pierden por la agricultura industrial son: regulación de plagas, polinización, biodiversidad arriba y abajo del suelo, conservación de suelos y agua, acumulación de materia orgánica, cobertura y protección de la erosión, productividad (producción de alimentos) y resiliencia.

Tomasoni (2013), señala la determinación de que sólo un 25% de la pulverización de plaguicidas da en el blanco; el resto afecta directamente a otros organismos hacia los cuales la aplicación no fue dirigida, lo que explica parte de la pérdida servicios como polinización y regulación de plagas y enfermedades, que produce este tipo de agricultura.

Además, la pérdida de biodiversidad se ve muy afectada por las derivas. Por ejemplo, hablando específicamente del agroquímico glifosato, el más utilizado en Argentina sobre cultivos de soja transgénica, Nivia en Tomasoni (2013), describe cómo en aplicaciones terrestres en Colombia, entre el 14% y el 78% de este compuesto aplicado sale del sitio, describiendo muertes de plantas a más de 40 metros y encontrando residuos a 400 metros de una aplicación terrestre. Además cita al Colegio de Ingenieros Agrónomos de la provincia de Córdoba en relación a los herbicidas:

"en el caso particular de los herbicidas está demostrado que la eficiencia de uso es inferior al 20%, vale decir que buena parte del producto no cumple la función específica aun cuando la aplicación se realice adecuadamente", y explica que el resto de ese 20%, puede volatilizar (entre el 0-90%), ser absorbido por el suelo (1-10%), lixiviar (1-5%), o ser arrastrado por erosión (0-5%)".

Esto pone en peligro la biodiversidad y la salud humana.

Por su parte, las urbanizaciones impermeabilizan el suelo y generan desechos contaminantes generando pérdida de numerosos servicios, como la regulación hídrica, el mantenimiento de la calidad del agua, y contribuyen al calentamiento global.

También se pueden analizar los riesgos en términos de cambios ocurridos en los últimos 20 años. Por ejemplo los desmontes registrados significan pérdida de todos los SE que el bosque genera, el avance de la agricultura industrial y la urbanización también representa los riesgos pudiéndose identificar zonas más y menos afectadas.

Cuando hablamos de criterios ambientales para el ordenamiento territorial con enfoque agroecológico, los mismos se vinculan directamente con el marco legal vigente en relación al ambiente y el uso del suelo, tanto a nivel nacional, como provincial y local.

Análisis geográfico de criterios ambientales a tener en cuenta en un proceso de ordenamiento territorial participativo y comunitario

Partimos de la norma de mayor orden jerárquico que rige para todo el territorio Argentino: la *Constitución Nacional*. La misma, en su artículo 41 indica que *"Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo"*.

Bajo este marco, la Argentina cuenta con una serie de **Leyes Nacionales de presupuestos mínimos**, entendidos como *"los umbrales básicos y uniformes de protección, que rigen en todo el país y por encima de toda la legislación infra constitucional"* (Villafañe, 2017).

La principal Ley de presupuestos mínimos que rige en relación al ambiente en el territorio Nacional, es la N°25675 General del Ambiente. La misma define, en su artículo N°6, a los presupuestos mínimos como *"toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional, y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental"*. Allí recalca que los contenidos, *"deben*

prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable". También define los principios que la política ambiental debe cumplir tanto en las Provincias, como en Municipios, ya que aclara que "la Nación dicta los presupuestos mínimos y las provincias pueden complementar optimizando los umbrales básicos de protección".

Un principio básico y fundamental que se define en esta ley y para toda norma que regule cuestiones ambientales, es el "*principio de congruencia*". El mismo se refiere a que la legislación provincial y municipal referida a lo ambiental deberá ser adecuada a los principios y normas fijadas en la Ley N° 25675, en caso de que no se diera de esta manera, aclara que los mismos prevalecerán sobre toda otra norma que se le oponga. Esto significa que ninguna norma municipal o provincial puede oponerse a lo establecido en la ley nacional.

Otro principio a recalcar es el "*principio precautorio*" que dice que "*cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente*". Es decir que establece que ante situaciones dudosas, o que no se sabe con certeza si generará un daño pero, se presume que si lo hará, el estado debe tomar medidas para evitar la degradación ambiental.

Un aspecto importante a considerar respecto a las leyes ambientales es que son de Orden Público ambiental. Esto significa que el bien común está por encima del particular y se trata de conservar además del ámbito puramente natural, la obra humana, aspectos estéticos, paisajísticos, turísticos, etc., con miras a asegurar la permanencia de las expresiones culturales o históricas.

Además de las leyes de presupuestos mínimos, existen las leyes provinciales que definen las normas aplicadas al territorio provincial y las municipales que se ajustan al ámbito local. Todas ellas, pueden ser analizadas geográficamente y tomadas como capas de criterios en SIG, para ser puestas en conocimiento en el proceso participativo y ser llevadas al territorio para localizar las áreas en que deben ser cumplimentadas. Cada una de estas capas en SIG, que representan la información legal aplicada al territorio, se denomina "*Criterio ambiental*" analizado geográficamente.

Se recomienda consultar el Blog "*Marco legal general para la regulación a aplicaciones y zonas de resguardo ambiental*" (Locati, 2018). Allí se encontrará información útil sobre legislación exis

tente Nacional y Provincial para la provincia de Córdoba vinculadas con el ambiente y el derecho a la alimentación. También contiene una recopilación de Ordenanzas de diferentes lugares del país, en cuanto a promoción agroecológica y de regulación a las aplicaciones de agroquímicos o creación de zonas de resguardo ambiental.

En el Anexo 2 se puede consultar un resumen de las principales normas que rigen a nivel nacional y provincial para la provincia de Córdoba.

Algunas de estas normas, son de aplicación general a todo el territorio en forma homogénea y por lo tanto, deben ser cumplidas en cada punto del territorio nacional o provincial. Otras en cambio, establecen límites o áreas donde se prohíben o limitan ciertas actividades y/o acciones, principalmente en ámbitos provinciales y municipales. Estas últimas representan las normas que pueden ser establecidas como capas de información en SIG para poder localizar dichas áreas.

Para la Provincia de Córdoba, las leyes que pueden ser llevadas a capas en SIG son:

- Ley Provincial N° 9164/04 de Productos químicos o biológicos de uso agropecuario
- Ley Provincial N° 9306/06 Sistemas Intensivos y Concentradas de Producción Animal (SICPA)
- Ley Provincial N° 9814/10, de Ordenamiento territorial de bosques nativos de la Provincia de Córdoba.
- Ley Provincial N° 9841/10 de Regulación de los Usos del Suelo en la región metropolitana de Córdoba

A continuación se describe brevemente el procedimiento para elaborar las capas que representan la aplicación de cada una de las leyes en el territorio:

En el caso de la Ley Provincial N° 9164 de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, la misma, en sus artículos N°58 y 59, establece prohibiciones de utilización de ciertos productos a distancias definidas de áreas pobladas (Anexo 2)

Para elaborar la capa en SIG de la aplicación de esta ley como criterio ambiental, se construyen polígonos en Google Earth sobre los barrios y áreas urbanas definidas por el municipio o comuna. Luego se guardan como archivos Kml y se importan a TerrSet. Allí se debe construir una única capa raster, unificando las áreas urbanas a considerar (TerrSet: digitize, image calculator, rastervector) (Figura N° 27).



Figura 27 (izq.) En rojo barrios y áreas urbanas correspondientes al municipio de Estación Juárez Celman para el año 2018. En blanco, límite municipal.

Figura 28 (der.) Ejemplo de zona Buffer de 500m a áreas urbanas para el Municipio de Estación Juárez Celman para el año 2017.

Una vez elaborada la capa de áreas urbanas, se pueden aplicar las distancias definidas en la ley N°9164 para localizar las áreas afectadas a la misma según el artículo N°58 y 59 (TerrSet: Buffer), obteniéndose una capa raster correspondiente a cada una de esas áreas (Figura N°28).

Una vez obtenidas las capas, se pueden vectorizar, para luego construir un mapa que permita visualizar la misma de una forma más clara sobre el territorio, por ejemplo dejando solo las líneas de contorno sobre la imagen compuesta (Figura N°29) o exportando la capa a Google Earth y dejando solo la línea de contorno (Figura N° 30)

Aquí existe una discusión respecto a qué se consideran plantas urbanas. ¿Deberían considerarse las rutas, áreas industriales, viviendas rurales, escuelas rurales, criaderos de animales, etc. como parte de las plantas urbanas? Esto debe ser discutido y definido para cada municipio y acordado en los talleres participativos, ya que si bien hay una delimitación de lo que se considera planta urbana, si lo que busca proteger esta ley, es la salud de la población, se debería discutir a nivel local dónde se encuentra la población y dónde desarrolla sus actividades ya sea laborales o recreativas.

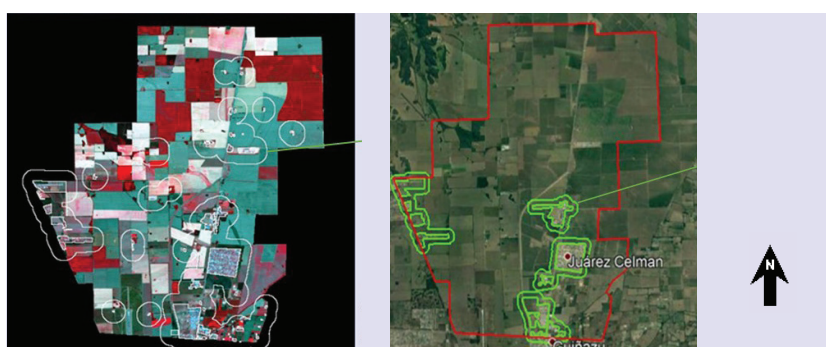


Figura 29 (Izq.) Buffer de 500m a áreas urbanas para el municipio de Estación Juárez Celman, 2017. Sobre imagen compuesta RGB.

Figura 30 (der.) Buffer de 250m a áreas urbanas para el municipio de Estación Juárez Celman, 2017. Sobre imagen de Google Earth.

Ley Provincial N° 9306 Sistemas intensivos y concentrados de producción animal (SICPA).

En esta norma se definen y clasifican los SICPA y se establecen zonas críticas donde no se pueden instalar sistemas intensivos concentrados de producción animal (Anexo 2).

Sin embargo el artículo N°8 que define las restricciones y la autoridad de aplicación fue vetado, por lo que las zonas críticas son mapeables pero cada Municipio o Comuna debería regular y controlar los efectos que dichos establecimientos producen. Esta situación hace que, al ser una ley no aplicable, no pueda ser mapeada como criterio ambiental. Sin embargo, esto no impide ser considerada en la definición de riesgos ambientales de contaminación del agua, suelo, aire y como potencial generador de daños a la salud de las personas.

Ley Provincial N° 9814, de Ordenamiento territorial de bosques nativos de la provincia de Córdoba.

Esta Ley en su artículo N°5, zonifica los bosques nativos existentes en la Provincia de Córdoba en tres categorías de conservación:

a) *Categoría I (rojo): sectores de bosques nativos de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Se incluyen áreas que por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y campesinas y pueden ser objeto de investigación científica y aprovechamiento sustentable. Se incluyen en esta categoría los bosques nativos existentes en las márgenes de ríos, arroyos, lagos y lagunas y bordes de salinas.*

b) *Categoría II (amarillo): sectores de bosques nativos de mediano valor de conservación que pueden estar degradados o en recuperación, pero que con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sustentable, turismo, recolección e investigación científica, en los términos de la presente Ley.*

c) *Categoría III (verde): sectores de bosques nativos de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad dentro de los criterios de la presente Ley.*

En su Anexo II, define los criterios de sustentabilidad ambiental a ser tenidos en cuenta a la hora de definir la categoría correspondiente (Anexo 2). Estos criterios deberán ser aplicados y priorizados en función de las características del territorio analizado.

Para elaborar el mapa de aplicación de la ley de bosques, se realiza un análisis multicriterio. Dicho análisis se basa en la Teoría de la decisión.

La decisión multicriterio se fundamenta en la lógica según la cual una decisión es la elección entre varias alternativas. En este caso para la aplicación de las Leyes, Provincial N°9814 y Nacional N° 26331.

Se considera que cada criterio, brinda la base para una decisión que puede medirse y evaluarse. Se siguen dos tipos de criterios: las restricciones, que limitan las alternativas en consideración (ej: zona urbana, parches de bosques existentes), y los factores, que mejoran o reducen la aptitud de una alternativa para la actividad específica (ej: pendiente, distancia a ríos). El método de análisis de multicriterio (TerrSet:MCE) consiste en la Combinación Lineal Ponderada (Terrset:CLP). Su aplicación, permite obtener un mapa continuo de probabilidad de ocurrencia, que se adapta bien a una variable continua como es el valor de conservación considerado.

Para localizar los bosques existentes dentro del territorio, se debe partir de la capa creada de bosques en la clasificación en SIG. En este punto, según las unidades de cobertura clasificadas y descritas en el territorio, se deberá definir qué parte o cuáles corresponden a bosques en buen estado de conservación, y cuáles a arbustales y pastizales o bosques muy degradados, según el criterio de "estado de conservación" (Anexo 2).

También se deben definir, según los criterios de sustentabilidad ambiental, capas de ríos, arroyos, lagos y lagunas; zonas de salinas; vías de escurrimiento principales, áreas con pendientes mayores al cinco por ciento, las cuales deben ser convertidas a variables cuantitativas (TerrSet: Dist). Luego se estandariza en el rango 0-255 y se asignan valores de los límites siguiendo funciones matemáticas crecientes o decrecientes de acuerdo a la variable en consideración (TerrSet: Fuzzy). Se recomienda incluir la capa Urbana en la determinación colocando un valor cero, a todo lo cercano para que excluya esa capa en el momento del análisis multicriterio.

Seguidamente, se ponderan las variables, asignando un peso relativo en función de aquellas que se consideran más significativas al momento de aplicar la metodología de multicriterio (TerrSet: Weight) (Tabla N°7). Luego se aplicará el análisis multicriterios con el módulo MCE como herramienta de decisión. De esta manera, se combinan una serie de criterios de acuerdo al objetivo específico de definición de las categorías de conservación de bosques. Finalmente, sobre el mapa de posibilidades, se deciden los límites correspondientes a las categorías: roja, amarilla y verde (TerrSet: Reclass).

	Distancia a bosques	Distancia a vías de escurrimiento	Distancias a pastizales	Distancia a urbanos	Pendientes
Distancia a bosques	1				
Distancias a vías de escurrimiento	1	1			
Distancia a pastizales	1/3	1/3	1		
Distancia a urbano	1/3	1/3	1/3	1	
Pendientes	1/3	1/3	1/3	1/3	1

Tabla 7. Ponderación de peso relativo de las variables utilizadas en el caso del Municipio de Estación Juárez Celman.

En el caso del Municipio de Estación Juárez Celman, para la construcción del mapa de zonificación de alto valor de conservación de bosques nativos (Fig N°31), se utilizó como bases el criterio de sustentabilidad ambiental "Potencial de conservación de cuencas" de la Ley Nacional 26331, dado que por definición corresponden a áreas estratégicas de alto valor de conservación. Entonces el mapa de categorías de conservación (I y II) de bosques nativos fue una combinación lineal ponderada de los mapas correspondientes a los distintos factores que influyen en la protección de los bosques nativos y en la conectividad (Tabla N°7): $B = \sum p_i x_i$: mapa de parches de bosques, p: peso asignado 0.3209; mapa de río Salsipuedes y vías de escurrimiento principales, p: peso asignado 0.3209; mapa de parches de pastizales, p: peso asignado 0.1753; mapa de pendientes, p: peso asignado 0.07126 y mapa de distancia de urbanos, p: peso asignado 0.1117.

Previamente los mapas parciales considerados (Tabla N°8), se valoraron en escalas 0-255 (TerrSet: fuzzy). Se consideró que el mayor valor de conservación correspondía a distancia a bosques de 10 m, distancia a pastizales de 10 m, pendientes superiores a 5 % y distancias a río y vías de escurrimiento de 100 m.

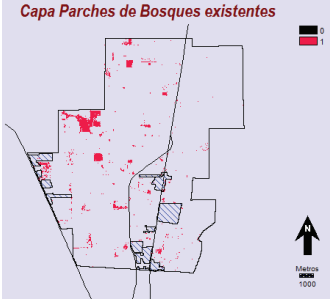
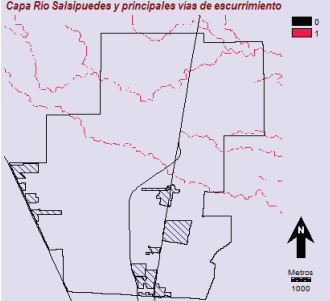
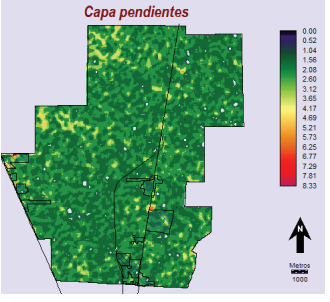
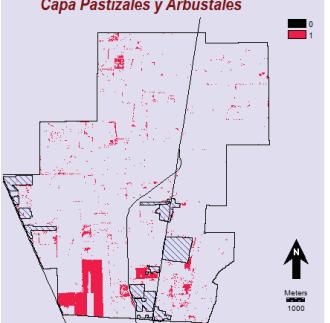
Criterio geográfico	Mapa
Parches de bosque existentes	
Vías de escurrimiento principales	
Mapas de pendientes	
<p>Pastizales y arbustales. Para el caso del predio correspondiente a los alrededores de la pista del aeropuerto, se considera un pastizal permanente que funciona como relicto de herbáceas, flores y corredores en la periferia (zona amarilla).</p>	

Tabla 8. Mapas de criterios geográficos para la determinación de categorías de conservación aplicados al caso de Estación Juárez Celman

Los resultados obtenidos, muestran una decisión muy conservadora de las posibilidades de recuperación del bosque. En la región existe una degradación importante del bosque extremadamente fragmentado y con escasa flora autóctona (Figura N°31).

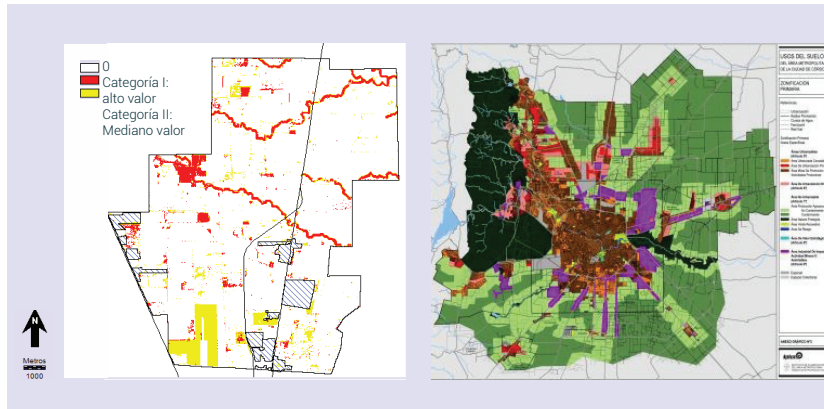


Figura 31 (izq.) Mapa de zonificación según ley N°9814, de categorías de conservación de bosque nativo para el Municipio de Estación Juárez Celman (Propuesta según mínimas posibilidades).

Figura 32 (der.) Mapa anexo Ley N°9841 donde se clasifican los usos del suelo para la Región Metropolitana de la Ciudad de Córdoba.

Ley N°9841 de Regulación de los usos del suelo en la región metropolitana de Córdoba, primera etapa. Esta ley regula los usos del suelo y pone en vigencia el "Plan Metropolitano de Usos del Suelo -Sector Primera Etapa-". La misma se aplica sólo a la región metropolitana circundante a la ciudad de Córdoba, que involucra numerosos Municipios y Comunas colindantes definidos en el mapa anexo (Figura N°32).

En su artículo N°2 define:

"La regulación de los usos del suelo será considerada como un componente del "Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano" y, como tal, configura una normativa que se complementa con otras acciones, disposiciones, planes, programas y proyectos orientados hacia un desarrollo ambiental equitativo y sostenible" y en el Artículo 5°:

Dentro del anillo de Circunvalación Metropolitano y las localidades relacionadas con este componente vial, se determina la siguiente clasificación de las áreas, conforme a la regulación de uso del suelo: a) Áreas Urbanizables; b) Áreas de Urbanización Diferida; c) Áreas No Urbanizables; d) Áreas de Valor Estratégico, y e) Áreas Industriales de Impacto, Actividades Mineras o Asimilables.

Para cada una de estas categorías, describe sus implicancias.

Si bien esta ley presenta un ordenamiento en los usos del suelo, los mismos no se encuentran georreferenciados, por lo que no puede ser desplegado en un SIG para localizar con precisión los límites de cada uso. Sin embargo, contando con el mismo y utilizando el programa Qgis, se podría transformar a SIG. Luego se podría hacer una digitalización manual de cada polígono que representa un uso del suelo (TerrSer: Digitize, Rastervector, image calculator,group, edit, Assign).

Otra alternativa es tomarlo como referencia en los talleres participativos, para contrastarlo con las ordenanzas locales si es que las hubiera, o para tenerlo como referencia y hacer un análisis crítico del mismo a la hora de elaborar propuestas.

Por ejemplo, para el caso del Municipio de Estación Juárez Celman, que cuenta con una ordenanza de usos del suelo la N°687/16, en la cual se anula la adhesión que habían realizado a la Ley N°9841, y definen los usos del suelo, sirvió para contrastar y discutir en los talleres participativos, lo que plantean la ordenanza y la ley, y analizar críticamente con una mirada ambiental dicha zonificación (Figura N°33).

Entonces, además de aplicar al territorio las leyes provinciales, es fundamental acceder a las ordenanzas municipales sobre uso del suelo y, si existieran, sobre delimitación de áreas de exclusión y/o resguardo ambiental (Locati, 2018). Dichas Ordenanzas deben ser analizadas críticamente, para poder ponerlas en discusión en los talleres participativos, ya que el OT con enfoque agroecológico pone como punto fundamental, el resguardo ambiental (criterios) y la recuperación de los servicios ecosistémicos y la soberanía alimentaria.

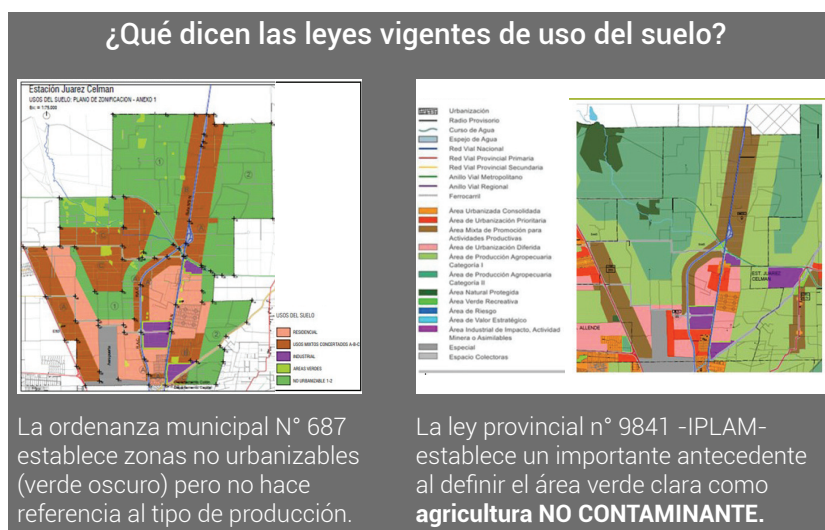


Figura 33. Mapas de usos de suelo según Ley Provincial N°9841, IPLAM y según Ordenanza N°687 de Usos de Suelo para el municipio. Diapositiva utilizada en el segundo taller participativo en Estación Juárez Celman.

El análisis, debe incluir si los usos del suelo definidos para el territorio tienen en cuenta al ambiente, la población, la salud, la producción de alimentos, el resguardo de la biodiversidad, el mantenimiento y recuperación de otros servicios ecosistémicos. Para el caso de que el Municipio cuente con una ordenanza de creación de áreas de resguardo, es importante analizar si la distancia definida es suficiente y garantiza la protección a la salud de la población. Este análisis será clave a la hora de proponer políticas públicas de promoción y zonificación de áreas prioritarias para el desarrollo de la agroecología.

En los talleres participativos es importante que esta información esté a disposición, para el análisis en forma colectiva. Es útil contrastar leyes provinciales y municipales o exponer ejemplos de ordenanzas existentes en otros municipios.

En el Municipio de Estación Juárez Celman, se analizaron la ordenanza N°687 de Ordenamiento de Uso del Suelo y la N° 495/10 de creación de una Zona de Exclusión y Resguardo (ZER) donde se prohíbe aplicar agroquímicos 250 m alrededor del área urbana. Esta ordenanza se acompaña de un plano donde se encuentra delimitada la ZER.

Allí se hicieron varias observaciones críticas en cuanto al ordenamiento de los usos del suelo y a las distancias definidas (Figura N°34).

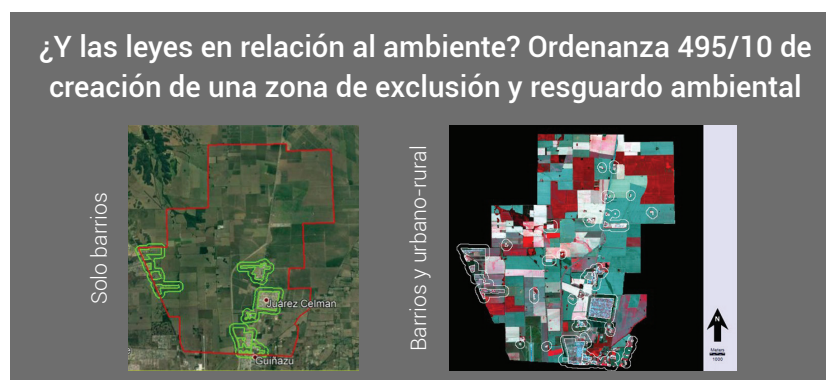


Figura 34. Áreas urbanas con aplicación del buffer de 250m correspondiente al área de resguardo ambiental según Ordenanza N° 495/10. Se contrastan dos criterios: a la derecha tomando solo barrios. A la izquierda se amplía con viviendas rurales, áreas industriales y criaderos de pollos. Diapositiva utilizada en el segundo taller participativo en Estación Juárez Celman.

Para el análisis de las ordenanzas de uso del suelo, es importante tener en cuenta los riesgos ambientales identificados en el territorio, en base a por ejemplo las principales vías de escurrimiento y cursos de agua temporarios o permanentes, las pendientes existentes y el riesgo de erosión, la dirección de los vientos predominantes, los niveles de productividad de los suelos y las tendencias, si se preservan y/o priorizan áreas de producción de alimentos, si existe diferenciación entre áreas de producción sin químicos y otras donde se pueden utilizar, si existen definiciones de uso que superpongan actividades incompatibles como la agricultura extensiva y el uso residencial, si se protegen áreas bajo riego para la producción de alimentos, entre otros.

A la hora de analizar las Ordenanzas de creación de zonas de exclusión o resguardo, es importante evaluar la distancia definida en relación a la posible contaminación del aire, el agua, la tierra y los productos que constituyen insumos básicos humanos; y otros aspectos que deberían ser tomados en cuenta como el deterioro o pérdida de los servicios ambientales brindados por los ecosistemas naturales y las consecuencias del cambio climático (Locati, 2018). Existe una matriz de análisis

para ordenanzas de creación de ZRA (Locati y Pietrarelli, 2018) que brinda elementos para evaluar si dichas normativas consideran todos los aspectos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de regular.

Recuperando lo descrito anteriormente, respecto de los riesgos ambientales, Tomasoni (2013), aporta también al análisis sobre las normativas que apuntan a garantizar el derecho constitucional a un ambiente sano, vinculado al control de los plaguicidas en el ambiente. Este autor, define las derivas y distancias adecuadas y alerta sobre la peligrosidad de las fumigaciones aéreas a nivel global. Este estudio, permite sentar un precedente para definir si la distancia tomada en cuenta a manera de zona de exclusión o resguardo ambiental por las ordenanzas locales, es adecuada o no, y cuánto se aleja de serlo.

Actualmente, existen en Córdoba ordenanzas que prohíben las aplicaciones en todo el ejido Municipal como el caso de la localidad de Anisacate, pero la gran mayoría no contempla zonas de resguardo que alcancen los 4800 m, las más avanzadas entre estas prohíben las aplicaciones de todo tipo de productos a 1500 m de plantas urbanas como es el caso de Alta Gracia, o Mendiolaza que prohíbe las aplicaciones aéreas en todo ejido aunque no las terrestres (Locati, 2018).

Producción de mapas de ordenamiento territorial a discutir en forma participativa y comunitaria

Análisis multicriterio

Existen muchas experiencias sistematizadas y artículos, que utilizan los modelos de evaluación multicriterios (MCE) integrados a SIG, como herramienta participativa para la toma de decisiones en la planificación del territorio. La gran mayoría de ellos está orientado a la planificación de áreas urbanas, forestales y/o agrícolas, pero sin un enfoque agroecológico. Galacho-Jimenez y Arrébola-Castaño (2013) plantean que esta forma de evaluación, permite la localización óptima de los usos de la tierra *"cuando sean asignados en un lugar que los pueda recibir sin que se degraden gravemente sus características ecológicas o paisajísticas, de tal manera que su integración en el medio cuente con la mayor aptitud y el menor impacto posibles"*. En el mismo trabajo, los autores especifican que integrar la evaluación de la **aptitud del territorio y el impacto**, *"puede derivar en la elaboración de un modelo territorial ideal, en el que se optimice el aprovechamiento de los recursos y la implantación de las actividades"*.

La producción de mapas de ordenamiento territorial en SIG, implica una zonificación del territorio basada en criterios. Esto se refiere a un proceso que necesariamente es atravesado por la toma de decisiones, y por lo tanto se sustenta en la teoría de la decisión, la cual implica una elección entre alternativas. Es decir, un proceso de toma de decisión, incluye como dice Romero (1996), la elección por parte de un centro decisor (individuo o grupo) de "lo mejor" entre "lo posible", debiendo definir "lo mejor" y "lo posible" dentro de un contexto decisional.

En cuanto a "lo posible", Romero (1996) lo explica como el valor de las variables de decisión, que satisfacen las restricciones generadas por la existencia de recursos limitados (en sentido amplio). Este conjunto de valores que constituyen lo posible, puede ser continuo o discreto. Para esta fase, se requiere información exclusivamente de tipo técnico ya que se definen restricciones existentes que delimitan las posibilidades.

En este trabajo, nos referimos a lo posible cuando hablamos de los criterios legales, ya que marcan restricciones concretas en relación al ambiente y las actividades antrópicas posibles.

Una vez definido lo anterior, debe abordarse la determinación de "lo mejor" entre las posibilidades. Esto implica "definir una función de criterio que refleja adecuadamente las preferencias o deseos del centro decisor" (Romero, 1996). El centro decisor considerado aquí, es la comunidad y/o actores sociales involucrados en el territorio sobre la base de la información seleccionada y presentada por el equipo de trabajo en cuanto a criterios y riesgos. El autor explica que, esta función de criterio, consiste en asociar un número real a cada solución factible y aplicar técnicas matemáticas para obtener la solución óptima (la mejor solución dentro del conjunto de soluciones posibles). Para este trabajo, las preferencias y deseos están relacionados y atravesados por un enfoque agroecológico, y tienen como objetivo final la recuperación de servicios ecosistémicos y soberanía alimentaria en el territorio. Este enfoque y criterios se trabajan en talleres con la comunidad para que la decisión sea un valor producto de un proceso consensuado por los diferentes actores sociales para ser aplicado al análisis multicriterios en SIG.

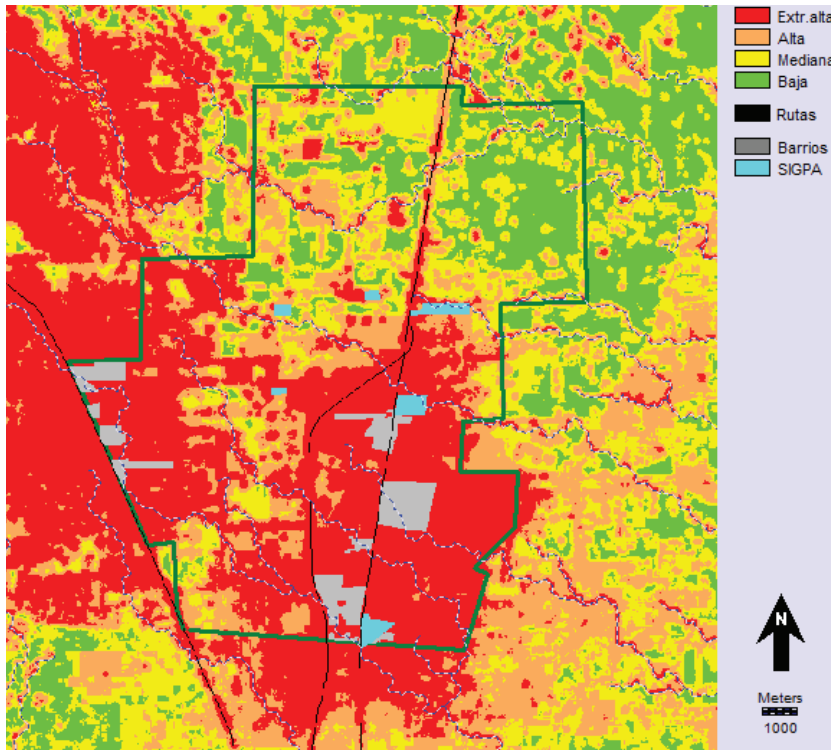


Figura 35. Mapa de Ordenamiento Territorial con Enfoque agroecológico para el municipio de Estación Juárez Celman.

En cuanto al marco conceptual para realizar un análisis multicriterios utilizando el programa TerrSet (Eastman, 2015), se debe definir un “marco de decisiones” constituido por el conjunto de alternativas. Para el caso de Estación Juárez Celman, se definieron cuatro alternativas posibles de prioridades para la implementación y promoción de la agroecología: Extremadamente alta, Alta, Mediana y Baja. Por otro lado, se denomina “grupo candidato” a los individuos a los que se aplica la decisión, en el caso estudiado, los pixeles que constituyen el Municipio de Estación Juárez Celman. Finalmente, un “grupo de decisiones” es el conjunto de todos los individuos a los que se asigna una alternativa específica del marco de decisión (Figura N°35). Entonces, una decisión sería el acto de asignar un individuo a un conjunto de decisiones (Eastman, 2015). La superficie que representa cada categoría de prioridad en Juárez Celman, se presenta en la Tabla N°9.

Categoría	Hectáreas
Extremadamente alta	5509
Alta	2532
Mediana	2313
Baja	1586

Tabla 9. Superficie por categoría de prioridades para la implementación y promoción de la agroecología

En cuanto a los criterios, considerados como la base para una decisión que puede medirse y evaluarse, se definen dos tipos: factores y restricciones (Eastman, 2015).

Un factor, es un criterio que mejora o reduce la aptitud de una alternativa específica para la actividad en consideración, en nuestro caso el desarrollo de la agroecología. Por lo tanto, se mide más comúnmente en una escala continua. Por ejemplo, en el caso de Estación Juárez Celman, la proximidad a centros poblados y caminos, la cercanía a remanentes de vegetación nativa, entre otros.

Una restricción, sirve para limitar las alternativas en consideración. En muchos casos, las restricciones se expresarán en forma de un mapa booleano (lógico): las áreas excluidas de la consideración se codifican con un "0" y las que están abiertas para consideración se codifican con un "1". Sin embargo, en algunos casos, la restricción se expresará como una característica que el conjunto de decisiones debe poseer. Las restricciones de este tipo a menudo se denominan objetivos. En cualquier caso, ambas formas de restricciones tienen el mismo significado final: limitar las alternativas en consideración (Eastman, 2015). Ejemplos de restricciones para el caso de Estación Juárez Celman serían el área de no fumigación de 250 m según la ordenanza N°495/10, el área de riego como zona de producción de alimentos, existencia de bosque nativo (según Ley Provincial N° 9814 y Nacional N°26331), distancias a plantas urbanas según Ley Provincial N° 9164.

Los factores y las restricciones, son casos especiales de un continuo de variación en el grado en que los criterios se intercambian en su influencia sobre la solución, y en el grado de conservatividad en el riesgo (o alternativamente, pesimismo u optimismo) que se desea introducir en la estrategia de decisión elegida (Eastman,2015).

El procedimiento por el cual los criterios se seleccionan y combinan para llegar a una evaluación particular, se conocen como una regla de decisión. La misma, puede ser simple, como un umbral aplicado a un solo criterio, o pueden ser complejas, como una que involucre la comparación de varios criterios de evaluación. Las reglas de decisión generalmente contienen procedimientos para combinar criterios en un único índice compuesto y una declaración de cómo se comparan las alternativas utilizando este índice (Eastman, 2015). El análisis multicriterios, implica una regla de decisión compleja, la cual está estructurada en el contexto de un objetivo específico. La naturaleza de ese objetivo y la forma en que lo ven los responsables de la toma de decisiones, servirá como una fuerza de guía importante en el desarrollo de una regla de decisión específica (Eastman, 2015).

Como ya se dijo anteriormente, el enfoque agroecológico y el objetivo de la recuperación de servicios ecosistémicos y soberanía alimentaria en el territorio, estructuran las reglas de decisión para la aplicación de esta herramienta tecnológica, con una prioridad clara en cuanto a la protección de la salud humana. El equipo de trabajo debe construir las bases y proponer una metodología para que los criterios puedan ser discutidos y consensuados por la comunidad y/o los diferentes actores sociales, pudiendo visualizar factores y restricciones en el territorio implicado.

El proceso real de aplicar la regla de decisión se llama evaluación; y se llama evaluación multicriterios cuando para alcanzar un objetivo específico, es necesario evaluar varios criterios. La evaluación de criterios múltiples (TerrSet:MCE) propuesta aquí, es la Combinación Lineal Ponderada (TerrSet: WLC), donde los criterios continuos (factores) se estandarizan a un rango numérico común, y luego se combinan por medio de un promedio ponderado. Los criterios pueden intercambiar sus cualidades. Una calidad muy pobre se puede compensar por tener una serie de cualidades muy favorables. El resultado es un mapeo continuo de la aptitud que luego puede ser enmascarado por una o más restricciones booleanas para adaptarse a los criterios cualitativos, y finalmente, ser un umbral para obtener una decisión final (Eastman, 2015).

Para realizar un análisis Multicriterios que permita construir un mapa de Ordenamiento Territorial con enfoque agroecológico (Figura N°35), es necesario entonces definir las capas que permitirán aplicar los factores y restricciones que se utilizaran y ponderarán. Como dicen Galacho-Jiménez y Arrébola-Castaño (2013) es importante realizar el análisis de las aptitudes (factores), o sea la valoración de las oportunidades que el medio ofrece al desenvolvimiento de la actividad y el análisis de los impactos, cuya base son las directrices de protección (leyes) y la valoración de la fragilidad del medio (riesgos), a fin de establecer las limitaciones de uso que puedan impedir su deterioro". Es decir, también incluyen el concepto de restricción, al desarrollarse la metodología a modo de evaluación, orientada a delimitar entre las alternativas reales, las que son incompatibles (natural o normativamente) con el objeto de la evaluación. En cuanto a las aptitudes, también consideradas como potencialidades que ofrece el territorio para el desarrollo de la agroecología, se debe analizar en cada caso y localizarlas. Algunas aptitudes que pueden aumentar las posibilidades de desarrollo de la agroecología son:

- La presencia y cercanía a bosques nativos: ya que brindan ser

vicios ecosistémicos como la biodiversidad, la regulación hídrica y climática, la polinización, la regulación de plagas, hábitat para numerosas especies.

- Las praderas permanentes: brindan servicios como el mejoramiento de suelos, la biodiversidad, refugio para enemigos naturales, barreras para insectos fitófagos, aumentan la infiltración y retención de humedad, reducen riesgos de erosión. Además, esta aptitud se puede ver más favorecida, si estas praderas son utilizadas para la producción animal extensiva, ya que diversifican y aportan al ciclo de nutrientes mejorando suelos y brindando la posibilidad de integrar la producción agrícola con la animal.

- Borduras y arboledas al costado de caminos, canales y campos: brindan hábitat para muchas especies, generan conectividad, frenan vientos, reducen riesgos de erosión, ayudan a regular plagas, sirven de barreras físicas, aportan biodiversidad.

- Zonas de regadío: el hecho de que existan áreas que cuenten con sistemas de riego por gravedad, con reservorios de agua como represas y organizadas en consorcios canaleros, aumenta la aptitud para el desarrollo de la agroecología y la soberanía alimentaria, ya que son áreas planificadas para la producción de alimento. El hecho de contar con agua para riego, multiplica las posibilidades de producción en cuanto a diversidad de productos, ya que en zonas de secano, la diversidad de cultivos y actividades es más limitada. A su vez la posibilidad de diversificar la producción y de una manera sana, potencia la recuperación de numerosos servicios ecosistémicos.

- Existencia de producciones agroecológicas: Ya que implica que hay personas trabajando con este enfoque en el lugar y como dice Funez- Monzote (2009), "generar experiencias a nivel de finca que sirvan de "faros" es importante para la difusión y multiplicación de la agroecología".

- Zonas de restricción a las fumigaciones por ordenanzas municipales: Esto aumenta la potencialidad ya que son áreas donde las producciones con uso de agroquímicos no están permitidas, lo que obliga a buscar otros modos de producción o, de lo contrario, abandonar la actividad. Es importante trabajar en estas áreas para que la agroecología se desarrolle y no perder territorio de proximidad a las poblaciones para la producción de alimentos sanos y la soberanía alimentaria.

- Zonas periurbanas y/o con población rural: la presencia de personas aumenta la aptitud, ya que el enfoque agroecológico requiere la recuperación y construcción de vínculos y redes entre personas y organizaciones, e implica lugares de encuentro e intercambio. La agroecología es un enfoque y un modo de producción "con gente" que promueve el desarrollo local y los vínculos entre las personas.

- Presencia de escuelas rurales: Ya que la población que asiste son niños, los cuales representan una franja más vulnerable al efecto de agroquímicos, a la vez que es una oportunidad de trabajo educativo ya que tienen la capacidad de actuar como importantes agentes multiplicadores del enfoque agroecológico en sus hogares.
- Presencia de cursos de agua como ríos o arroyos: éstos, actúan como corredores naturales de biodiversidad, conectando parches y ecorregiones, y brindando todos los servicios ecosistémicos que favorecen las producciones agroecológicas, a la vez que generan un microclima más estable.
- Presencia de suelos con aptitud agrícola: El tipo de suelo es importante ya que define las actividades posibles a ser realizadas en el lugar. Los suelos de Córdoba se encuentran clasificados por su aptitud en "clases" (Gorgas et al. 2003). A su vez, la presencia de suelos entisoles y aridisoles, entre otros, limitan o reducen la aptitud.

Para poder considerar estas aptitudes en el análisis multicriterios, hay que recopilar las capas en SIG construidas en los puntos anteriores, en relación a los mismos. Para el caso de Estación Juárez Celman, las capas seleccionadas fueron:

- Barrios existentes: esto permite considerar la ordenanza de restricción de fumigaciones de 250m (495/10), los límites de aplicaciones seguras de 4800m (Tomasoni, 2013), las zonas críticas de 3000m en relación a los SICPA (Ley N° 9306).
- Bosques existentes: para considerar la Ley N° 9814 de OT de bosques nativos y la potencialidad que representan.
- Pastizales y arbustales: por su potencialidad y los servicios ecosistémicos que brindan.
- Vías de escurrimiento: por el riesgo de erosión que representan y su potencialidad como corredores de biodiversidad.
- Pendientes: Por el riesgo de erosión.
- Tipos de suelo: por su aptitud agrícola y/o ganadera.
- Área de riego: por la posibilidad de producción de alimentos variados y su entorno biodiverso en cuanto a producciones, arboledas, áreas de represas, entre otros.
- Criaderos de pollos/ponedoras, feed lots, frigorífico, peladero (SICPA): por el riesgo a la salud que representan y para la aplicación de la ley N° 9306.
- Zonificación según Ley N° 9814: Propuesta de OT del bosque nativo elaborada para el Municipio (Figura N° 31).

Seguidamente, se transforman las variables en cuantitativas, y luego a rangos de importancia para después ponderarlas asignando un peso relativo en función de aquellas que se consideran más significativas al momento de aplicar la metodología de multicriterio (TerrSet: Dist, Fuzzy,Weight). Para el caso de Esta

ción Juárez Celman, se aplicó igual peso a todas las variables (Tabla N°10). Luego se aplica el análisis multicriterios (TerrSet: MCE) como herramienta de decisión. De esta manera, se combinan los criterios de acuerdo al objetivo específico de definición de las prioridades para la implementación y promoción de la agroecología. Finalmente, sobre el mapa de posibilidades, se deciden los límites correspondientes a las categorías establecidas (Tabla N°11) (TerrSet: Reclass). Se construye el mapa final agregando otra información como nombres de categorías, escala, capas de barrios y caminos, quedando construida la propuesta de OT con enfoque agroecológico (Figura N°35).

Criterio (alternativas)	Rango	Función matemática	Bibliografía	Ponderación (peso relativo de la variable)
Distancia a pastizales y arboledas	0-200m	Monotónica decreciente sigmoidea	-Ley Provincial N°9814 -Palombo, 2017	0.1
Distancia a caminos	0-250m	Monotónica Decreciente sigmoidea	Ordenanza Municipal N°495/10	0.1
Ubicación en la zona de riego (potencialidad)	0-30m	Monotónica Decreciente sigmoidea	Se considera una potencialidad ya que aumenta las posibilidades de producir alimento	0.1
Distancia al bosque	0-200m	Monotónica Decreciente sigmoidea	Ley Provincial N°9814	0.1
Zonas con pendientes mayores al 5%	0-5%	Monotónica Incremental sigmoidea	Ley Provincial N°9814	0.1
Distancia a vías de escurrimiento	0-100 m	Monotónica Decreciente sigmoidea	Ley Provincial N°9814	0.1
Tendencia de la productividad primaria neta	-0.3/0 0/0.3	Lineal Simétrica	Por identificar áreas de mayor potencialidad productiva	0.1

Distancia a Barrios (Ordenanza 495/10)	0-250 m	Monotónica Decreciente sigmoidea	Ordenanza N° 495/10	0.1
Riesgos de contaminación por SICPA	0-3000m	Monotónica Decreciente sigmoidea	Ley N° 9306	0.1
Riesgo a la salud por fumigación (barrios)	0-4800m	Monotónica Decreciente sigmoidea	Tomasoni (2013)	0.1

Tabla 10. Criterios, rangos establecidos, función matemática y ponderación de peso relativo utilizado en el caso del Municipio de Estación Juárez Celman

Categoría	Límites
1 Extremadamente alta	71-255
2 Alta	51-71
3 Media	34-51
4 Baja	0-34

Tabla 11. Límites asignados a cada categoría de prioridad para la implementación y promoción de la agroecología para el caso de Estación Juárez Celman (Figura 35).

Metodología participativa

Propuestas en insumos para talleres

La metodología participativa es fundamental para un proceso de Ordenamiento Territorial con enfoque agroecológico, tanto desde el punto de vista de las leyes ambientales vigentes (Nacionales N°25675, N°26331 y Provinciales N°10208 y N°9814), las cuales plantean la necesidad de “fomentar la participación en los procesos de toma de decisión” y toman como instrumento de la política y gestión ambiental el “Ordenamiento ambiental”; como desde la potencialidad de los procesos participativos en la construcción de políticas públicas para garantizar un desarrollo territorial con mayor equidad social y redistribución de los ingresos con sustentabilidad ambiental (Manzanal, 2006). Para esto Manzanal (2006) plantea dos ejes principales para la construcción de una propuesta en este sentido: La participación y la articulación.

Para poder facilitar los procesos participativos y la comunicación de la información generada en relación al territorio, para su discusión con la comunidad, el equipo de trabajo debe desarrollar y aplicar diversas técnicas y metodologías. Las mismas, deben ser elegidas teniendo en cuenta los objetivos y los actores sociales existentes.

En este protocolo que presentamos a manera de herramienta flexible, planteamos diferentes momentos y formas en que la comunidad y los diversos actores sociales participan:

Recorridos a campo

Objetivos

Recorrer el territorio a planificar visualizando y tomando puntos de control con GPS (verdad a terreno) de las diferentes categorías de coberturas y usos de la tierra existentes. Visualizar posibles zonas de conflictividad ambiental. Dialogar con diferentes actores sociales. Realizar entrevistas no estructuradas. Marcar puntos con GPS y fotografiar situaciones generales, particulares y de paisaje.

Metodología

Se propone hacer recorridos acompañados/as por diferentes miembros de la comunidad, ya sea que pertenezcan a alguna institución, o que conozcan el territorio, las personas que lo habitan y lugares claves donde se pueden evidenciar conflictos.

Entrevistas semi-estructuradas y no estructuradas a diferentes actores sociales

Objetivos

Dar a conocer el proceso que se está desarrollando de Ordenamiento Territorial con enfoque agroecológico, quiénes lo proponen y llevan adelante, los objetivos, la metodología y la propuesta de participación activa en talleres. Obtener información acerca de uso actual de la tierra y los cambios ocurridos en los últimos 20 años. Recabar información de distintos actores sociales que representen diferentes miradas del territorio y sus cambios. Evidenciar problemáticas ambientales y conflictos socio-ambientales principales en las distintas áreas del territorio analizado.

Metodología

La propuesta se basa en la posibilidad de contactar, a través del municipio u otros miembros de la comunidad, a algunos/as actores sociales clave para poder entrevistarlos/as y dialogar. Es importante previamente al encuentro, preparar algunos materiales que sirvan para comunicación y difusión del proceso de OT y de guía para la entrevista (Anexo N°1).

Se propone elaborar:

a. Una cartilla de presentación del proceso que se está desarrollando. Este material se deja a disposición del/la entrevistado/a para su lectura posterior y difusión.

La misma debe contener información acerca de:

- Quiénes proponen y llevan adelante el proceso (ya que el mismo puede provenir del Municipio o Comuna, de una o varias organizaciones sociales, de instituciones externas al territorio pero con incidencia en el mismo, o de una combinación de algunas de estas).
- En qué consiste el proceso y qué aportes hace el mismo a la comunidad (objetivos).
- Cómo será realizado: las diferentes etapas o instancias
- Cuál es la invitación: explicitar el carácter metodológico-participativo.
- Uno o más contactos para dejar a disposición del/la entrevistado/a
- Otros.

Se recomienda redactar la cartilla en un lenguaje coloquial evitando palabras técnicas o que no estén debidamente explicadas en el texto.

Esta cartilla, también puede utilizarse como material, para ser entregada a los asistentes a talleres, o en la difusión previa pudiendo llegar a otros actores no entrevistados, para que tomen conocimiento del proceso iniciado y puedan acceder a participar en las instancias de taller.

b. Entrevista semiestructurada dirigida a productores/as agropecuarios/as

Se recomienda elaborar una planilla de entrevista para poder recabar la información completa en relación a las actividades agropecuarias existentes.

La misma debe contener: Datos generales del/la entrevistado/a, régimen de tenencia de la tierra, información sobre el trabajo en el establecimiento, el clima y sus cambios en los últimos años, estado de los suelos y sus cambios y problemas, el uso actual y sus características tanto en lo agrícola como en lo pecuario, maquinarias disponibles, el uso histórico del campo y sus cambios, otros problemas o fortalezas del lugar, preguntas en relación al arraigo y vida rural. También es bueno hacer un croquis del lugar marcando usos, arboledas, instalaciones; y una recorrida sacando fotografías y marcando con GPS situaciones especiales como signos de erosión o degradación.

Durante el recorrido se puede seguir preguntando y recabando otro tipo de información como la relación con el medio, problemáticas socio-ambientales que notan, si existe asociativismo o relaciones de cooperación con otros/as productores/as, entre otras.

Se recomienda hacer esta entrevista completa, cuando se espera que el proceso de OT con enfoque agroecológico, aporte a la toma de decisiones y elaboración de políticas públicas, principalmente para la elaboración de una ordenanza de promoción agroecológica, donde se deben considerar múltiples aspectos a la hora de priorizar y promocionar ciertas actividades o acciones, tendientes a mejorar la salud y sustentabilidad de los sistemas de manera integral. Además, mucha de esta información ayuda a caracterizar las unidades de cobertura y uso de la tierra identificadas en la clasificación en SIG y evidenciar cambios ocurridos y causas de los mismos, para los últimos 20 años. A manera de ejemplo, en el anexo N°1, se presenta la entrevista utilizada en el Municipio de Estación Juárez Celman.

c. Entrevista no estructurada a diferentes actores: Se recomienda realizar entrevistas a la mayor diversidad de actores posibles como por ejemplo: directores/as y /o maestros/as de escuelas primarias y secundarias, miembros de ONGs, comedores o merenderos, bibliotecas, centros de salud, Municipio, espacios culturales, asilos de ancianos, clubes, espacios de producción agroecológicos, organizaciones sociales, cooperativas, centros vecinales, gremios, etc.

En estas entrevistas es importante, previo a presentar el proceso y sus objetivos, preparar preguntas para dialogar haciendo eje en:

- población con la que trabajan, en la que se desarrollan o al a que representan
- principales dificultades y potencialidades que encuentran en el territorio
- conflictos socio-ambientales que evidencian
- cambios que notan en los últimos 20 años
- contactos que puedan estar interesados en participar del proceso.

Todo el material e información recabado a partir de las entrevistas, deberá ser sistematizado para su posterior interpretación y uso en las instancias de talleres participativos y comunitarios.

Metodologías participativas para el trabajo en talleres con la comunidad

Los talleres con la comunidad, representan la parte más importante de todo el proceso de Ordenamiento Territorial con enfoque agroecológico. Los mismos, pueden variar en número y en duración según las posibilidades y necesidades de los/las participantes, y en función de lo que valla surgiendo a partir del desarrollo de los talleres. El equipo de trabajo deberá evaluar estos factores y manejar los tiempos, de manera que la participación se vea facilitada y se garantice su continuidad.

En términos generales, se recomienda realizar los talleres en un espacio cómodo y amplio, que permita generar diferentes ámbitos de trabajo, ya sea para proyecciones, debates en grupos y/o en plenarias, trabajos en taller con mapeos, y otros. Se debe generar un ambiente ameno y cálido donde los y las participantes se sientan cómodos para propiciar un mejor ánimo para la participación. Se recomienda colgar en las paredes información útil y mapas para su difusión, de manera que las personas que asistan, puedan observar y leer, para interiorizarse en algunos conceptos y aspectos que serán abordados en los talleres. También se recomienda colocar en las paredes las producciones colectivas de talleres anteriores, para propiciar el intercambio entre los y las asistentes en relación a lo elaborado con anterioridad.

Además, es importante que los talleres sean debidamente promocionados y difundidos con cierto tiempo y por diferentes vías: redes sociales (Figura N°36), invitaciones formales a instituciones de diversa índole, en espacios de encuentro de la comunidad como charlas, talleres, actos, etc., y otros, como afiches publicitarios colocados en locales comerciales, paradas de colectivos, escuelas, comedores, espacios comunitarios, sedes municipales, centros de salud, etc. Se debe hacer énfasis en garantizar la participación con diversidad: de actores sociales, de rangos etéreos, de géneros, de origen (rural o urbano; local o migrantes) de ocupaciones.

Se debe contar con una planilla de registro de los asistentes a cada taller, donde se identifique el nombre, institución u organización a la que pertenece, ubicación (barrio o zona rural) y teléfono /o mail de contacto.



Figura 36. Publicidad para difusión del primer taller participativo realizado en Estación Juárez Celman.

En cuanto a lo metodológico, al ser los SIG, herramientas poco conocidas y difundidas, que involucran medios gráficos y principalmente mapas con diferentes capas de información (bases de datos), análisis y modelado del sistema estudiado, se considera la utilización de la técnica de "Mapeo Colectivo" (Risler y Ares, 2013), como la más adecuada para iniciar el proceso y para que los y las asistentes puedan familiarizarse con la visión del territorio a escala de Municipio sobre un mapa base construido en SIG. Además facilita el diagnóstico y desarrollo del proceso, ya que el mismo requiere de la participación y se proyecta en el tiempo.

Risler y Ares (2013) definen al mapeo colectivo como una "práctica y una acción de reflexión, en la cual el mapa es sólo una de las herramientas que facilita el abordaje y la problematización de territorios sociales, subjetivos, geográficos". Además plantean que estos mapeos deben ir acompañados de otros recursos gráficos y visuales que deben ser articulados con dinámicas lúdicas, para propiciar el debate y socialización y que sirvan como disparadores y puntos de partida para ser retomado por otros y otras en la construcción de conocimiento, potenciando la organización y elaboración de alternativas y propuestas.

Esta técnica propiciará la participación colectiva, el intercambio de saberes, la localización de conflictos y usos de la tierra, la localización de actores y redes, entre otras posibilidades, dejando como resultado producciones (creaciones) colectivas que permitan visibilizar diferentes aspectos y percepciones del territorio.

"El mapeo es una práctica para derribar barreras y fronteras, y permite encontrarnos en un territorio de complicidad y confianza" (Risler y Ares, 2013).

Hay que tener en cuenta que el mapeo es una foto de un momento del territorio y elaborada por una parte de sus habitantes, con lo cual en cada encuentro es importante volver a intervenir las producciones realizadas.

A continuación se presenta una secuencia de talleres y propuesta metodológica para los mismos, a manera de guía flexible para ser reelaborada, adaptada y enriquecida, en cada caso en que se plantee aplicar el protocolo para el Ordenamiento Territorial con enfoque Agroecológico.

Primer Taller participativo y comunitario

Objetivos

- Promover una mirada desde la geografía que permita a los participantes ubicarse en el territorio.
- Obtener un mapeo de actores.
- Visualizar los diferentes cambios y usos de la tierra (CyUT) y analizar las causas y consecuencias de los principales cambios ocurridos en los últimos 20 años.
- Realizar un diagnóstico de las problemáticas socioambientales en el territorio.

Duración aproximada: de 2 a 5 horas

Formato: Taller participativo. Se requiere de una preparación previa con dinámicas participativas para cada momento y un equipo coordinador. Es fundamental el registro fotográfico, escrito y otros.

Momentos del taller:

1. Presentación del proceso que se inicia
2. Mapeo de actores. Presentación individual
3. Trabajo grupal. Mapeo de usos de la tierra y problemáticas socio-ambientales
4. Síntesis y presentación de resultados en SIG de CyUT y sus cambios para los últimos 20 años
5. Discusión de los cambios, sus causas y consecuencias
6. Cierre

Materiales necesarios:

- Proyector y computadora
- Mapa base del municipio/territorio en formato *banner* (2 copias)

- Plantillas de íconos
- Fibrones, plasticola, cinta, papelógrafos
- *Banner* con secuencia de imágenes de CyUT para los tres momentos analizados.

Cada momento requiere una preparación previa de materiales gráficos:

- Presentación del proceso: Se recomienda la elaboración de una breve presentación con diapositivas que incluya en su mayoría imágenes y fotografías para explicar el proceso.
- Tanto el mapeo de actores, como la localización de las CyUT y problemáticas socio-ambientales, requieren la construcción de dos tipos de Materiales gráficos:

1. Mapa base: Debe imprimirse en tamaño grande (ej: 1.2m x 1.5 o más grande según la disponibilidad de mesas para el trabajo). Dicho mapa se elabora en TerrSet utilizando las capas ya creadas o creando nuevas capas a partir de la digitalización de polígonos importados desde Google Earth. Se pueden agregar diferentes capas vectoriales que permitan a los asistentes ubicarse más fácilmente en el mapa. Por ejemplo para el caso de Estación Juárez Celman, a los límites del municipio, se agregaron las capas vectoriales de rutas principales, barrios, industrias, caminos secundarios, bosques, criaderos intensivos de animales. No se colocaron las leyendas para no condicionar la observación (Figura N°37).

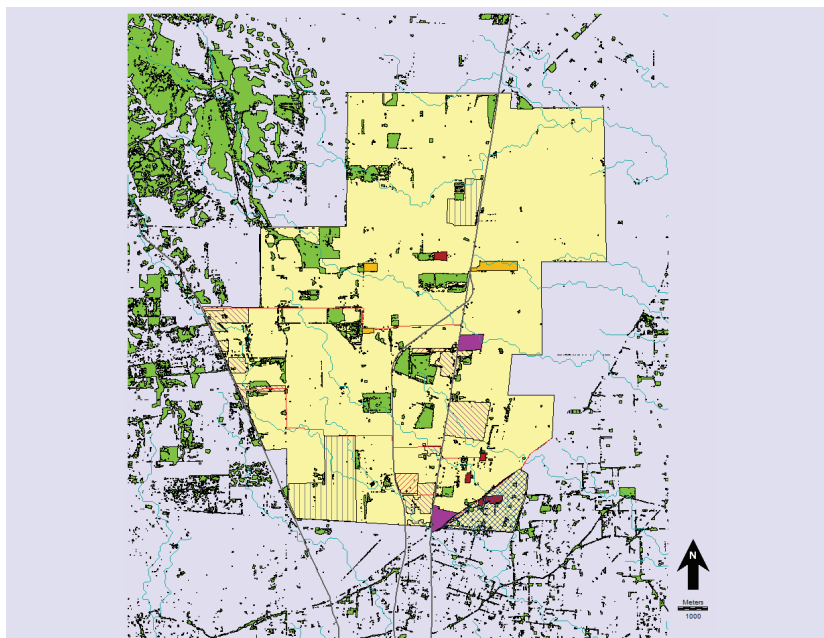


Figura 37. Mapa base utilizado en los talleres participativos en Estación Juárez Celman.

2. Plantillas de iconos: Los iconos son figuras gráficas (dibujos) que simbolizan diferentes cosas, en nuestro caso actores sociales, usos de la tierra y problemáticas socio-ambientales. La base para la selección, es el conocimiento del territorio, a partir de los recorridos, entrevistas y observaciones realizadas. Las plantillas se construyen dibujando (creando) o seleccionando imágenes existentes que simbolizen lo que se desea mapear (Fig N°38). Se recomienda buscar por internet a través de Google imágenes. También existen algunas plantillas creadas previamente que pueden descargarse de la página web de Iconoclasistas (<http://www.iconoclasistas.net/>). En el taller se deben colocar plantillas con la referencia de los iconos elegidos y disponibles para el mapeo, y dar la opción de crear nuevos.



Figura 38. Iconos y sus referencias sobre coberturas y usos de la tierra, utilizados en los talleres participativos en Estación Juárez Celman.

- Síntesis y presentación de resultados en SIG, de CyUT y sus cambios para los últimos 20 años. Aquí se recomienda utilizar nuevamente el recurso powerpoint para elaborar diapositivas simples que muestren a través del uso de mapas y gráficos los principales cambios ocurridos en los últimos 20 años. (Figuras N° 16, 17, 18, 19 y 20).
- Discusión de los cambios, sus causas y sus consecuencias. Aquí se recomienda imprimir en tamaño grande (ej 0.7m x 2m) la secuencia de imágenes de coberturas y usos de la tierra para los 3 años analizados representando los últimos 20 años (Figura N°16). Sobre esta base gráfica se trabaja en papelógrafos respondiendo a la consigna planteada (Figura N° 39).
- Materiales anexos: se recomienda colgar en las paredes mapas de ordenanzas de uso del suelo y zonas de amortiguamiento existentes, e imprimir las mismas para que estén disponibles, mapas de Google Earth impresos en tamaño A3 con los límites del municipio, para que los participantes se ubiquen más fácilmente en el territorio. También se pueden brindar de manera visible en el recinto del taller, los conceptos de soberanía alimentaria, agroecología, ordenamiento territorial, derechos, leyes, etc.

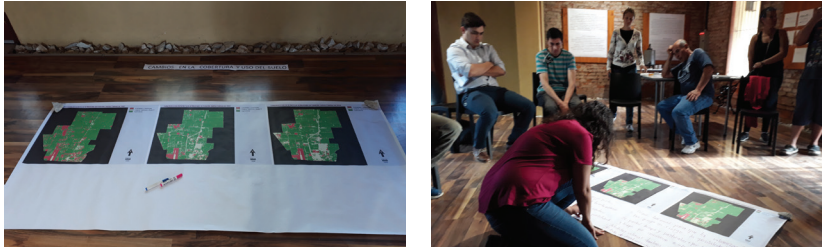


Figura 39. Fotografías del primer taller participativo realizado en Estación Juárez Celman, mostrando lámina utilizada de UCyUT para los años 1997,-2007 y 2017.

Segundo Taller participativo y comunitario

Objetivos:

- Completar el mapeo de actores, usos de la tierra y diagnóstico de las problemáticas socio-ambientales.
- Brindar información sobre leyes vigentes aplicadas al municipio.
- Conocer los deseos y expectativas de la comunidad.

Duración aproximada: de 2 a 5 horas

Formato: Taller participativo. Se requiere de una preparación previa con dinámicas participativas para cada momento y un equipo coordinador. Es fundamental el registro fotográfico, escrito y otros.

Momentos del taller:

1. Presentación del taller.
2. Mapeo de actores (continúa para completar).
3. Presentación del marco legal.
4. Proyecciones y deseos de la comunidad: ¿Cómo desean que cambie el municipio/territorio en los próximos 20 años en relación al ambiente, la producción y el crecimiento urbano?
5. Puesta en común y cierre.

Materiales necesarios:

- Proyector y computadora
- Mapa base del municipio/territorio en formato *banner*.
- Plantillas de íconos.
- Fibrones, plasticola, cinta y papelógrafos.

Para el caso del segundo taller, en el segundo momento, se utilizarán materiales gráficos en SIG elaborados y previamente trabajados en el primer taller (mapa base Figura N°37).

En cuanto a las diapositivas de presentación del marco legal, es necesario previamente haber desarrollado en profundidad los criterios ambientales en SIG para poder presentarlos y analizarlos críticamente.

Para el trabajo grupal, se recomienda elaborar previamente una serie de preguntas que ayuden a dinamizar la discusión, para que puedan ser utilizadas por la persona que coordina y por el grupo.

Preguntas disparadoras:

Hasta ahora vimos cuáles fueron los cambios ocurridos en los últimos 20 años, nos toca pensar ¿cómo quieren que cambie los próximos 20 años? ¿Qué quieren como proyecto a futuro en relación a lo mapeado anteriormente, qué quieren construir para los y las niños/as y jóvenes?

¿Qué características les gustaría que tuviera el ambiente en su territorio? ¿Qué haría falta para lograr ese ambiente?

¿Les parece importante que se mantengan las áreas agrícolas ganaderas? ¿Por qué? ¿Dónde deberían estar? ¿Qué se debería producir? ¿Es importante que siga viviendo gente en las áreas rurales? ¿Para qué o por qué? ¿Qué dificultades ven para poder desarrollarse como personas, familias, instituciones u organizaciones en el territorio? ¿Qué posibilidades tienen actualmente?

Tercer Taller participativo y comunitario

Objetivos:

- Recuperar lo trabajado en el primer y segundo taller.
- Generar apropiación de conceptos clave como: agroecología, soberanía alimentaria, servicios ecosistémicos y sustentabilidad.

Duración aproximada: de 2 a 5 horas

Formato: Taller participativo. Se requiere de una preparación previa de cartillas y materiales de lectura, con dinámicas participativas para cada momento y un equipo coordinador. Es fundamental el registro fotográfico, escrito y otros.

Momentos del taller:

1. Presentación del taller.
2. Trabajo grupal sobre conceptos clave (diagnóstico). Asignar un concepto por grupo.
3. Presentaciones grupales de sociodramas (Vargas-Vargas y Bustillos de Nuñez. 1990) respecto al eje asignado y recuperación de información importante presentada en papelógrafos por eje.
4. Trabajo grupal en base a material de lectura para enriquecer los papelógrafos de elaboración colectiva y mapeos en el territorio.
5. Puesta en común por grupos y cierre.

Materiales necesarios:

- Proyector y computadora.
- Cartillas y materiales de lectura elaboradas por el equipo coordinador.
- Mapa base del municipio/territorio en formato *banner* e íconos
- Fibrones, papelógrafos, cinta, plasticola.

Para el tercer taller, se plantea que el equipo de trabajo elabore materiales escritos y gráficos en relación a tres ejes que se describen a continuación. Cada eje puede ser asignado a un grupo quienes leerán el material y trabajaran en base a preguntas disparadoras para la discusión grupal. Se proponen algunas preguntas que pueden ser usadas en cada eje y enriquecidas por el grupo de trabajo y se plantea continuar con el mapeo colectivo sobre el mapa base, colocando la información relacionada al eje asignado:

Eje 1: Agroecología y sus dimensiones. Enfoque agroecológico y agricultura agroecológica. Transición. Desafíos**Preguntas disparadoras:**

¿Qué es la agroecología?, ¿es lo mismo que agricultura agroecológica? ¿Cuáles son sus principios?, ¿en qué lugares o espacios se puede hacer agroecología?, ¿se puede transformar la agricultura industrial en agroecológica? ¿Cómo se podría hacer una transición para que eso ocurra?, ¿dónde se localiza la agroecología y las producciones agroecológicas en el territorio? , ¿Dónde sería importante hacerla?, ¿para qué y para quiénes se hacen esas producciones?, ¿se venden o son para autoconsumo?, ¿Dónde se venden esas producciones?, ¿Qué hace falta para que la agroecología se desarrolle en el Territorio?

Consigna de mapeo: Sobre el mapa base, mapear y pintar zonas donde se hace agroecología y donde sería importante o más factible desarrollarla. Qué se produce. Si se hace para autoconsumo o venta y donde se vende.

Eje 2: soberanía alimentaria y acceso a la tierra**Preguntas disparadoras:**

¿Qué es la soberanía alimentaria?, ¿quiénes producen alimento en el territorio?, ¿qué alimentos se producen?, ¿de qué manera se producen?, ¿son sanos los productos?, ¿quiénes producen o quiénes consumen los productos? ¿Puede haber soberanía alimentaria sin diversidad?, ¿hay soberanía alimentaria en el territorio?, ¿qué sería necesario para lograr la soberanía

alimentaria en el mismo?, ¿hay posibilidad de acceso a tierra?, ¿puede haber soberanía alimentaria sin acceso tierra?

Consigna de mapeo: Coloquen en el mapa íconos de manera que se pueda visualizar: qué se produce y dónde, quiénes producen (agricultura familiar o de la agricultura industrial) y dónde venden, lugares donde se elaboran productos o se da valor agregado a la producción primaria.

Eje 3: sustentabilidad, servicios ecosistémicos y biodiversidad (natural y productiva)

Preguntas disparadoras:

¿Qué es la sustentabilidad y cuáles son sus dimensiones?, ¿qué y cuáles son los servicios ecosistémicos (SE)?, ¿se relacionan con la sustentabilidad?, ¿cómo?, ¿cómo está la sustentabilidad y los SE en el territorio?, ¿es importante mantener y garantizar que los SE se brinden en un territorio?, ¿qué cosas, actividades o usos de la tierra garantizan esos servicios eco sistémicos?, ¿pueden las fumigaciones afectar los servicios ecosistémicos?, ¿cuáles y de qué manera?, ¿dónde se han perdido más y dónde se conservan más en el territorio? ¿Cómo se podrían recuperar y preservar servicios ecosistémicos?

Consigna de mapeo: Mapear zonas donde queda bosque y donde se visualizan que se brindan servicios ecosistémicos. Identificar con iconos cada servicio ecosistémico y mapearlo. Y también las zonas con mayor o menor sustentabilidad. Marcar zonas verdes, amarillas y rojas, según mayor a menor preservación de los Servicios Ecosistémicos.

Bibliografía recomendada	Link
-Altieri, M. A. 2001. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables.	https://www.researchgate.net/publication/255668549_Agroecologia_principios_y_estrategias_para_diseñar_sistemas_agrarios_sustentables
-Altieri M.A., Nicholls C.I. 2007. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Ecosistemas. 2007/1	https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/133
-Barchuk, A. H., Guzmán, M.L., Locati L., Silbert V., Suez L.S.. 2018. Manual para la transición agroecológica. Guía para agricultoras y agricultores agroecológicos. Serie de Manuales de Buenas Prácticas. Editorial Brujas. Córdoba- Argentina.	https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/12862
-Boletín Nyeleni. Comida y Ciudades. N° 11. Publicación del Movimiento de soberanía alimentaria.	https://nyeleni.org/DOWNLOADS/newsletters/Nyeleni_Newsletter_Num_11_ES.pdf

-Carballo, C. G. 2017. La soberanía alimentaria en la argentina. Avances, resistencias y propuestas.	http://www.biodiversidadla.org/Documentos/La_Soberania_Alimentaria_en_Argentina_Avances_resistencias_y_propuestas
-Gorban, M. K. 2015. Hablemos de soberanía alimentaria. Monadanómada y CaLiSA. 1ra edición. Bs. As, Argentina.	file:///D:/Downloads/Hablemos+de+Soberan%C3%ADa+Alimentaria.pdf
-GRAIN. 28 de Enero de 2006. Soberanía alimentaria y sistema alimentario mundial. Editorial publicada en la revista Seedling de GRAIN. 2005.	https://www.grain.org/article/entries/1086-soberania-alimentaria-y-sistema-alimentario-mundial
-Izquierdo, E. y Zigarán, I. Juntos podemos enfriar el planeta. GRAIN – Vía Campesina.	https://www.grain.org/es/article/entries/5619-historieta-juntos-podemos-enfriar-el-planeta
-Lattera P., Jobbágy E.G. y Paruelo J.M (Editores). 2011. Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Ediciones inta. Buenos Aires, Argentina.	https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_valoracion_de_servicios_ecosistemicos.pdf
-Ley Nacional N°26331 de Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos	http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136125/norma.htm
-Sanchez, D.M.A. 2016. Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del Departamento del Valle del Cauca. Tesis Doctoral en Agroecología. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia.	http://bdigital.unal.edu.co/53957/1/Diego_Angel-2016.pdf
-Sarandon S.J. y Flores C. C. 2014. Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Edulp. La Plata, Argentina.	https://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/75868/1/agroecologia.pdf

Tabla 12. Bibliografía recomendada para la elaboración de materiales de lectura

Cuarto Taller participativo y comunitario

Objetivos:

- Brindar información sobre criterios y riesgos aplicados al territorio.
- Visitar y registrar en el territorio algunas zonas críticas en cuanto a restricciones por normativas y riesgos ambientales, dimensionando participativamente la situación.

Duración aproximada: 4 horas.

Formato: Taller participativo y recorrido por el territorio con paradas previamente definidas. Se requiere de una preparación previa por un equipo coordinador. Es fundamental el registro fotográfico, escrito y otros.

Momentos del taller:

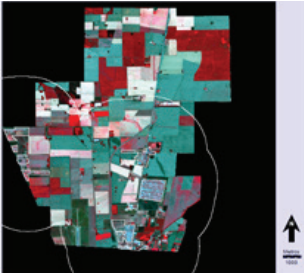
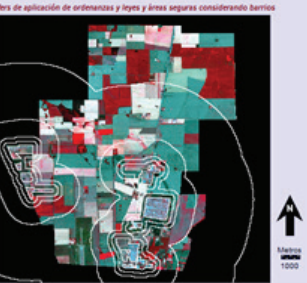

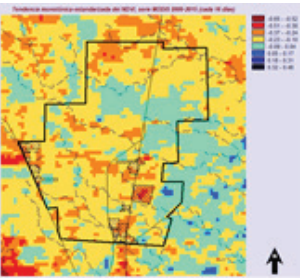
1. Presentación del taller, mapas de criterios y riesgos aplicados al territorio y recorridos a realizar.
2. Trabajo grupal con láminas para análisis del/ los recorrido/s a realizar. Preguntas disparadoras: ¿Conocen el lugar?, ¿Qué hay ahí?, ¿Con qué criterio o riesgo se corresponde el punto?
3. Recorrido a campo con paradas para observación y registro de uso de la tierra, estado actual, riesgos y otras observaciones.
4. Puesta en común de observaciones grupales y cierre

Materiales necesarios:

- Proyector y computadora.
- Láminas impresas con mapas de riesgos, criterios e imagen de Google Earth con el recorrido y puntos a visitar.
- Vehículos según la cantidad de participantes.
- Cámaras fotográficas o teléfonos celulares con cámara.
- Planillas de registro.

Materiales gráficos necesarios para el taller

- Mapas en SIG y su análisis (Tablas N°13 y 14).
- Imagen de Google Earth con el recorrido y puntos de parada: La misma debe ser elaborada por el equipo de trabajo, en Google Earth, colocando los límites del territorio de estudio y utilizando el botón "agregar ruta" para marcar el recorrido y, el botón "agregar marca de posición", para colocar los puntos donde se realizarán las paradas de observación (en esta opción se recomienda seleccionar marcas numeradas para indicar el sentido del recorrido y localizar las paradas) (Figura N°40).
- También se debe elaborar una planilla para el registro en las paradas, de manera que las observaciones queden escritas y organizadas con claridad facilitando su sistematización posterior (Tabla 15).

Riesgo	Mapa en SIG
<p>Análisis de riesgos a la salud de la población y la producción agroecológica</p>	 <p>En blanco, delimitación de zonas críticas según Ley N°9306 para el Municipio de Estación Juárez Celman. En contorno negro localización de los SICPA</p>  <p>Buffers de 250 m, 500m, 1500m y 4800 a barrios pertenecientes al Municipio de Estación Juárez Celman, mostrados como círculos concéntricos de borde blanco según Ordenanza N° 495/10 y Ley Provincial N°9164.</p>  <p>Buffers de 250 m, 500m, 1500m y 4800 a barrios y viviendas rurales pertenecientes al Municipio de Estación Juárez Celman, mostrados como círculos concéntricos de borde blanco.</p>
<p>Análisis de tendencias e indicadores de riesgos de degradación ambiental en base a NDVI (pérdida de productividad)</p>	 <p>Tendencia monótona estandarizada del NDVI entre 2000 y 2015 para el Municipio de Estación Juárez Celman y alrededores.</p>

Análisis de riesgo de erosión hídrica	nombre de la capa	imágen en SIG aplicada al municipio
	Pendientes	
	Bosques	
	Mapa de tenencias	
Análisis de pérdida de servicios ecosistémicos		
	<p>En amarillo, zonas donde los servicios ecosistémicos se encuentran amenazados</p> <p>Zona donde una gran cantidad de servicios ecosistémicos se han perdido o corren riesgos en el Municipio de Estación Juárez Celman. Cuadrículado rojo: área de agricultura industrial. Cuadrículado azul: área urbana</p>	

Tabla 13. Mapas en SIG de riesgos ambientales en el Municipio de Estación Juárez Celman

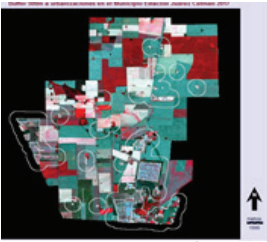

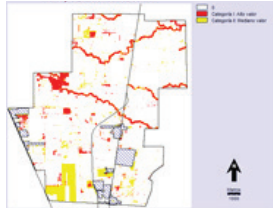
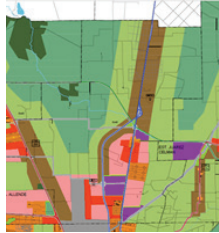
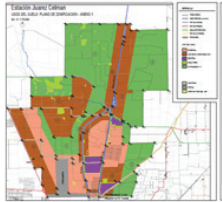
Criterio	Mapa en SIG
1.Ley Provincial N° 9164 de Productos químicos o biológicos de uso agropecuario	 <p data-bbox="480 478 1006 566">Buffer de 500m a áreas urbanas para el municipio de Estación Juárez Celman, 2017. Sobre imagen compuesta RGB</p>
Ordenanza Municipal N°495/10	 <p data-bbox="480 823 1022 921">Buffer de 250m a áreas urbanas para el municipio de Estación Juárez Celman, 2017. Sobre imagen de Google Earth.</p>
Ley N° 9814 de OT de bosques nativos de la Provincia de Córdoba	 <p data-bbox="480 1140 994 1240">Mapa de zonificación según ley N°9814, de categorías de conservación de bosque nativo para el Municipio de Estación Juárez Celman</p>
Ley N°9841 de Regulación de los Usos del Suelo en la región metropolitana de Córdoba, sector primera etapa.	 <p data-bbox="480 1485 1025 1523">Usos de suelo según Ley Provincial N° 9841, IPLAM</p>
Ordenanza N°687 de Usos de Suelo	 <p data-bbox="480 1751 1002 1810">Usos de suelo según Ordenanza N° 687. Estación Juárez Celman</p>

Tabla 14. Mapas en SIG de normativas vigentes aplicadas al Municipio de Estación Juárez Celman

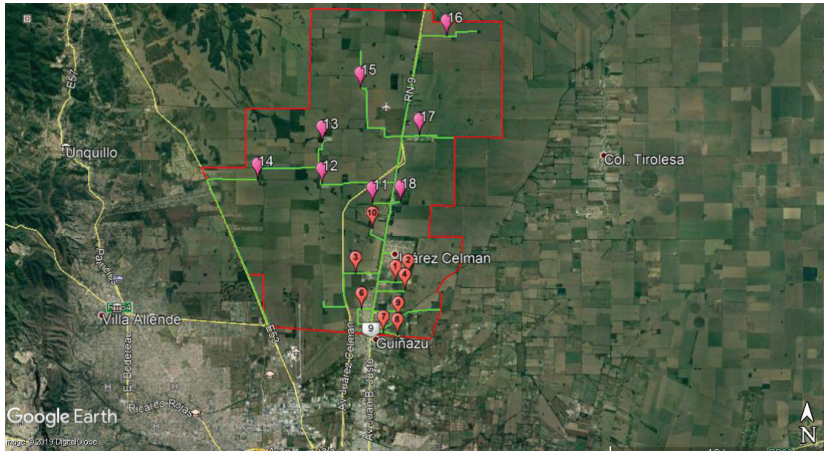


Figura 40. Imagen de Google Earth con un recorrido hipotético marcado en verde y paradas a realizar numeradas, planteadas para Estación Juárez Celman

Parada N°	Latitud y Longitud (GPS)	Observaciones: estado y uso de la tierra	Criterios y riesgos relacionados

Tabla 15. Modelo de planilla para el registro de información, en las paradas del recorrido a realizar en el 4to. taller participativo.

Quinto Taller participativo y comunitario

Objetivos:

- Recuperar lo trabajado en los talleres anteriores en cuanto a deseos de la comunidad, criterios ambientales en SIG, riesgos ambientales en SIG y lo observado en el recorrido a campo.
- Recuperar el concepto de agroecología, soberanía alimentaria y servicios ecosistémicos para definir y localizar potencialidades del territorio para el desarrollo de la agroecología.
- Debatar y priorizar criterios en base a la elaboración de mapas multicriterios aplicados al territorio.
- Elaborar colectivamente propuestas para la promoción de la agroecología que aporten a la elaboración de una normativa de promoción.

Duración aproximada: 3 horas

Formato: Taller participativo. Se requiere de una preparación previa por un equipo coordinador. Es fundamental el registro fotográfico, escrito y otros.

Momentos del taller:

1. Presentación del taller.
2. Trabajo grupal con materiales del taller 3 y 4 para localizar propuestas, potencialidades y prioridades en el territorio.
3. Puesta en común y debate. Coincidencias y diferencias.
4. Presentación de propuesta de Mapa de Ordenamiento Territorial con enfoque Agroecológico en SIG para el territorio.
5. Trabajo grupal para el análisis crítico del mapa propuesto.
6. Puesta en común y acuerdos de modificaciones.
7. Evaluación y cierre final. Continuidad para la elaboración de una propuesta de ordenanza de promoción de la agroecología que incluya el mapa de OT y propuestas de políticas públicas que permitan lograr los objetivos planteados.

Materiales necesarios:

- Proyector y computadora.
- Todos los materiales y elaboraciones de talleres anteriores.
- Mapa base del municipio/territorio en formato *banner*.
- Propuesta de mapa de OT impresa.
- Cinta y fibrones.

Para este taller es necesario recuperar los mapas elaborados en talleres anteriores, al igual que afiches correspondientes a los ejes trabajados en el taller N°3.

Además es necesario elaborar el material gráfico en SIG, correspondiente al mapa de ordenamiento territorial con enfoque agroecológico propuesto según el análisis multicriterio (MCE) realizado por el equipo de trabajo (Figura N°35). El mapa deberá imprimirse, como mínimo, en tamaño A3 para ser trabajado por los grupos, anexando una tabla (Tabla N°10) con los criterios utilizados para la elaboración del análisis multicriterio.



Conclusiones

A través del proceso realizado en el Municipio de Estación Juárez Celman, se logró desarrollar la herramienta tecnológica, a manera de protocolo flexible, utilizando como base los SIG y talleres participativos. Se pudieron realizar dos de los talleres previstos con buena participación de la comunidad, en los cuales se elaboraron mediante mapeos colectivos, un mapa de actores, otro de actividades productivas y uno de problemáticas socio-ambientales. Se analizaron las causas y consecuencias de los CCyUT en los últimos 20 años y se presentaron y debatieron las principales leyes y ordenanzas vigentes.

Sobre la base de esta experiencia, se propuso la metodología para los tres talleres restantes, que permiten completar el proceso, y obtener criterios ponderados participativamente y propuestas, para la elaboración de una ordenanza de promoción de la agroecología aplicada al territorio.

Hasta la actualidad, no se pudieron completar los talleres en el Municipio de Estación Juárez Celman, por lo que la elaboración de una Ordenanza de Promoción Agroecológica no se ha realizado aún.

Una dificultad encontrada fue la poca diversidad de actores presentes en los talleres. Asistieron algunos/as vecinos/as, miembros de la gestión municipal y gente que trabaja en el parque agroecológico. Solamente asistió un productor agropecuario de la zona. Otra de las dificultades fue la continuidad en la asistencia a los talleres. Esto puede ser un problema, ya que se plantean como un proceso continuo, y la rotación de gente hace que parte de la información, si bien se recupera, no es asimilada de la misma manera.

Por esto, se debería proponer a los diferentes actores sociales, una asistencia representativa y continua. Para esto, sería importante construir previamente una mesa interactoral (municipio o comuna, instituciones, organizaciones, comedores, escuelas, etc), que planifique el proceso colaborativamente y asuma el compromiso, lo que podría evitar algunas limitaciones en la participación, y mediar ante posibles conflictos de intereses que pudieran surgir.

Esta mesa debería trabajar sobre el conocimiento del contenido y ventajas del protocolo como ordenador del trabajo para lograr un diagnóstico integral de todo el territorio, en la comprensión e interpretación de las leyes y derechos humanos, y en cómo se utilizaría la información de los criterios de ordenamiento y los análisis multicitierios en la elaboración de la ordenanza.

Otra dificultad identificada, fue que, en el equipo de trabajo constituido, hubo poca interdisciplina, sobre todo con el área social, ya el mismo tubo como característica ser mayormente técnico, con representantes del Municipio de Estación Juárez Celman, del Equipo de Ordenamiento Territorial del Instituto Superior de Estudios Ambientales de la UNC, del Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología del INTA- AER Córdoba, y de la Universidad Nacional de Córdoba.

Si bien el protocolo fue realizado en base a un estudio de caso, debería validarse y ser recreado en diferentes lugares, para poder ajustar mejor el proceso propuesto. También se visualiza la necesidad de que, algunos de los ensayos de validación, sean realizados en lugares o instituciones donde el debate público y democrático es abierto y viable, por ejemplo, en escuelas, gremios, clubes, sedes de organizaciones sociales, para que la convocatoria sea más amplia. Además, se sugiere que el proceso participativo sea promovido o coordinado por organizaciones sociales del territorio o instituciones educativas, para evitar sesgos políticos ideológicos vinculados a los partidos políticos que gobiernan en el momento de realizar el proceso, y que puedan generar limitaciones a la participación en el proceso de ordenamiento territorial.

En cuanto al planteo técnico que se propone, es factible siempre y cuando exista un equipo multidisciplinario capacitado, por lo que hay que tener especial cuidado en la conformación del mismo.

Se considera que la base de datos utilizada, construida con imágenes Landsat 5 y Landsat 8, resultan suficientes para el tipo de análisis planteado y la visualización de información en el territorio.

Los criterios utilizados fueron, y se recomienda que sean, prioritariamente orientados hacia la protección de la salud humana, debido a la gravedad de la situación en la que se encuentra toda la población urbana y periurbana de la provincia de Córdoba, y en general de Argentina.

El presente trabajo cobra especial relevancia, ya que se presenta como el primer estudio donde, un protocolo de gestión agroecológica, incluye análisis de cambio de uso de la tierra, riesgos ambientales, aplicación de leyes ambientales, análisis multicriterio y talleres participativos.

En términos generales, se evalúa que la aplicación del protocolo propuesto, contribuiría en los siguientes aspectos:

1. la comprensión del territorio para potenciar su desarrollo sostenible considerando al mismo tiempo la soberanía alimentaria, la recuperación de los servicios ecosistémicos y el

ordenamiento territorial participativo en un estado de derecho y democrático.

2. la identificación de escenarios, tendencias, aspectos críticos, implicancias, riesgos y oportunidades, generados en los territorios de manera que influyan en las políticas públicas.

3. al planteo de recomendaciones, establecimiento de estrategias, líneas acción y políticas públicas asociadas a la agroecología, que generen opciones de desarrollo rural agroecológico en conectividad con otros municipios y con la provincia.

4. a la generación de un espacio de diálogo constructivo entre todos los actores con conocimientos adecuados del territorio y de las normativas vigentes, para converger a un ordenamiento territorial agroecológico.

5. la integración desde lo metodológico del trabajo en SIG y la realización de consultas con los actores del territorio, en la gestión pública.

6. al establecimiento de una base para abordar procesos educativos con estudiantes de la enseñanza inicial, media y superior, para que se involucren en las problemáticas de los territorios que habitan.

7. la capacitación en el ejercicio ciudadano como son el conocimiento de normativas vigentes, sus alcances y limitaciones y la posibilidad de aportar a la generación de nuevos instrumentos de gestión.

8. una herramienta accesible que integra, a escala de paisaje, los conocimientos del territorio en lo político, socioeconómico, ecológico, productivo, riesgos naturales y de salud, etc., quedando a disposición de todos los actores sociales.

Las propuestas y recomendaciones elaboradas en el último taller participativo por la comunidad, deben ser tenidas en cuenta y estar contempladas en la construcción de una Ordenanza de Promoción Agroecológica. Para esto es importante complementar el trabajo con el realizado por Locati (2018), quien presenta recomendaciones para la elaboración de ordenanzas en municipios afectados por las problemáticas abordadas en el presente protocolo, y un cuadro que resume los aspectos que debiera contener una ordenanza de promoción de la producción Agroecológica, entre otras cosas.



Referencias bibliográficas

Aiassa, D.; Mañas, F.; Bernardi, N.; Gentile N.; Méndez A.; Roma, D. y Gorla, N. 2014. Monitoreo de gen toxicidad en personas expuestas a plaguicidas. Estudio preliminar en niños. Revista Cuestiones de Población y Sociedad, 4 (4): 73-84.

Altieri, M. y Nicholls, C. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México. Pp 257.

Ander Egg, E. 2003. Repensando la Investigación- Acción- Participativa. 4a ed. Grupo Editorial Lumen Hvmánitas. España. Pp 151.

Barchuk, A.; Suez, L.S. y Locati, L. 2017. Cobertura y uso de la tierra en el área periurbana de la ciudad de Córdoba, Argentina. Aportes a la planificación territorial. Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes, 7 (1): 15-30.

Boff, L. 2013. Ecología, grito de la tierra, grito de los pobres. Ed. Lumen. Argentina. Pp 288.

Britos, A.H. 2013. Uso del territorio basado en modelos de no equilibrio a escala de paisaje en el Chaco Árido. Análisis, proyecciones y propuestas de manejo sustentable. (Tesis doctoral). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina

Bürgi, M.; Hersperger, A. M. y Schneeberger, N. 2004. Driving forces of landscape change-current and new directions. Landscape Ecology, 19: 857-868.

Brundtland, G.H.; Khalid, M.; Agnelli, S.; Al-Athel, S.A.; Chidzero, B.; Fadika, L.M.; Hauff, V.; Lang, I.; Ma, S.; Botero, M.M.; Singh, N. 1987. Our common future; by world commission on environment and development.

Capitanelli, R.G. 1979. Clima. Eds Vásquez J. B., Miatello R.A. y Roqué M.E. Geografía física de la Provincia de Córdoba. Ed. Boldt. Argentina. Pg 45- 138.

Capra, F. 1996. La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Anagrama. España. Pp 359.

Carballo González, C. 2017. La soberanía alimentaria en argentina. Avances, resistencias y propuestas. Ensayo. Revista Realidad Económica (305) Enero-Febrero. IADE.

Chuvieco, E. 2006. Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio. Editorial Ariel, S.A. Barcelona. Pp. 586.

Coraggio, J.L.; Quetglas, F. y Sili, M. 2009. Seminario Enfoque de Desarrollo Territorial. Programa Nacional de apoyo al desarrollo de los territorios. Ediciones INTA. Argentina. Documento de trabajo N°4.

Coraggio, J.L. 2011. Economía social y solidaria. El trabajo antes que el

capital. Ed. Abya-Yala. Ecuador. Pp 423.

Eastman, J.R. 2015. TerrSet Manual. Clark Labs. Clark University. USA. Pp 390.

Feito, M.C. 2013. Agricultura familiar con enfoque agroecológico en zonas periurbanas. Análisis de una experiencia de intervención para el desarrollo rural en Lujan, Buenos Aires, Argentina. Nadir, Revista electrónica Geografía Austral. Año 5 (1), 261 p.

Funes Monzote, F.R. 2009. Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba. Estación experimental indio Hatuey. Universidad de Matanzas. Cuba. Pp176.

Galacho Jiménez, F.B. y Arrebola Castaño, J.A. 2013. Modelo de evaluación de la capacidad de acogida del territorio con SIG y técnicas de decisión multicriterio respecto a la implantación de edificaciones en espacios rurales. Investigaciones Geográficas. Instituto interuniversitario de geografía. Universidad de Alicante. España. (60), julio – diciembre, 69 - 85.

Giobellina, B y Mari, N. 2017. El cinturón verde de Córdoba: hacia un plan integral para la preservación, recuperación y defensa del área periurbana de producción de alimentos. Ediciones INTA. En: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-el-cinturon-verde-de-cordoba_0.pdf

Giorgis, M.A. y Tecco, P.A. 2014. Árboles y arbustos invasores de la Provincia de Córdoba (Argentina): una contribución a la sistematización de bases de datos globales. Boletín Sociedad Argentina de Botánica. 49(4), 581-603.

Gorgas J.A.; Tassile J.; Jarsún, B. et al. 2003. Recursos naturales de la provincia de Córdoba. Los Suelos. Nivel de reconocimiento 1:500.000. Agencia Córdoba D.A.C.yT.S.E.M, dirección de ambiente e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Manfredi, Córdoba. Argentina.

Gutiérrez Garza, E. 2007. De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México. Trayectorias, IX (25). pp. 45-60.

Herrera, J.M. 2011. El papel de la matriz en el mantenimiento de la biodiversidad en hábitats fragmentados. De la teoría ecológica al desarrollo de estrategias de conservación. Ecosistemas, revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. España. 20 (2), 21-34.

Iconoclasistas. Página web:<http://www.iconoclasistas.net/>

Juárez Celman va camino al reclamo. 2010, 4 de Marzo. Día a Día. En: <http://diaadia.viapais.com.ar/cordoba/juarez-celman-va-camino-al-reclamo>

Laterra, P; Jobbágy, E.G. y Paruelo, J.M. (Eds) 2011. Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. 1ª Ed. INTA. Buenos Aires, Argentina. Pp740.

León, S.T. 2012. Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas, la perspectiva ambiental. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales. 261 p. (en prensa).

Ley Nacional N°24430. Constitución Nacional Argentina. 1995. Boletín Oficial de la República Argentina. Buenos Aires, 10 de Enero de 1995.

Ley Nacional N°25675 Política Ambiental Nacional. Presupuestos Mínimos para Gestión Sustentable. 2002. Boletín Oficial de la República Argentina. 28 de Noviembre de 2002.

Ley Nacional N°26631. Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Presupuestos mínimos de protección ambiental- establecimiento. 2007. Boletín Oficial de la República Argentina. 26 de Diciembre de 2007.

Ley Provincial N°7343. 2000. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 29 de Marzo de 2000.

Ley Provincial N°8936. Ley de la Conservación y la Prevención de Degradación de los Suelos. 2001. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 23 de Julio de 2001.

Ley Provincial N°9164. Productos Químicos o Biológicos de Uso Agropecuario. 2004. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 28 de Junio de 2004.

Ley N° 9306: Regulación de los sistemas intensivos y concentrados de producción animal (SICPA). 2006. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 25 de Agosto de 2006.

Ley Provincial N°9814. Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba. 2010. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 10 de Agosto de 2010.

Ley Provincial N°9841. Regulación de los Usos del Suelo en la Región Metropolitana de Córdoba –Sector Primera Etapa-. 2010. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 22 de Octubre de 2010.

Ley Provincial N°10208. Ley de Política Ambiental Provincial. 2014. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 27 de Junio de 2014.

Ley N° 10467. Plan Provincial Agroforestal. 2017. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 13 de Septiembre de 2017.

Locati, L. 2018. Marco legal general para la regulación a aplicaciones y zonas de resguardo ambiental. En <https://sites.google.com/view/ordenanzasnacordoba/marco-legal/marco-legal-general-para-la-regulaci%C3%B3n-a-aplicaciones-y-zra>

Locati, L. y Pietrarelli, L. 2018. Propuestas de reglamentación para la definición de Zonas de Resguardo Ambiental y de promoción de la producción agroecológica para la localidad de Estación Juárez Celman y zonas de influencia. (Trabajo Integrador Final de Investigación documental. Especialización en Agroecología). UNLAM. Buenos Aires, Argentina (en corrección).

Luti R et al. 1979. Vegetación. Eds Vásquez J. B., Miatello R.A. y Roqué M.E. Geografía física de la Provincia de Córdoba. Ed. Boldt. Argentina.

Pg 297-350.

Mançano Fernández, B. 2008. Sobre la tipología de los territorios. En:<http://web.ua.es/es/giecryal/documentos/documentos839/docs/bernardo-tipologia-de-territorios-espanol.pdf>. Consultado el 3-8-2018

Manzanal, M. 2006. Regiones, Territorios e Institucionalidad del Desarrollo Rural. Desarrollo Rural. Organizaciones, Instituciones y Territorio. Ed. Ciccus. Buenos Aires, Argentina. Pp. 21 - 50.

Ordenanza Municipal N°445/09. 2009. Sancionada en Estación Juárez Celman, el 30 de Abril de 2009.

Ordenanza Municipal N°495/10. 2010. Sancionada en Estación Juárez Celman, el 6 de Septiembre de 2010.

Ordenanza Municipal N°687/16. De derogación de Ordenanza N°523/10 y Nuevo Ordenamiento de Uso del Suelo. Sancionada en Estación Juárez Celman, el 13 de Enero de 2016.

Palombo, N.E. 2017. Evaluación del efecto de polinizadores y de la configuración del agroecosistema sobre el rendimiento y la composición del aceite de semillas de soja (*Glycine max*) (Tesina para ciencias Biológicas). Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Pengue, W.A. 2014. Cambios y escenarios en la agricultura Argentina del siglo XXI. GEPAMA. FADU, UBA. En: http://www.idaes.edu.ar/pdf_papeles/PENGUE_Agricultura%20Transformaciones%20Recursos%20y%20Escenarios%20en%20la%20Argentina%20FINAL%20ver%20SocialesBoll.pdf

Perez, M.; Gonzáles, E.G.; Pérez, R.A.; De Luca, L.C; Tito, G.M.; Propersi, P. y Albanesi, R. 2013. Protocolo recomendatorio. Desarrollo de producciones agroecológicas en zonas periurbanas de localidades pampeanas con restricciones para las pulverizaciones. IPAF Región Pampeana. 1ra ed. Ediciones INTA-CABA. Argentina.

Reid, W.; Mooney, H.A.; Cropper, A.; Capistrano, D.; Carpenter, S.R.; Chopra, K.; Dasgupta, P.; Dietz, T.; Zurek, M. 2005. Evaluación de ecosistemas del milenio. Ecosystems and human wellbeing: synthesis. Island Press, Washington, DC.

En: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>

Renama página Web: <https://agenciadelacalle.com/2016/05/24/primer-congreso-de-comunidades-y-municipios-que-fomentan-la-agroecologia/>

Risler, J. y Ares, P. 2013. Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa. 1ra Ed. Tinta Limón. Bs As, Argentina. Pp 84.

Romero, C. 1996. Análisis de las decisiones multicriterios. Ed. Isdefe. Madrid, España. Pp115.

Rosset, P.M. y Martínez Torres, M.E. 2016. Agroecología, territorio, recampesinización y movimientos sociales. Estudios Sociales. Revista

de investigación científica 25(47): 275-299.

Sánchez, D.I.A. 2016. Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del departamento del Valle del Cauca. (Tesis Doctoral en Agroecología). Universidad de Palmira, Colombia.

Sáez, M.P. 1979. Eds Vásquez J.B.; Miatello R.A. y Roqué M.E. Geografía física de la Provincia de Córdoba. Ed. Boldt. Argentina. Pg 198-201.

Sarandon, J.S. y Flores, C.C (Eds). Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. 1a ed. Edulp, Universidad Nacional de La Plata .Argentina. Pp 466.

Schneider, S. y Tartaruga, G.P. 2006. Territorio y enfoque territorial: de las referencias cognitivas a los aportes aplicados al análisis de los procesos sociales rurales. Ed. Ciccus. Argentina. P71-102.

Terrile, R. 2011. Propuesta de transición agroecológica para los cinturones periurbanos de la Provincia de Santa Fe, Argentina. Una oportunidad para el desarrollo de sistemas agroalimentarios locales. (Trabajo final del V Master Oficial en Agroecología: Un enfoque para la sustentabilidad rural. 2010-2011) Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), Universidad de Córdoba (UCO) y Universidad Pablo de Olavide (UPO). España.

Tomasoni, M. 2013. No hay fumigación controlable. Generación de derivas de plaguicidas. Colectivo paren de fumigar Córdoba. En: http://cepronat.org.ar/data/arch_cont/archivos/46.pdf

Vargas Vargas, L. y Bustillos de Núñez, G. 1990. Técnicas participativas para la educación popular. Ed. Alforja. 3ra Edición. Costa Rica.

Vázquez, J.B.; López Robles, A. y Sáez, M.P. 1979. Aguas. Eds Vásquez J. B., Miatello R.A. y Roqué M.E. Geografía física de la Provincia de Córdoba. Ed. Boldt. Argentina. Pg 139-195.

Villafañe, L. 2017. Los principios constitucionales y su armoniosa concreción en el derecho ambiental. Revista digital de la Asociación Argentina de Derecho Constitucional. (213), 147-165. En: <http://aadconst.org.ar/revistadigital/wp-content/uploads/2017/07/VILLAFANE.pdf>

Feito, M. C. 2013. Agricultura familiar con enfoque agroecológico en zonas periurbanas. Análisis de una experiencia de intervención para el desarrollo rural en Lujan, Buenos Aires, Argentina. Nadir, Revista electrónica Geografía Austral. Año 5 (1), 261 p.

Funes Monzote, F.R. 2009. Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba. Estación experimental indio Hatuey. Universidad de Matanzas. Cuba. Pp176.

Galacho Jiménez, F.B. y Arrebola Castaño, J.A. 2013. Modelo de evaluación de la capacidad de acogida del territorio con SIG y técnicas de decisión multicriterio respecto a la implantación de edificaciones en espacios rurales. Investigaciones Geográficas. Instituto interuniversitario de geografía. Universidad de Alicante. España. (60), julio – diciembre, 69 - 85.

Giobellina, B y Mari, N. 2017. El cinturón verde de Córdoba: hacia un plan integral para la preservación, recuperación y defensa del área periurbana de producción de alimentos. Ediciones INTA. En: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-el-cinturon-verde-de-cordoba_0.pdf

Giorgis, M. A. y Tecco, P.A. 2014. Árboles y arbustos invasores de la Provincia de Córdoba (Argentina): una contribución a la sistematización de bases de datos globales. Boletín Sociedad Argentina de Botánica. 49(4), 581-603.

Gorgas J.A.; Tassile J.; Jarsún, B. et al. 2003. Recursos naturales de la provincia de Córdoba. Los Suelos. Nivel de reconocimiento 1:500.000. Agencia Córdoba D.A.C.yT.S.E.M, dirección de ambiente e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Manfredi, Córdoba. Argentina.

Gutiérrez Garza, E. 2007. De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México. Trayectorias, IX (25). pp. 45-60.

Herrera, J.M. 2011. El papel de la matriz en el mantenimiento de la biodiversidad en hábitats fragmentados. De la teoría ecológica al desarrollo de estrategias de conservación. Ecosistemas, revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. España. 20 (2), 21-34.

Iconoclasistas. Página web:<http://www.iconoclasistas.net/>

Juárez Celman va camino al reclamo. 2010, 4 de Marzo. Día a Día. En: <http://diaadia.viapais.com.ar/cordoba/juarez-celman-va-camino-al-reclamo>

Laterra, P, Jobbágy, E.G. y Paruelo, J.M. (Eds) 2011. Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. 1ª Ed. INTA. Buenos Aires, Argentina. Pp740.

León, S.T. 2012. Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas, la perspectiva ambiental. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales. 261 p. (en prensa).

Ley Nacional N°24430. Constitución Nacional Argentina. 1995. Boletín Oficial de la República Argentina. Buenos Aires, 10 de Enero de 1995.

Ley Nacional N°25675 Política Ambiental Nacional. Presupuestos Mínimos para Gestión Sustentable. 2002. Boletín Oficial de la República Argentina. 28 de Noviembre de 2002.

Ley Nacional N°26631. Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Presupuestos mínimos de protección ambiental- establecimiento. 2007. Boletín Oficial de la República Argentina. 26 de Diciembre de 2007.

Ley Provincial N°7343. 2000. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 29 de Marzo de 2000.

Ley Provincial N°8936. Ley de la Conservación y la Prevención de Degradación de los Suelos. 2001. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 23 de Julio de 2001.

Ley Provincial N°9164. Productos Químicos o Biológicos de Uso Agropecuario. 2004. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 28 de Junio de 2004.

Ley N° 9306: Regulación de los sistemas intensivos y concentrados de producción animal (SICPA). 2006. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 25 de Agosto de 2006.

Ley Provincial N°9814. Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba. 2010. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 10 de Agosto de 2010.

Ley Provincial N°9841. Regulación de los Usos del Suelo en la Región Metropolitana de Córdoba –Sector Primera Etapa-. 2010. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 22 de Octubre de 2010.

Ley Provincial N°10208. Ley de Política Ambiental Provincial. 2014. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 27 de Junio de 2014.

Ley N° 10467. Plan Provincial Agroforestal. 2017. Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Córdoba, 13 de Septiembre de 2017.

Locati, L. 2018. Marco legal general para la regulación a aplicaciones y zonas de resguardo ambiental. En:<https://sites.google.com/view/ordenanzasnacordoba/marco-legal/marco-legal-general-para-la-regulaci%C3%B3n-a-aplicaciones-y-zra>

Locati, L. y Pietrarelli, L. 2018. Propuestas de reglamentación para la definición de Zonas de Resguardo Ambiental y de promoción de la producción agroecológica para la localidad de Estación Juárez Celman y zonas de influencia. (Trabajo Integrador Final de Investigación documental. Especialización en Agroecología). UNLAM. Buenos Aires, Argentina (en corrección).

Luti R et al. 1979. Vegetación. Eds Vásquez J. B., Miatello R.A. y Roqué M.E. Geografía física de la Provincia de Córdoba. Ed. Boldt. Argentina. Pg 297-350.

Mançano Fernández, B. 2008. Sobre la tipología de los territorios. En:<http://web.ua.es/es/giecryal/documentos/documentos839/docs/bernardo-tipologia-de-territorios-espanol.pdf>. Consultado el 3-8-2018

Manzanal, M. 2006. Regiones, Territorios e Institucionalidad del Desarrollo Rural. Desarrollo Rural. Organizaciones, Instituciones y Territorio. Ed. Ciccus. Buenos Aires, Argentina. Pp. 21 - 50.

Ordenanza Municipal N°445/09. 2009. Sancionada en Estación Juárez Celman, el 30 de Abril de 2009.

Ordenanza Municipal N°495/10. 2010. Sancionada en Estación Juárez Celman, el 6 de Septiembre de 2010.

Ordenanza Municipal N°687/16. De derogación de Ordenanza N°523/10 y Nuevo Ordenamiento de Uso del Suelo. Sancionada en Estación Juárez Celman, el 13 de Enero de 2016.

Palombo, N E. 2017. Evaluación del efecto de polinizadores y de la configuración del agroecosistema sobre el rendimiento y la composición

del aceite de semillas de soja (*Glycine max*) (Tesina para ciencias Biológicas). Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Pengue, W. A. 2014. Cambios y escenarios en la agricultura Argentina del siglo XXI. GEPAMA. FADU, UBA. En: http://www.idaes.edu.ar/pdf_papeles/PENGUE_Agricultura%20Transformaciones%20Recursos%20y%20Escenarios%20en%20la%20Argentina%20FINAL%20ver%20SocialesBoll.pdf

Pérez, M., González E.g., Pérez, R.A., De Luca L.C, Tito, G.M., Propersi, P. y Albanesi, R. 2013. Protocolo recomendatorio. Desarrollo de producciones agroecológicas en zonas periurbanas de localidades pampeanas con restricciones para las pulverizaciones. IPAF Región Pampeana. 1ra ed. Ediciones INTA-CABA. Argentina.

Reid, W., Mooney, H.A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S.R., Chopra, K., Dasgupta, P., Dietz, T., ... Zurek, M. 2005. Evaluación de ecosistemas del milenio. *Ecosystems and human wellbeing: synthesis*. Island Press, Washington, DC.

En: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>

RENAMA página Web: <https://agenciadelacalle.com/2016/05/24/primer-congreso-de-comunidades-y-municipios-que-fomentan-la-agroecologia/>

Risler, J. y Ares, P. 2013. Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa. 1ra Ed. Tinta Limón. Bs As, Argentina. Pp 84.

Romero, C. 1996. Análisis de las decisiones multicriterios. Ed. Isdefe. Madrid, España. Pp115.

Rosset, P.M. y Martínez Torres, M. E. 2016. Agroecología, territorio, recampesinización y movimientos sociales. *Estudios Sociales. Revista de investigación científica* 25(47): 275-299.

Sánchez, D.I.A. 2016. Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del departamento del Valle del Cauca. (Tesis Doctoral en Agroecología). Universidad de Palmira, Colombia.

Sáez M.P. 1979. Eds Vásquez J. B., Miatello R.A. y Roqué M.E. Geografía física de la Provincia de Córdoba. Ed. Boldt. Argentina. Pg 198-201.

Sarandon, J. S. y Flores, C.C (Eds). *Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. 1a ed. Edulp, Universidad Nacional de La Plata. Argentina. Pp 466.

Schneider S. y Tartaruga G.P. 2006. Territorio y enfoque territorial: de las referencias cognitivas a los aportes aplicados al análisis de los procesos sociales rurales. Ed. Ciccus. Argentina. P71-102.

Terrile, R. 2011. Propuesta de transición agroecológica para los cinturones periurbanos de la Provincia de Santa Fe, Argentina. Una oportunidad para el desarrollo de sistemas agroalimentarios locales.

(Trabajo final del V Master Oficial en Agroecología: Un enfoque para la sustentabilidad rural. 2010-2011) Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), Universidad de Córdoba (UCO) y Universidad Pablo de Olavide (UPO). España.

Tomasoni, M. 2013. No hay fumigación controlable. Generación de derivas de plaguicidas. Colectivo paren de fumigar Córdoba. En: http://cepronat.org.ar/data/arch_cont/archivos/46.pdf

Vargas Vargas, L. y Bustillos de Nuñez, G. 1990. Técnicas participativas para la educación popular. Ed. Alforja. 3ra Edición. Costa Rica.

Vázquez J.B., López Robles A. y Sáez M.P. 1979. Aguas. Eds Vásquez J. B., Miatello R.A. y Roqué M.E. Geografía física de la Provincia de Córdoba. Ed. Boldt. Argentina. Pg 139-195.

Villafañe, L. 2017. Los principios constitucionales y su armoniosa concreción en el derecho ambiental. Revista digital de la Asociación Argentina de Derecho Constitucional. (213), 147-165. En: <http://aadconst.org.ar/revistadigital/wp-content/uploads/2017/07/VILLAFANE.pdf>.



Anexo 1

Proyecto "Planificación de Territorios Agroecológicos"

Planilla de relevamiento

HISTORIA PRODUCTIVA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

- Marcar punto de GPS y límites del campo.
- Sacar fotos, numerar y referenciar
- N° de designación catastral:

Entrevista

1. Datos generales

Nombre y Apellido	
Edad	
Tiempo de trabajo o residencia en el predio	
N° de personas que habitan en el predio	
Superficie del campo	

2. Régimen de tenencia de la tierra

Propio	Arrendado	Comodato	Posesión
--------	-----------	----------	----------

Otros_-----

3. Trabajo

Número de trabajadores	
Familiar o contratado	
Edad	
N° de personas que viven del predio	

Proyecto "Planificación de Territorios Agroecológicos"

4. Clima:

	Sí o no	Frecuencia y años de ocurrencia	¿Ha notado cambios en los últimos años?
¿Tiene registros?			
¿Ha caído granizo?			
Tormentas fuertes, vientos extremos			
sequías			

Otras observaciones sobre el clima en el predio:

5. Suelos

	Actual	Cambios en el tiempo- últimos 20 años
Estado actual- Fertilidad		
Crecimiento de los cultivos		
Materia Orgánica		
Dureza		
Infiltración		

Proyecto "Planificación de Territorios Agroecológicos"

Escurrimiento		
Problemas (erosión, pérdida de fertilidad, salinización, compactación, vías de escurrimiento en el campo, etc).		

6. Uso actual

Agricultura (si o no)	
Superficie o proporción del campo destinada a la agricultura	
Número de trabajadores en la actividad	
Especies que cultiva	
Rotaciones	
Maquinaria que utiliza	
Insumos (agroquímicos: fertilizantes, pesticidas, herbicidas, fungicidas, desecantes, otros), ¿cómo aplican?	

Proyecto "Planificación de Territorios Agroecológicos"

Semillas (variedades, híbridos, transgénicos, propia o compra)	
Presencia de plagas y/o enfermedades, ¿Cuáles?, Frecuencia, ¿En qué cultivos?	
¿Dónde vende la producción?	
Agregado de valor	

Ganadería (si o no)	
Especies / razas	
Alimentación (granos, forrajes conservados, pasturas)	
Sanidad. ¿Vacunan? ¿hay un veterinario?, ¿Enfermedades frecuentes y/o raras?	
Superficie del campo dedicada a la actividad	

Proyecto "Planificación de Territorios Agroecológicos"

Número de personas dedicadas a la actividad	
Rotación con otros rubros	
¿Dónde venden la producción?	
Agregado de valor.	

7. Uso histórico del campo: especificar cambios por año o década

	Período 1997-2007-2017		
	Aumentó	Disminuyó	Se mantuvo
Rendimiento de los cultivos. Especificar cambios			
Aplicación de insumos: fertilizantes, fungicidas, herbicidas e insecticidas.			
Plagas y enfermedades en los cultivos			
Rendimientos en producción animal (especificar tipo de producción y si cambió cómo)			
Aplicación de antibióticos, hormonas, etc. en animales			

Proyecto "Planificación de Territorios Agroecológicos"

Problemas de salud en animales			
Diversidad productiva (número de cultivos y/o cv y animales)			
Actividad productiva (agrícola, ganadera, mixta. Comentar los cambios)			
Maquinarias e instalaciones utilizadas (comentar cambios)			
Problemas de agua			
Problemas de salud propios, de trabajadores y/o vecinos en la zona. (especificar y cuáles)			

8. Otras particularidades del campo fortalezas y/o problemas

Proyecto "Planificación de Territorios Agroecológicos"

9. ¿Está conforme con su modo de vida? ¿Piensa seguir en la actividad?, si la respuesta es no, ¿por qué?

10. **Croquis del campo** (marcar arboledas, alambrados, instalaciones y vías de acceso. Marcar uso actual por potrero o lote)



Anexo 2

Resumen de las principales normativas nacionales y de la provincia de Córdoba en relación al ambiente

Constitución Nacional Argentina

Artículo N°41 (última reforma en 1994)

"Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos".

Ley General del Ambiente N° 25675, (2002)

Artículo 1º - La presente ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

Artículo 2º - La política ambiental nacional deberá cumplir los siguientes objetivos:

- a) Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas;*
- b) Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria;*
- c) Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión;*
- d) Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales;*
- e) Mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos;*

- f) *Asegurar la conservación de la diversidad biológica;*
- g) *Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo;*
- h) *Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal;*
- i) *Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma;*
- j) *Establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional*
- k) *Establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la prevención y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental.*

Ley Nacional N° 26.331 "Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos" (2007)

Artículo 3 - Son objetivos de la presente ley:

- a) *Promover la conservación mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo;*
- b) *Implementar las medidas necesarias para regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes, tendiendo a lograr una superficie perdurable en el tiempo;*
- c) *Mejorar y mantener los procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos que benefician a la sociedad;*
- d) *Hacer prevalecer los principios precautorio y preventivo, manteniendo bosques nativos cuyos beneficios ambientales o los daños ambientales que su ausencia generase, aún no puedan demostrarse con las técnicas disponibles en la actualidad;*
- e) *Fomentar las actividades de enriquecimiento, conservación, restauración mejoramiento y manejo sostenible de los bosques nativos.*

Ley de Política Ambiental Provincial (Córdoba) N° 10208

Artículo 3.- La política ambiental provincial establece el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a. *Reafirmar el cumplimiento de los presupuestos mínimos contenidos en la Ley Nacional N° 25.675 -General del Ambiente-;*
- b. *Asegurar el cumplimiento de los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente -establecidos en la Ley N° 7343 y sus modificatorias y*

- en el marco normativo provincial ambiental vigente;
- c. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras en forma prioritaria;
 - d. Promover la participación ciudadana en forma individual a través de organizaciones no gubernamentales, académicas y científicas, actores y diversos sectores que afecten el ambiente, para la convivencia de las actividades humanas con el entorno, brindando información ambiental, fortaleciendo las vías de acceso a la información y exigiendo su obligatoriedad en los procesos administrativos de gestión ambiental;
 - e. Impulsar la implementación del proceso de ordenamiento ambiental del territorio en la Provincia;
 - f. Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable y sostenible fomentando la educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal e informal de educación;
 - g. Organizar e integrar la información ambiental provincial garantizando su libre acceso y la obligación de informar tanto del sector público como del sector privado;
 - h. Promover la recomposición de los pasivos ambientales provinciales,
 - i. Promover, en el ámbito del Ministerio Público Fiscal, la asignación de competencia especializada para la investigación penal preparatoria en materia de delitos ambientales.

Principios Rectores para la Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente. Ley N° 7343

Artículo 3: A los efectos de esta Ley, la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente comprende:

- a) El ordenamiento territorial y la planificación de los procesos de urbanización, poblamiento, industrialización, explotación minera y expansión de fronteras productivas en función de los valores del ambiente. Inc.
- b) La utilización racional del suelo, agua, flora, fauna, gea, paisaje, fuentes energéticas y demás recursos naturales en función de los valores del ambiente. Inc.
- c) La creación, protección, defensa y mantenimiento de áreas y monumentos naturales, refugios de vida silvestre, reservas forestales, faunísticas y de uso múltiple, cuencas hídricas protegidas, áreas verdes de asentamientos humanos y/o cualquier otro espacio que conteniendo suelos y/o masas de agua con flora y fauna nativas, seminativas o exóticas y/o estructuras geológicas, elementos culturales o paisajes, merezca ser sujeto a un régimen de especial gestión. Inc.
- d) La prohibición y/o corrección de actividades degradantes o

susceptibles de degradar el ambiente. Inc.

e) El control, reducción o eliminación de factores, procesos, actividades o componentes del medio que ocasionen, puedan ocasionar perjuicios al ambiente, a la vida del hombre y a los demás seres vivos. Inc.

f) La orientación, fomento y desarrollo de procesos educativos y culturales a fin de promover la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente. Inc.

g) La orientación, fomento y desarrollo de estudios e investigaciones ambientales. Inc.

h) La orientación, fomento y desarrollo de iniciativas públicas y privadas que estimulen la participación ciudadana en las cuestiones relacionadas con el ambiente. Inc.

i) La coordinación de las obras y acciones de la administración pública y de los particulares, en cuanto tengan vinculación con el ambiente. Inc.

j) Toda otra actividad que se considere necesaria al logro del objeto de esta Ley.

Información complementaria (Ley 7343)

Observación: Por Ley N° 10208 (B.O. 27.06.2014) denominada "Política Ambiental Provincial", se establece como ley de orden público, que se incorpora al marco normativo ambiental vigente en la Provincia, que surge de la presente ley, normas concordantes y complementarias, modernizando y definiendo los principales instrumentos de política de gestión y participación ciudadana en la misma. Observación: por decreto N° 315/13 (B.O. 22.04.2013), se crea el "Programa Guardianes Ambientales", para la prevención de contaminación y cuidado ambiental con tareas de limpieza en costas, cauces y ríos y cursos de agua en toda la Provincia, describiendo las acciones a ejecutar en el propio decreto. Observación: Por Ley N° 9814 (B.O. 10.08.2010), se establece el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba, incluidos sus frutos y productos, y con objeto de hacer prevalecer principios preventivos de Ley Nacional N° 25675, General del Ambiente y Ley Nacional N° 26331, de "Protección ambiental de los bosques nativos"

Ley N° 9814, Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba

Artículo 2º.- El objeto de la presente Ley es establecer el ordenamiento territorial de los bosques nativos para la Provincia de Córdoba, cuya finalidad es:

a. Promover la conservación del bosque nativo mediante el

Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria, minera y urbana, y de cualquier otro cambio de uso del suelo;

b. Hacer prevalecer los principios precautorios y preventivos contemplados en la Ley Nacional N° 25.675 -General del Ambiente- y en la Ley Nacional N° 26.331 -Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos-;

c. Implementar las medidas necesarias para evitar la disminución de la superficie ocupada por los bosques nativos de acuerdo a lo establecido en la Ley Nacional N° 26.331;

d. Disponer los mecanismos necesarios a fin de promover el incremento de la superficie total y calidad de los bosques nativos y mantener a perpetuidad sus servicios ambientales;

e. Procurar el mantenimiento de la biodiversidad y de determinados procesos ecológicos y la mejora de los procesos sociales y culturales en los bosques nativos como fuente de arraigo e identidad para sus habitantes;

f. Garantizar la supervivencia y conservación de los bosques nativos, promoviendo su explotación racional y correcto aprovechamiento;

g. Fomentar las actividades productivas en el bosque nativo sujetas al Plan de Conservación, al Plan de Manejo Sustentable o al Plan de Aprovechamiento con Cambio de Uso del Suelo y Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), según la categoría de conservación a la que pertenezca;

h. Establecer un régimen de fomento y criterios para la distribución de los fondos a los fines de compensar a los titulares del bosque nativo;

i. Garantizar la participación pública en el proceso y cumplimiento del ordenamiento territorial de los bosques nativos y su efectiva aplicación, según lo estipulado por la Ley Nacional N° 25.675 - General del Ambiente- y la Ley Nacional N° 25.831 -Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental-, y

j. Fomentar las actividades de docencia e investigación para la conservación, recuperación, enriquecimiento, manejo sostenible y aprovechamiento sustentable del bosque nativo.

Ley N° 9814, Anexo: Criterios de sustentabilidad ambiental para el Ordenamiento

Territorial de los Bosques Nativos

1. Superficie: es el tamaño mínimo de hábitat disponible para asegurar la supervivencia de las comunidades vegetales y animales. Esto es especialmente importante para las grandes especies de carnívoros y herbívoros.

2. Vinculación con otras comunidades naturales: Determinación de la vinculación entre un parche de bosque y otras comunidades naturales con el fin de preservar gradientes ecológicos completos.
3. Vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional: La ubicación de parches de bosques cercanos o vinculados a áreas protegidas de jurisdicción nacional o provincial como así también a monumentos naturales, aumenta su valor de conservación, se encuentren dentro del territorio provincial o en sus inmediaciones.
4. Existencia de valores biológicos sobresalientes: son elementos de los sistemas naturales caracterizados por ser raros o poco frecuentes, otorgando al sitio un alto valor de conservación.
5. Conectividad entre eco regiones: los corredores boscosos y riparios garantizan la conectividad entre eco regiones permitiendo el desplazamiento de determinadas especies.
6. Estado de conservación: la determinación del estado de conservación de un parche implica un análisis del uso al que estuvo sometido en el pasado y de las consecuencias de ese uso para las comunidades que lo habitan.
7. Potencial forestal: es la disponibilidad actual de recursos forestales o su capacidad productiva futura, lo que a su vez está relacionado con la intervención en el pasado.
8. Potencial de sustentabilidad agrícola: consiste en hacer un análisis cuidadoso de la actitud que tiene cada sector para ofrecer sustentabilidad de la actividad agrícola a largo plazo.
9. Potencial de conservación de cuencas: consiste en determinar la existencia de áreas que poseen una posición estratégica para la conservación de cuencas hídricas y para asegurar la provisión de agua en cantidad y calidad necesarias. En este sentido tienen especial valor las áreas de protección de nacientes, bordes de cauces de agua permanentes y transitorios y la franja de "bosques nublados", las áreas de recarga de acuíferos, los sitios de humedales o Ramsar, áreas grandes con pendientes superiores al cinco por ciento (5%), etc.
10. Valor que las Comunidades Indígenas y Campesinas dan a las áreas boscosas o sus áreas colindantes y el uso que pueden hacer de sus recursos naturales a los fines de su supervivencia y el mantenimiento de su cultura: En el caso de las Comunidades Indígenas y dentro del marco de la Ley Nacional N° 26.160, se deberá actuar de acuerdo a lo establecido en la Ley Nacional N° 24.071, ratificatoria del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Plan Provincial Agroforestal Ley N° 10467 (2017)

Artículo 1º. Créase el Plan provincial Agroforestal con el objeto de:

- a) Promover el desarrollo sostenible y mejorar la situación social, ecológica, paisajística y de producción de las diversas áreas de la Provincia;
- b) Promover y complementar la producción en el marco de las Buenas Prácticas Agropecuarias, ayudando a prevenir y evitar los procesos de erosión eólica o hídrica, favoreciendo la infiltración, reducción y consumo de excesos hídricos;
- c) Incentivar la protección de los suelos;
- d) Mejorar la calidad del aire y del agua;
- e) Mejorar el entorno rural, urbano y la calidad de vida de la población cordobesa mediante la implantación o enriquecimiento con especies forestales que pueden ser aprovechadas con el concepto de uso múltiple, asegurando la persistencia del recurso con un criterio de conservación y manejo forestal sostenible, de acuerdo a las Buenas Prácticas Forestales y de la producción con conservación de los recursos naturales;
- f) Contribuir a la conservación y restauración de la biodiversidad a los fines de preservar los beneficios ecosistémicos, tales como hábitat de polinizadores naturales y refugio de fauna nativa.

Ley N° 9306 Sistemas Intensivos y Concentradas de Producción Animal (SICPA)

Artículo 1º.- Objeto. QUEDAN comprendidos en la presente Ley los Sistemas Intensivos y Concentrados de Producción Animal (SICPA), creados o a crearse en el ámbito de la Provincia de Córdoba, los cuales deberán adecuar su funcionamiento a los requisitos, exigencias y limitaciones que en ella se establecen.

Artículo 4º.- Objetivos. SON objetivos de la presente Ley la protección de la salud humana, de los recursos naturales, de la producción animal y la preservación de la calidad de los alimentos y materias primas de origen animal, contribuyendo al desarrollo sostenible de estos emprendimientos y a la disminución del impacto ambiental que los mismos puedan generar.

Ley N° 8936 de la conservación y la prevención de degradación de los suelos

Artículo 1.- DECLÁRESE de orden público en todo el territorio de la Provincia de Córdoba:

- a) La conservación y control de la capacidad productiva de los suelos.
- b) La prevención de todo proceso de degradación de los suelos
- c) La recuperación de los suelos degradados.
- d) La promoción de la educación conservacionista del suelo.

Ley N°9841 Regulación de los usos del suelo en la región metropolitana de Córdoba – sector primera etapa

Artículo 3º.- Son objetivos generales de la presente Ley:

- a) Preservar, promover y recuperar atributos ambientales en su dimensión social, cultural, productiva, ecológica, paisajística y urbanística de la región;*
- b) Coadyuvar a la utilización racional y prudente de los recursos evitando su depredación, atento al compromiso y responsabilidad para con los tiempos y generaciones futuras;*
- c) Establecer políticas de Estado y planes de mediano y largo plazo compartidos por las diferentes áreas competentes del Estado Provincial y las municipalidades y comunas involucradas espacialmente en el ámbito de aplicación;*
- d) Favorecer la integración regional, la coherencia y la previsibilidad en el proceso de desarrollo, según modelos acordados y preestablecidos;*
- e) Definir instrumentos de planificación para la gestión del territorio, según mecanismos institucionales que garanticen la participación ciudadana y el tratamiento interjurisdiccional;*
- f) Impulsar mecanismos y procedimientos de integración y coordinación entre el Estado Provincial y las municipalidades y comunas de la región para la planificación y gestión del territorio,*
- g) Facilitar la toma de decisiones para orientar inversiones y definir prioridades en los sectores públicos y privados.*

Ley N°9164. Productos químicos o biológicos de uso agropecuarios

Artículo 58º - PROHÍBESE la aplicación aérea dentro de un radio de mil quinientos (1500) metros del límite de las plantas urbanas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas Ia, Ib y II. Asimismo, PROHÍBESE la aplicación aérea dentro de un radio de quinientos (500) metros del límite de las plantas urbanas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas III y IV.

Artículo 59º PROHÍBESE la aplicación terrestre, dentro de un radio de quinientos (500) metros a partir del límite de las plantas urbanas de municipios y comunas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas Ia, Ib y II. Sólo podrán aplicarse dentro de dicho radio, productos químicos o biológicos de uso agropecuario de las Clases Toxicológicas III y IV.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación