

Usos del suelo y variables edilicias en los marcos regulatorios vigentes de Luján de Cuyo

Land use and building variables in the current regulatory frameworks of Luján de Cuyo

Dana Cecilia Otero. Arquitecta. Docente universitaria y becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) con lugar de trabajo en el Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA). Posee trabajos de producción científica y participa en proyectos de investigación en temáticas urbanas. dotoero@mendoza-conicet.gob.ar

Mariela Edith Arboit. Doctora en Arquitectura. Investigadora Independiente de CONICET. Se ha desempeñado como directora de proyectos e integrante en equipos nacionales e internacionales de investigación. Su área de experticia es hábitat, en la temática morfología urbano-edilicia y sostenibilidad energético-ambiental en ciudades andinas de clima árido. Falta correo

RESUMEN

Este artículo analiza el uso del suelo y las variables morfológicas edilicias residenciales, considerando los marcos regulatorios vigentes del sector predominantemente residencial. Como resultado de la investigación se puede afirmar que Luján procura ciertos criterios normativos urbanos sostenibles en desarrollos habitacionales nuevos, restando estrategias dirigidas a renovación edilicia de la trama consolidada. Se justifica la importancia de las temáticas: usos del suelo y morfología edilicia, por su repercusión directa en el consumo energético urbano; manifestando la necesidad de incorporar regulaciones dirigidas a mejorar la eficiencia, conservación y producción energética.

Palabras Clave: zonificación; indicadores morfológicos; normativas.

ABSTRACT

This article analyzes land use and residential building morphological variables, considering the current regulatory frameworks of the predominantly residential sector. As a result of the investigation, it can be affirmed that Luján seeks certain sustainable urban normative criteria in new housing developments, subtracting strategies aimed at building renovation from the consolidated plot. The importance of the themes is justified: land use and building morphology, due to their direct impact on urban energy consumption; expressing the need to incorporate regulations aimed at improving energy efficiency, conservation and production.

Key Words: zoning; morphological indicators; regulations.

Consideraciones sobre población, superficie urbana y consumos energéticos

Actualmente el mayor porcentaje de población vive en ciudades, esperando que para 2050 la población urbana sea cercana al 70% (Banco Mundial, 2020). La presión antrópica sobre el territorio, genera problemas ambientales relacionados con la inequidad en el consumo y el agotamiento de los recursos naturales (Colsaet, Laurans y Levrel, 2018; Zambon et al., 2018); como: la pérdida de suelo fértil debido a la expansión urbana que supera hasta en un 50% al crecimiento poblacional y el aumento del consumo energético, donde 2/3 son consumidos en las ciudades, cuya procedencia generalmente fósil las vincula con el 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero (International Energy Agency, 2018; Margulis, 2017). Por ello, las ciudades ocupan un lugar protagónico en el camino hacia la sostenibilidad, siendo indispensable para su planificación incorporar criterios energéticos ambientales.

El modelo de ciudad compacta es mayoritariamente aceptado como sostenible, ya que a mayor compacidad supone menor expansión urbana y mayor eficiencia energética. Muchos estudios vinculan la forma urbana y el diseño edilicio con el consumo energético para acondicionamiento térmico de espacios (Arboit, Maglione y Fontanive, 2020; Basso et al., 2013; Arboit et al., 2010). Asimismo, la forma urbana queda determinada por los instrumentos urbanísticos que inciden en los procesos de crecimiento y transformación de las ciudades (Barenboim, 2019). Los marcos regulatorios urbano-edilicios son instrumentos normativos con los que cuentan los gobiernos municipales para la gestión urbana; estas herramientas proyectadas para un momento específico orientan el desarrollo del territorio, siendo susceptibles a modificaciones por la propia dinámica urbana (Gudiño, 2009; Secretaría de Asuntos Municipales, s.f.).

En este sentido, la ciudad de Rosario constituye un antecedente municipal de implementación de medidas de eficiencia energética edilicia en el país, iniciando en 2011 un proceso gradual de optimización de la envolvente edilicia, estableciendo valores máximos de transmitancia térmica en sus componentes para reducir el consumo energético de acondicionamiento térmico, cuya valoración queda plasmada en un certificado de inicio de obra (Ordenanza 8.757, 2011). En Mendoza, tanto el gobierno provincial como los municipales se encuentran en un proceso de ordenamiento territorial que incluye la actualización de sus marcos regulatorios; en este proceso, el caso de estudio, Luján de Cuyo, aprobó dos códigos que nuclean las regulaciones urbanas; además de contar, desde 1970, con el Código de Edificación referido a regulaciones edilicias.

Luján se conforma de 15 distritos, sumando alrededor de 4.878 km²; integra el Área Metropolitana de Mendoza (AMM) junto con otros cinco departamentos, ubicándose al Noroeste de la provincia (Fig. 1). La mancha urbana del AMM ha crecido sobre el Oasis Norte, el de mayor importancia en la provincia. En trabajos previos se ha determinado una correlación entre población, superficie urbana y consumos energéticos residenciales en el AMM; donde Luján presenta una gran expansión de la superficie urbanizada hacia el oasis agrícola y el piedemonte, menor densidad poblacional y mayores consumos energéticos residenciales en relación con los restantes departamentos del AMM (Molina et al., 2020).

Para 2021 la población total estimada es 145.283 habitantes, con representatividad del 81,6% de habitantes urbanos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010). Del total de viviendas el 99,8% accede a electricidad y el 69,4% a gas por red (Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas [DEIE], 2021), ubicándose en el área urbana el 79,9% de las mismas (UNICIPIO, 2018). En el análisis de consumos el sector residencial, para el año 2012, registró un consumo de energía eléctrica de 106.636.931 MWh; y los consumos de gas por red, equivalentes según usuarios, fueron 6.865.446 m³ para doméstico y 672.450 m³ para comercial (DEIE, 2021).

Es preciso señalar que Luján es el único departamento del AMM que aumentó la superficie cultivada de vid en el período 1996-2019 con 6.527 nuevas hectáreas (Instituto Nacional de Vitivinicultura, 2019). Además, en el distrito Industrial se encuentra la refinera de mayor complejidad del país, presentando en un mismo espacio físico dos tipos de usos productivos distintos: equipamiento de producción petrolera y cultivos; por lo que a pesar de los controles, existen diversos pasivos ambientales (Plan Municipal de Ordenamiento Territorial [PMOT], 2019).

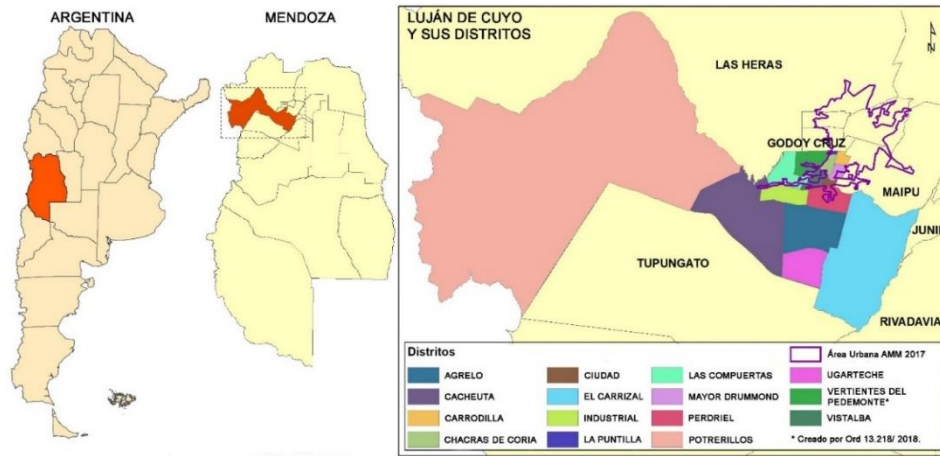


Figura 1. Ubicación caso de estudio y sus distritos. Fuente: Elaboración propia.

Considerando la incidencia que las políticas urbanas tienen sobre el uso del suelo, la morfología edilicia y en consecuencia sobre el consumo energético a escala urbana; este artículo propone una reflexión de las regulaciones vigentes en el municipio de Luján de Cuyo; para ello, contempla un abordaje analítico en 2 escalas: macro (territorial) y micro (urbano-residencial), mediante estudio de documentos oficiales (Fig. 2).

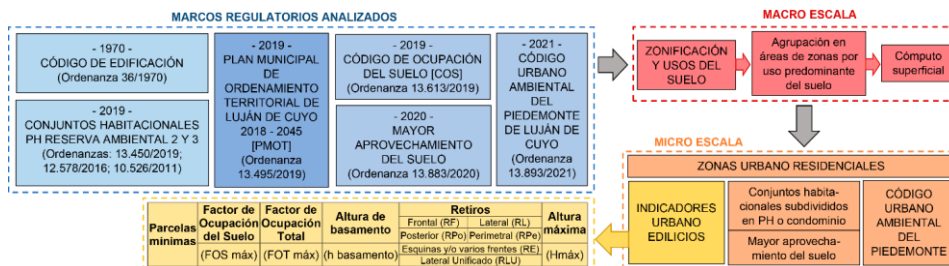


Figura 2. Metodología. Fuente: Elaboración propia.

A macro escala, se propone una agrupación de zonas según uso predominante del suelo computando la superficie de cada sector (Fig. 3); y, a microescala, se focaliza en el sector con mayor desarrollo urbano-residencial y el piedemonte, se estudian los indicadores urbano-edilicios, los conjuntos habitacionales en PH, la posibilidad de mayor aprovechamiento del suelo y algunas particularidades del Código Urbano Ambiental del Piedemonte; con el objeto de reflexionar sobre la importancia de incorporar, en los marcos regulatorios vigentes, medidas de conservación de energía, ganancia solar directa y producción energética in situ en el sector urbano residencial a futuro.

Usos del Suelo

Comprender los usos del suelo es fundamental desde una perspectiva energética y ambientalmente sostenible, ya que en un contexto donde los suelos fértiles son escasos, resulta indispensable controlar la expansión urbana desestimando la conversión del suelo agrícola para usos habitacionales; y su disposición afecta la densidad y distribución espacial residencial impactando en la movilidad en términos de: gasto de infraestructura, consumo de energía, costos ambientales e inequidad social de los residentes periféricos (Larson, Liu y Yezer, 2012; Camagni, Gibelli y Rigamonti, 2000).

Considerando la zonificación departamental determinada por los marcos regulatorios (artículo 3 del COS y en los artículos 14 y 15 del Código Urbano Ambiental del Piedemonte) y habiendo ajustado la cartografía se computaron las superficies territoriales (figura 3), distinguiéndose los siguientes resultados:

- Conservación: zona emplazada en Potrerillos, distrito con mayor superficie territorial (3443 km²), ocupa 2868 km², contiene parques y áreas naturales protegidas reglamentadas por leyes y decretos provinciales, y aquellos sectores no amparados por la legislación provincial se encuentran bajo la figura de "Área Ambiental Protegida Municipal" por la Ordenanza 10.378/2011 (PMOT, 2019);
- Rural: ocupa 1732 km², incluye la zona Rural No Irrigada (1.104 km²): desarrolla actividades productivas primarias sin disponibilidad de red de riego;
- Industrial (60 km²): agrupa zonas no compatibles con la residencia;
- Piedemonte (98 km²): considerado en el análisis por el desarrollo habitacional que presenta;
- Sector con mayor desarrollo urbano-residencial (121 km²): constituyen la base del análisis de este artículo por su desarrollo poblacional y urbano. El mayor porcentaje de estas zonas se emplaza en el Noreste del departamento, conforma un sector sin consolidar en su totalidad, presentando grandes predios con cultivos o vacíos sin urbanizar.

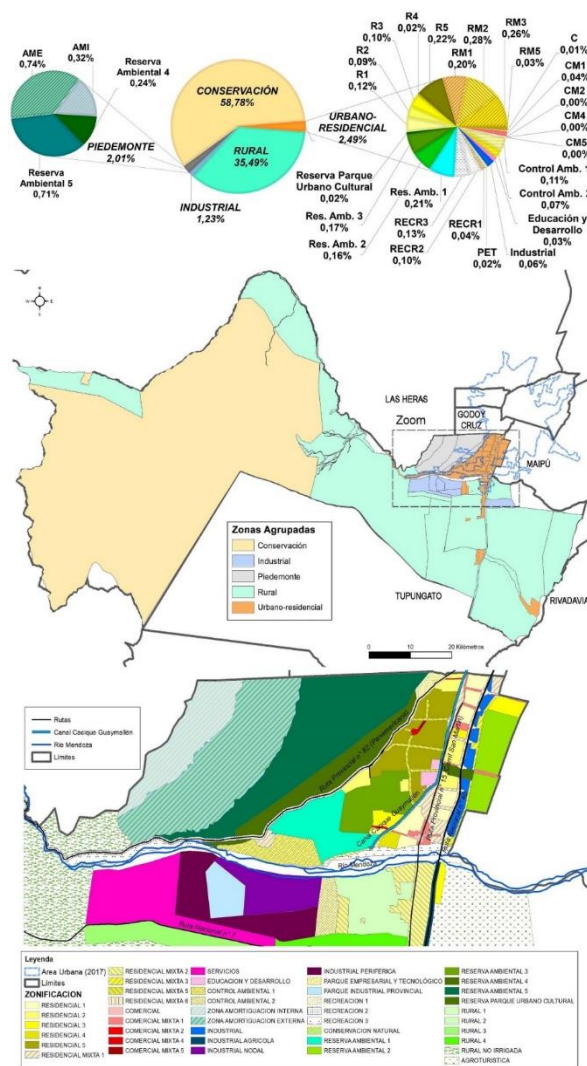


Figura 3. Cómputo de superficies (arriba), usos predominantes y zonificación departamental (abajo). Fuente: Elaboración propia en base a cartografía digital municipal.

Zonificación e Indicadores urbano-edilicios

Los instrumentos normativos de la morfología urbano-edilicia se materializan a partir de indicadores, por lo que a continuación se muestran los de Luján dispuestos en una tabla (Fig. 4) según zonas analizadas; para posteriormente hacer foco en algunas particularidades.

Zonificación	Parcelas mínimas		FOS	FOT	h basamento**	Retiros				Hmáx	PH o Condo-minio	Mayor Apro-vechamiento del Suelo	Natura-lidad mínima	
	Superficie	Lado				RF	RL	RPo	RE					RLU
R1	≥ 200 m²	10 m	0,75	-	Frente - Ochava: 8 m. Lateral - Posterior: 10 m.	3 m	3 m	3 m	3 m	Permi-tido	Dentro á: 75°	-	-	
R2	≥ 500 m²	12 m	0,45	-	-	3 m	No obliga-torio	No obliga-torio	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	5% o todo el terreno	a, d, e 20%.	
R3	≥ 300 m²	12 m	0,60	-	-	3 m	No obliga-torio	No obliga-torio	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	5% o todo el terreno	d, e 20%.	
R4	≥ 300 m²	12 m	0,70	-	-	2 m	-	-	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	Todo el terreno	d, e 20%.	
R5	≥ 750 m²	13,5 m	0,35	-	-	3 m	1,5 m	1,5 m	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	5% o todo el terreno	a, d, e 20%.	
	Lotes Existentes < 749 m²	-	0,45	-	-	3 m	No obliga-torio	No obliga-torio	3 m**	-	-	-	-	
RM1	≥ 200 m²	10 m	0,75	-	Frente - Ochava: 8 m. Lateral - Posterior: 10 m.	3 m	3 m	3 m	3 m	Permi-tido	Dentro á: 75°	-	-	
RM2	≥ 300 m²	12 m	0,75	-	Frente - Ochava: 8 m. Lateral - Posterior: 10 m.	3 m	3 m	3 m	3 m	Permi-tido	Dentro á: 75°	-	-	
RM3	≥ 500 m²	12 m	0,75	-	Frente - Ochava: 8 m. Lateral - Posterior: 10 m.	3 m	3 m	3 m	3 m	Permi-tido	Dentro á: 75°	-	a.	
RM5	≥ 750 m²	13,5 m	0,35	-	-	3 m	1,5 m	1,5 m	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	5% o todo el terreno	a, d, e 20%.	
C	≥ 200 m²	10 m	0,90	-	Frente - Ochava: 8 m. Lateral - Posterior: 10 m.	3 m	3 m	3 m	3 m	Permi-tido	Dentro á: 75°	-	e 40%.	
CM1	≥ 200 m²	10 m	0,80	-	Frente - Ochava: 8 m. Lateral - Posterior: 10 m.	3 m	3 m	3 m	3 m	Permi-tido	Dentro á: 75°	-	e 40%.	
CM2	≥ 300 m²	12 m	0,80	-	Frente - Ochava: 8 m. Lateral - Posterior: 10 m.	3 m	-	-	3 m	-	10 m	-	-	
CM4	≥ 300 m²	12 m	0,60	-	-	No esta-blecido	No esta-blecido	No esta-blecido	No aplica	-	8 m	-	d.	
CM5	≥ 500 m²	15 m	0,60	-	-	5 m	No esta-blecido	No esta-blecido	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	-	d.	
Educación y Desarrollo	No establecido	-	0,10	-	-	5 m	5 m	5 m	5 m	-	12 m	-	c, d, e 40%.	
Parque Empresarial y Tecnológico (PET)**	≥ 2000 m²	25 m	0,30	1,5 o < 1,8 (sujeto a CC)	-	6 m	3 m	3 m	6 m	-	8 m	-	c, d.	
Reserva Parque Urbano Cultural	No establecido	No esta-blecido	0,05	-	-	3 m	3 m	3 m	3 m	-	No esta-blecido	-	c, d.	
						4 m	4 m	4 m	4 m	-	-			
						5 m	5 m	5 m	5 m	-	-			
						6 m	6 m	6 m	6 m	-	-			
						6 m	6 m	6 m	6 m	-	-			
RECR1**	< 2.000 m²	≥ 500 m²	12 m	-	-	3 m	No obliga-torio	No obliga-torio	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	-	a, d, e 20%.	
						3 m	3 m	4 m	Corresponde al RF según Hmáx	-	8 m	-	a, c, d.	
						5 m	4 m	5 m	-	10 m	-	-		
						6 m	5 m	6 m	-	12 m	-	-		
						3 m	6 m	6 m	-	15 m	-	-		
RECR2**	≥ 500 m²	12 m	0,45	-	-	3 m	No obliga-torio	No obliga-torio	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	-	a, d, e 20%.	
RECR3	≥ 500 m²	12 m	0,45	-	-	3 m	No obliga-torio	No obliga-torio	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	5% o todo el terreno	a, d, e 20%.	
Control Ambiental 1	≥ 1500 m²	25 m	0,35	-	-	6 m	5 m	5 m	Art 5°, Ord 13613/19	-	6 m	-	a, b, c, d.	
Control Ambiental 2	≥ 1500 m²**	25 m	0,30	-	-	15 m	5 m	5 m	Art 5°, Ord 13613/19	-	No esta-blecido	-	a, b, c, d.	
Reserva Ambiental 1	≥ 1000 m²	22 m	0,35	-	-	6 m	3 m	3 m	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	5% o todo el terreno	a, b, c, d, e 20%.	
Reserva Ambiental 2	≥ 500 m²	12 m	0,45	-	-	3 m	No obliga-torio	No obliga-torio	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	Todo el terreno	a, d, e 20%.	
Reserva Ambiental 3	Promedio 650 m² con un mínimo de 500 m²	≤ 299 m² (preexistentes)	10 m	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		300 a 499 m²	12 m	0,60	-	-	2 m	-	-	Art 5°, Ord 13613/19	-	8 m	Todo el terreno	a, c, d, e 20%.
		500 a 649 m²	12 m	0,45	-	-	3 m	-	-	-	-	-	-	
		650 a 749 m²	16 m	-	-	-	3 m	2 m	2 m	-	-	-	-	
		750 a 999 m²	18 m	0,35	-	-	3 m	3 m	3 m	-	-	-	-	
Industrial	≥ 1500 m²**	25 m	No esta-blecido	-	-	15 m	3 m*10	3 m	Art 5°, Ord 13613/19	-	≤ 20 m	-	a, b, c.	
Piedemonte	Reserva Ambiental 4	Tamaño min. lote UF x ha	500 m²	12 m	0,45	0,80	-	3 m	No obliga-torio	No obliga-torio	-	8 m	-	30%
		10 UF	-	-	-	-	-	-	-	-	Permitido	-	-	
		Tamaño min. lote UF x ha	2000 m²	22 m	0,30	0,40	-	6 m	3 m	3 m	-	8 m	-	50%
		4 UF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Permitido	-	-
		Tamaño min. lote UF x ha	5000 m²	35 m	0,05	0,05	-	10 m	10 m	10 m	-	4,5 m	-	70%
		2 UF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Permitido	-	-
		Tamaño min. lote UF x ha	10000 m²	50 m	0,025	0,025	-	10 m	10 m	10 m	-	4,5 m	-	85%
		1 UF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Permitido	-	-

** 10m en frentes y ochavas, en calles: San Martín, Sáenz Peña (desde San Martín hasta Guardia Vieja) y Azcuénaga (desde San Martín hasta Acceso Sur); ** Un frente y ochava; ** Colindantes con zona Industrial; ** Previsión de una calle pública, a min: 20 m, con Salida a Ruta Panamericana, Corredor del Oeste o sus colectoras; ** Sujeto a Prolongaciones y ensanchos de calles y espacio de equipamiento, según el Municipio al tramitar la factibilidad de construcción; ** Salvo indicación contraria de la Administración Nacional de Aviación Civil de la Argentina; ** En terrenos a intervenir con sup. ≥ 2 ha: Previsión de una calle pública, a min: 20 m, con salida a Ruta Panamericana, Corredor del Oeste o sus colectoras; ** Forestación Obligatoria 20% del terreno; ** Barrera arbórea mínima del 50% del perímetro del terreno; ** Ubicado en lateral izquierdo del ingreso al predio

Figura 4. Indicadores vigentes. Fuente: Elaboración propia en base a Ordenanzas.

Zonas

Conforman superficies territoriales delimitadas, sirven para regular y controlar el uso del suelo, estimular y coordinar el desarrollo urbano, entre otras.

En este sentido se puede mencionar que R4 de uso predominante vivienda individual, dispone de especificaciones especiales para "loteos" nuevos, donde podrían incorporarse estrategias dirigidas al diseño y tecnología adecuados a la región, ya que se ha demostrado que es posible obtener economías de energía del orden del 75 al 80% en construcciones nuevas de baja densidad (Arboit et al., 2010).

En las zonas R5 y RM5 de Chacras de Coria la normativa permite subdividir inmuebles a menor superficie que la establecida por medio de "casos especiales". Siguiendo con las zonas mencionadas y aplicando Mayor Aprovechamiento del Suelo, puede reducirse la superficie mínima de parcela, incrementar FOS y/o Hm_{ax}, mientras que en CM4 y CM5 del mismo distrito, solo pueden incrementar su FOS. Chacras de Coria presenta un microclima propio, intensa forestación y baja densidad edilicia. Es importante que la normativa promueva un mejor uso del suelo siempre que no cambie la fisonomía alterando las características particulares del lugar.

Dentro del sector Piedemonte, donde Luján recibió varios emprendimientos en distintas etapas luego de la resolución del litigio por los límites departamentales con Las Heras y Godoy Cruz, se determinaron zonas e indicadores (Fig. 4) y se regularizaron los emprendimientos existentes (ampliado en apartado siguiente, Fig. 6).

En RM3, los residentes deben asumir las molestias derivadas del funcionamiento de industrias del sector. Es importante mencionar que la normativa busca contemplar el desarrollo económico en funcionamiento con restricciones a los nuevos usos, considerando los inconvenientes surgidos entre emprendimientos habitacionales emplazados cercanos a las industrias.

Otro hecho destacado es el cambio de emplazamiento del centro administrativo municipal, donde un sector de la zona R3 pasa a ser CM1 para alojar al nuevo centro. Dentro del cambio de indicadores urbanos, por el cambio de zonificación, lo más resaltante es la diferencia de Hm_{ax} entre las dos zonas; que con Mayor Aprovechamiento de Suelo en CM1 ronda los 30 m y 10 m en R3. Es importante monitorear ambos sectores: el que hospeda el nuevo centro administrativo para evitar inconvenientes de congestión, como el que dejó de contenerlo para no convertirse en un sector urbano deprimido.

La volumetría edilicia debe asegurar el máximo aprovechamiento de los recursos climáticos regionales: radiación solar, iluminación natural y brisas estivales. Esto implica la aplicación de los indicadores urbanos (Basso et al., 2013). Dentro de los indicadores que influyen en la forma urbano-edilicia encontramos: FOS, FOT, Basamento, Retiros y Altura máxima; siendo importantes desde la perspectiva energética, ya que condicionan la densidad edilicia y la superficie expuesta al exterior.

Factor de Ocupación del Suelo (FOS) y Factor de Ocupación del Terreno (FOT)

Los indicadores FOS y FOT están referidos a la superficie cubierta de edificación en relación con la superficie de parcela, en planta baja y total respectivamente, por lo que establecen un mínimo y un máximo de construcción para cada zona.

El máximo valor de FOS corresponde a 0,90 en zona C, seguido de 0,80 en otras zonas comerciales (CM1, CM2) y 0,75 en algunas residenciales (R1, RM1, RM2 y RM3); con Mayor Aprovechamiento del Suelo se puede alcanzar 0,75 de FOS en el resto de las zonas comerciales y en varias residenciales. El FOT está reglamentado en cinco zonas: Reserva Ambiental 4 y 5; AME y AMI (coincidente con FOS); y en PET cuyo valor puede incrementarse un 20% mediante Contribución Compensatoria.

Valores bajos de FOS y FOT representan oportunidades de acceso solar, ya que expresan la relación entre volúmenes construidos y espacios abiertos, de importancia fundamental en el asoleamiento pleno de superficies colectoras. Ambos factores utilizados combinadamente, permiten definir situaciones deseadas de conservación y acceso pleno al sol. Es necesario diferenciar las estrategias para baja densidad (ganancia por techos), como para alta densidad (aislación y ganancia por muros).

Basamento

Volumen edificado sin retiros hasta los límites de la parcela desde el nivel de vereda hasta una altura prefijada. Establecido en algunas zonas, aunque no es obligatorio. Este indicador es importante desde la homogeneidad edilicia, condición básica al momento de diseñar nuevos conjuntos, para asegurar asoleamiento pleno de superficies potencialmente colectoras, siendo un aspecto primordial la orientación.

En una situación existente, donde se combinan heterogeneidad y mala orientación, no existe ganancia energética pasiva. Por ello, en zonas donde no está asegurada la homogeneidad edilicia y que además presentan altos valores de FOS (como en C), las estrategias serían del tipo conservativas.

Retiros

Receso espacial respecto de los límites de la parcela. Cabe aclarar que en las zonas donde está establecido el basamento los retiros rigen a partir de este.

El RF está reglamentado en prácticamente todas las zonas analizadas. Resultan muy importantes en cañones urbanos angostos, considerando el arbolado y en alta densidad luego del basamento para ganancia solar. Los más extensos son de 15 m en las zonas: Control Ambiental 2 e Industrial, cuya finalidad es utilizar el retiro para estacionamiento y maniobra de vehículos o parquización.

Tanto RL como RPo en PET están sujetos a la altura de edificación, disposición susceptible de ser modificada por aplicación de Mayor Aprovechamiento del Suelo (Fig. 4).

Los RE, presentan situaciones especiales para parcelas con superficies menores a las mínimas establecidas (Artículo 5°, Ordenanza 13.613, 2019).

El RLU permite unificar los RL sobre la h basamento, si existiera un edificio colindante no retirado de los límites del predio a construir con altura > 10 m; lo que se consigue arrimando el nuevo edificio al existente, sin sobrepasar los límites en planta y altura. Su aplicación complementaría la homogeneidad edilicia enunciada en el basamento, según el caso:

Existan dos lotes lindantes con construcciones no retiradas.

RLU (Retiro Lateral Unificado) \geq 85% de Σ RL (sumatoria de Retiros Laterales) (Ec. 3)

Un lote lindante tenga construcciones no retiradas.

RLU (Retiro Lateral Unificado) \geq 70% de Σ RL (sumatoria de Retiros Laterales) (Ec. 4)

En Control Ambiental 2, existe un Retiro de Seguridad de 50 m respecto de la barranca del Río Mendoza.

Altura máxima

La H_{máx} más elevada corresponde a 36 m en PET. En zonas donde rige el basamento (excepto CM2), se podrá elevar la edificación a partir de este y los retiros correspondientes, dentro de un ángulo de 75° medido desde los límites lateral(es) y posterior de la parcela; alcanzando 21 m de altura. Aplicando Mayor Aprovechamiento del Suelo, muchas zonas incrementarían un 20% la altura reglamentaria llegando a 9,60 m, en otras es posible aumentar un 40%, como: Educación y Desarrollo, alcanzando 16,80 m; C y CM1, rondando 30 m de altura en terrenos de 200 m².

Es posible que existan sectores residenciales homogéneos de alta densidad con edificios de desarrollo vertical, separados de los residenciales de baja densidad; prestando especial atención a no conformar un borde que perjudique seriamente la continuidad espacial del tejido urbano; deberán tener sus propios valores de indicadores urbano-edilicios, incorporando aspectos como: retiros según ancho de calles y veredas, perfiles laterales, frontales y posteriores, separación entre edificios en altura dentro del mismo predio, visuales a retiros frontales, espacios verdes, etc (Basso et al., 2013).

Conjuntos habitacionales subdivididos en PH o condominio

Para estas organizaciones de vivienda colectiva, existen dos opciones excluyentes: “5% de la superficie a parcelar” o “totalidad del terreno” (Fig. 4). La densidad de viviendas resulta de la división del terreno según parcelas mínimas¹. Ambas opciones deben cumplir las normas urbanísticas establecidas para la zona, un RPe equivalente al RF obligatorio, riego sistematizado de bajo consumo de agua, forestación xerófila, edificaciones con criterios constructivos sustentables y en caso de instalar piscinas serán comunitarias.

En Reserva Ambiental 2 y 3, sólo se permite la opción “totalidad del terreno”, siguiendo las normas especiales (Fig. 5), según superficie de loteo:

Superficie del Loteo	Zona	Densidad Edilicia	Parcelas		FOS	Retiros				Retiro entre Edificios (cuando existan fachadas enfrentadas)	Hmá x	Estacionamiento	
			Superficie	Lado mínimo		RF	RL	RPo	RPe				
Terrenos < 5.000 m ²	Reserva Ambiental 2	50 viviendas x ha	500 m ² (mínima)	12 m	0,45	3 m	-	-	-	-	8 m	1 x Unidad Habitacional (UH)	
			≥ 1000 m ²										
	Reserva Ambiental 3		≤ 299 m ²	0,75	sin retiro	sin retiro	sin retiro	-	10 m				
			300 a 499 m ²	0,60	2 m	2 m ¹	2 m ¹						
			500 a 649 m ²	0,45	3 m	2 m ¹	2 m ¹						
			650 a 749 m ²										
750 a 999 m ²	0,35	3 m ¹	3 m ¹	3 m									
≥ 1000 m ²													
Terrenos ≥ 5.000 m ²	Reserva Ambiental 2 y 3	-	-	-	0,45	-	-	-	3 m	Fachadas con aventanamientos: separación = Hmáx. de edificaciones	Fachadas sin aventanamiento o una con y otra sin: separación = 1/2 Hmáx. de edificaciones	3 m	3 o/2 UH
					0,40				5,5 m			8 m	
					0,35				7,5 m			10 m	
									9 m			13 m	

¹ posibilidad de reducir el retiro al 70%. Solo cuando: superficie, frente o profundidad del terreno sean inferiores a lo establecido, aplicando la fórmula: retiro reducido ≥ retiro reglamentario x (lado terreno / lado mínimo)

Figura 5. Conjuntos habitacionales PH en Reserva Ambiental 2 y 3. Fuente: Elaboración propia en base a Ordenanzas.

Observamos que en Reserva Ambiental 3 (< 5.000 m²), FOS está en función del tamaño de parcela; y en Reserva Ambiental 2 y 3 (≥ 5.000 m²), FOS y RPe están en función de Hmáx, siendo más propicio para asoleamiento y ventilación.

Cabe mencionar que se pueden organizar en PH, 2 viviendas apareadas en una parcela mínima, según las disposiciones de clasificación de usos residenciales dispuestos por el municipio, en: R1, R2, RM1, RM2, CM1 y CM2.

En las zonas del Piedemonte los conjuntos PH, solo están permitidos por medio de unidad funcional, cumpliendo las regulaciones establecidas; donde podrá solicitar mayor altura, siendo tratada en la Comisión Municipal de Piedemonte.

La implementación de criterios sustentables en viviendas colectivas es posible, incorporando mejoras técnica y económicamente razonables en aspectos de conservación y ganancia solar directa, apuntando a una morfología edilicia sin obstrucciones solares, complementándose con estrategias conservativas. Además, resulta factible prever el autoabastecimiento energético de los servicios comunes con dispositivos in situ (iluminación de espacios comunes, sistema de riego con suministro fotovoltaico, alimentación de bombas, etc), debido al régimen de administración de los espacios comunes.

Mayor Aprovechamiento del Suelo

Brinda la posibilidad de optimizar la superficie cubierta y/o de lotes, mediante una Contribución Compensatoria equivalente al 22% del beneficio obtenido para “fraccionamiento o loteo” y “mayor superficie cubierta”, a través de:

¹ Para el cálculo en terrenos → 5.000 m² descontar 30% para calles y en → 20.000 m², además, el espacio para equipamiento.

- a) Reducción de superficie en parcelas mínimas $\geq 500 \text{ m}^2$, hasta 20%. Reducción de RL y RPo, proporcionada a la de la parcela.
- b) Reducción del lado mínimo, hasta 20%, manteniendo superficie de parcela mínima. Reducción de RL y RPo, proporcionada a la del lado mínimo.
- c) Reducción de RL y RPo, hasta 20%, en retiros $\geq 2 \text{ m}$. Ninguno $\leftarrow 1,50 \text{ m}$.
- d) Incremento en FOS $\leftarrow 75\%$, hasta 20%. Ninguno $\rightarrow 75\%$.
- e) Incremento de Hmáx hasta 20 o 40% (figura 4).

Las alternativas pueden aplicarse en forma simultánea afrontando la Contribución Compensatoria de cada una, lo que queda plasmado en un Convenio Urbanístico y puede ser una retribución económica o la ejecución de obras de interés municipal, sin eximir al beneficiario de las reglamentaciones vigentes.

Las dos opciones de optimización de superficie podrían combinarse con estrategias de aportes energéticos pasivos; donde los nuevos volúmenes garanticen el acceso solar a los vecinos, que los cuerpos resultantes compactos y altos implementen aislación térmica, que en loteos nuevos se regulen alturas máximas y mínimas.

Código Urbano Ambiental del Piedemonte

A fin de regular la densidad poblacional considerando el déficit de infraestructura y la vulnerabilidad por amenazas naturales, el municipio ha propuesto dos formas para realizar emprendimientos: "unidad funcional² (UF)" o "tamaño mínimo de lote"³ (Fig. 4); debiendo adoptar pautas de diseño DUBI (Desarrollo Urbano de Bajo Impacto), que en líneas generales, contemplan aspectos del trazado urbano en relación con la forma del terreno, diseños especiales en la construcción, aprovechamiento de los recursos naturales, vegetación xerófila, tratamiento y disposición final de efluentes mediante ACRE (Áreas de Cultivos Restringidos), entre muchas otras. Sólo están permitidas las construcciones en Islas Urbanizables (Reserva Ambiental 4 y 5) e Interfluvios (AME y AMI), que constituyen espacios delimitados por los Corredores Aluvionales y Biológicos (CAB)⁴.

Dentro de los aspectos urbanos se enuncia: adaptación de calles, manzanas y macromanzanas al terreno, emplazamiento mayoritario de calles paralelamente a las principales curvas de nivel; en este marco podrían incorporarse criterios de diseño de lotes y orientación edilicia. En lo referido a los diseños constructivos se enfatiza aumentar los tiempos de concentración/infiltración, y complementando la solicitud de aprovechamiento de los recursos para acondicionamiento térmico/energético edilicio, podrían incentivarse estrategias de ganancia invernal y protección estival, como propiciar un buen factor de forma acompañado de aislación térmica.

Los emprendimientos preexistentes del piedemonte se nuclean en 5 tipos de parcelamientos: Loteos aprobados, Barrios consolidados no aprobados, Parcelamientos no aprobados, Parcelas con degradación ambiental y Parcelamientos prohibidos ubicados en Zona Amortiguación. En la figura 6 se visualizan los indicadores a los que deben adaptarse los Barrios Consolidados no aprobados, Parcelamientos no aprobados y los Loteos aprobados (estos últimos de ampliarse, deberán ajustarse a las regulaciones según zona actual (Fig. 4).

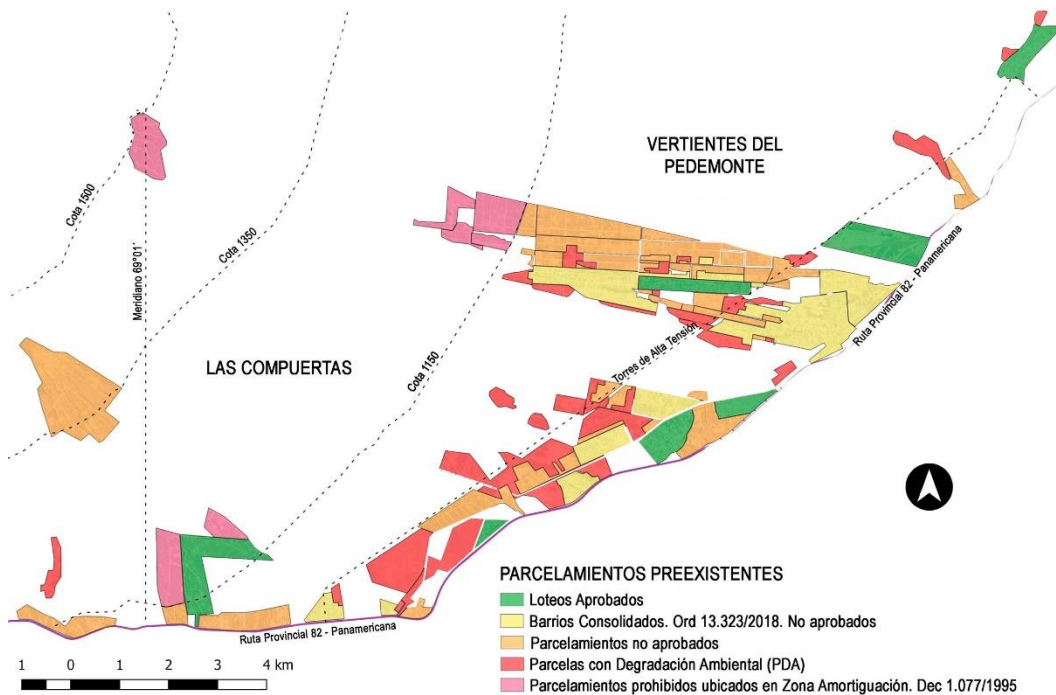
² Instalaciones comunes computar como una UF.

³ Sólo puede construirse una UF.

⁴ Definidos por red hidrográfica existente compuesta por: zona conservación del Corredor Biológico (cuyos anchos mínimos son: Reserva Ambiental 4 = 20 m; Reserva Ambiental 5 = 40 m; AME = 60m; AMI = 80 m) y zona de seguridad aluvional (según proyecto hidráulico).

En las zonas del piedemonte surge el indicador: Naturalidad mínima, corresponde al porcentaje superficial de parcela que conserva las características naturales, pudiendo incluir a los CAB, no así los ACRES.

Este código constituye un referente importante respecto de la regulación y ocupación del Piedemonte, siendo un ambiente diferente al del oasis irrigado, con condiciones climáticas más rígidas, existiendo mucha exposición solar en verano y severidad en invierno, por lo que las pautas además de ser de aplicación obligatorias deberían ser monitoreadas para una mejor valuación de sus resultados.



PARCELAMIENTOS PREEXISTENTES EN EL PIEDEMONTE													
Loteos Aprobados ^{*1}							B° Consolidados y Parcelamientos, NO Aprobados						
(o con factibilidades anteriores a esta norma, otorgadas por distintas reparticiones, ubicados en la ex-zona de litigio con Las Heras)							(previos a la Ord. 13893/21)						
Parcelas mínimas		FOS	Retiros			Hmáx	Parcelas mínimas		FOS	Retiros			Hmáx
Superficie	Lado	máx	RF	RL	RPO		Superficie	Lado	máx	RF	RL	RPO	
Aguaribay	500 m ²	12 m	0,50	2 m	2 m o 3 + 1 m ^{*2}	1 m	10 m	≤ 299 m ²	0,75	No obligatorio	No obligatorio	No obligatorio	8 m
Altos de la Cruzesita	1000 m ²	22 m	0,35	6 m (4 m ^{*3})	3 m	3 m	8 m	300 a 499 m ²	0,60	2 m	No obligatorio	No obligatorio	8 m
Jardín Los Perales	500 m ²	12 m	0,45	3 m	No obligatorio	No obligatorio	8 m	500 a 749 m ²	0,45	3 m	No obligatorio	No obligatorio	8 m
Lomas de Chacras (mz aprobs)	1000 m ²	22 m	0,35	6 m	3 m	3 m	8 m	750 a 999 m ²	0,35	3 m	2 m	2 m	8 m
Palmares Valley	500 m ²	12 m	0,35	2 m	3 m ^{*4}	3 m	8 m	≥ 1000 m ²		6 m	3 m	3 m	8 m
Sol y Sierra (Ord. 1188/90)	300 m ²	12 m	0,75	No obligatorio	No obligatorio	No obligatorio	8 m	^{*1} Se verificarán las medidas de mitigación del impacto producido en el entorno y el cumplimiento de las disposiciones de la DIA.					
Terrazas de Chacras (1ra etapa)	500 m ²	12 m	0,45	3 m	No obligatorio	No obligatorio	8 m	^{*2} Ver Art. 10 de Retiros Obligatorios Laterales en Reglamento.					
								^{*3} Excepcional para lotes: C6, C7, C8, B7, B8, C14, C15, D24, D25, G5, G11 y F2.					
								^{*4} 1 + 0,75 m. columnas, pilares, parrillas, etc.) Ver Art. 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7 y 5.4 del Reglamento.					

Figura 6. Ubicación (arriba) e indicadores (abajo) en parcelamientos preexistentes.

Fuente: Ordenanza 13.893/2021 y elaboración propia en base a dicha ordenanza, respectivamente.

Reflexiones finales

Este artículo logró recopilar los aspectos morfológicos urbano-edilicios de los marcos regulatorios vigentes, focalizando su análisis en el sector residencial en Luján de Cuyo. Se lo distinguió como un espacio propicio para implementar estrategias de eficiencia energética, ya que existiendo una relación entre uso del suelo, morfología edilicia y consumo energético residencial, aún no resuelta en las reglamentaciones del caso de estudio, el municipio se muestra activo respecto de las políticas urbanas.

En usos del suelo, se destaca que prácticamente el 60% del territorio está bajo regulación de instituciones ajenas al municipio; donde del 40% restante, más del 22% pertenece a suelo no irrigado y 4,5% se dispone para uso habitacional y afines (considerando sectores urbano-residencial y piedemonte), visualizando grandes manchas de llenos y vacíos en la trama, presentando dos situaciones: Sectores incorporados en la trama urbana (llenos) sujetos a condiciones del trazado existente (orientación y forma de manzanas), cuyas estrategias energéticas a implementar se vinculan con renovación o rehabilitación edilicia; y predios extensos con cultivos o baldíos, pudiendo adoptar regulaciones de eficiencia energética urbana como edilicias en construcciones nuevas (ejemplo en R4).

Cabe mencionar que la posibilidad de seguir urbanizando predios cultivados no desestimula el fenómeno de la conversión de suelo fértil en urbano y siendo un valor escaso en Luján, es necesario protegerlo.

Del análisis de indicadores se puede mencionar que las zonas con mayor compacidad y densidad edilicia, considerando basamento y valores máximos de FOS y Hmáx, son: C, CM1, R1, RM1, RM2 y RM3. Donde C y CM1 presentan posibilidades de ser aún más densas con Mayor Aprovechamiento del Suelo. La importancia de los retiros contempla, además, el acceso al sol y la implementación de posibles estrategias estivales; siendo necesario definir los RF en función de la morfología del cañón urbano. Si bien se visualizan algunas consideraciones en los retiros que facilitarían el aprovechamiento del sol, como aquellos cuyas dimensiones quedan sujetas a la altura de la edificación (escalonamiento) también son susceptibles de ser modificados por otras regulaciones de índole económicas (como en PET). Dentro de los aspectos morfológicos, deben considerarse además las orientaciones, ya que repercuten en las condiciones de asoleamiento, complementándose con mejoras en la envolvente edilicia, especialmente en zonas donde la compacidad y densidad edilicia son bajas, situación recurrente en Luján. Es preciso señalar que las reglamentaciones vigentes contemplan valores máximos de indicadores, lo que no asegura un mínimo de homogeneidad, compacidad y densidad edilicia necesario para este tipo de estrategias.

El desarrollo de conjuntos habitacionales PH o condominio, no presenta mayores ventajas respecto a densidad edilicia que las regulaciones establecidas en la zona. Se observan medidas que apuntan a un uso eficiente del recurso agua, por consiguiente, resulta un ámbito propicio para combinar la implementación conjunta de estrategias de eficiencia energética, tanto urbanas como edilicias.

Considerando las competencias municipales y los escasos recursos propios, el régimen de Mayor Aprovechamiento del Suelo constituye una plusvalía municipal. En Luján está presente en prácticamente todas las zonas y en muchas de ellas rigen más de una opción y hasta las cinco opciones en Reserva Ambiental 1 (Fig. 4). Es imprescindible que este beneficio obtenido por ambos intervinientes (municipio y propietario), no restrinja posibilidades energéticas pasivas a su entorno cercano, ni altere considerablemente la fisonomía urbana modificando las características particulares de cada zona (especialmente en el distrito Chacras de Coria y en las zonas de control y reserva ambiental).

Las pautas de Diseño DUBI propuestas en el Código Urbano Ambiental del Piedemonte, podrían emplearse en intervenciones fuera de este, como en PH o en especificaciones especiales para loteos nuevos; ya que constituyen prácticas sostenibles de carácter general.

El sector urbano constituye un conjunto complejo, siendo necesario para su análisis e intervención definir niveles de integración (escalas). Este artículo sintetizó el análisis en dos escalas, permitiendo focalizar la información del sector urbano-residencial. Además, evidencia la importancia de las

herramientas digitales de libre acceso (QGIS), apropiadas en planificación urbana para relevamiento y análisis de datos a gran escala.

Los aportes de este artículo se centran en la sistematización y unificación de las reglamentaciones de uso del suelo e indicadores urbano-edilicios, como también de zonificación en cartografía GIS. La información obtenida servirá de base para estudios futuros, permitiendo localizar en el territorio áreas con características homogéneas sobre las cuales intervenir para mejorar el aprovechamiento energético del departamento.

En este sentido, si bien Luján posee mayores requerimientos energéticos en la estación invernal, por ubicación geográfica y características climáticas, como potencialidad presenta intensa radiación solar; además su población residencial mayoritariamente es urbana; por tanto, considerando la disponibilidad del recurso renovable y el gran porcentaje de infraestructura instalada de abastecimiento en el sector urbano residencial, los marcos regulatorios, resultan el ámbito propicio para la aplicación de medidas de eficiencia, conservación y producción de energía debido a la influencia sobre la forma urbano-edilicia y de esta a su vez en los consumos de energía.

Referencias

- Arboit, M. E., Maglione, D. S., & Fontanive, M. (2020). Forma y orientación de las manzanas urbanas en el Área Metropolitana de Mendoza en relación con el potencial energético. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 12(4), 61–77. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v12.n4.754>
- Arboit, M.; Mesa, A.; Diblasi, A.; Fernandez Llano, J. y De Rosa, C. (2010). Assessing the solar potential of low density urban environments in andean cities with desert climates - The case of the city of Mendoza, in Argentina. *Renewable Energy*, 35, pp.1551-1558. ISSN 0960-1481.
- Basso, M.; Arboit, M.; Mesa, A. y De Rosa, C. (2013). Desarrollo e implementación de indicadores morfológicos para ser incorporados al código urbano y de edificación del municipio de Godoy Cruz, en el Área Metropolitana de Mendoza. *Energías Renovables y Medio Ambiente*, 30, pp. 59-66. Argentina. ISSN 0328-932X.
- Banco Mundial. (20 de abril de 2020). *Panorama General. Desarrollo Urbano*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>
- Barenboim, C. A. (2019). Normativa urbana y sus efectos en la constructibilidad: la implementación del nuevo Código Urbano en la ciudad de Rosario. *AREA*, 25(2), pp. 1-18. https://www.area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA2502/2502_barenboim.pdf
- Camagni, R; Gibelli, M. y Rigamonti, P. Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics*, 40, pp. 199-216. 2002. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00254-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00254-3).
- Colsaet, A.; Laurans, Y. y Levrel, H. What drives land take and urban land expansion? A systematic review. *Land Use Policy*, 79, 339-349. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.017>
- Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas. (2021) *Información municipal*. Mendoza. <http://www.deie.mendoza.gov.ar/#/>
- Gudiño, M. (2009) Instrumentos para la gestión del territorio. Jornadas regionales de información geográfica y ordenamiento territorial, 22-47. Proyecto SIT Santa Cruz. ISBN 978-987-25302-0-4
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010*. Argentina. <https://www.indec.gov.ar/>

- Instituto Nacional de Vitivinicultura. (2019). *Informe anual de superficie 2019*. Argentina. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anuario_superficie_2019.pdf
- International Energy Agency. (2018). *Global Energy and CO2 Status Report*. <https://www.iea.org/geco/>
- Larson, W; Liu, F y Yezer, A. (2012). Energy footprint of the city: Effects of urban land use and transportation policies. *Journal of Urban Economics*, 72, pp. 147-159. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2012.05.001>.
- Margulis, S. (2017). *Vulnerabilidad y adaptación de las ciudades de América Latina al cambio climático*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41041/1/S1700017_es.pdf
- Molina, G., Arboit, M., Maglione, D., Sedevich, A. y Mutani, G. (2020). Estudio de expansión urbana, crecimiento poblacional, consumos energéticos e índices de vegetación en el Área Metropolitana de Mendoza. *AREA*, 26 (1), 1-21. 2020. https://www.area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA2601/2601_molina_et-al.pdf
- Municipalidad de Rosario (2011) *Ordenanza 8.757. Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética en las Construcciones*. <https://www.rosario.gob.ar/normativa/ver/visualExterna.do?accion=ver-Normativa&idNormativa=75004>
- Secretaría de Asuntos Municipales. Desarrollo urbano. Ministerio del Interior. s.f. https://www.mininterior.gov.ar/municipios/pdfs/SAM_02_desarrollo_urbano%20.pdf
- UNICIPIO. (2018). *Diagnóstico de Eficiencia Energética. Municipio Luján de Cuyo*. Consejo de Coordinación de Políticas Públicas para el Área Metropolitana de Mendoza. <http://www.unicipio.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/32/2018/06/Lujan-de-Cuyo.pdf>
- Zambon, I.; Benedetti, A.; Ferrara, C. y Salvati, L. (2018). Soil Matters? A Multivariate Analysis of Socio-economic Constraints to Urban Expansion in Mediterranean Europe. *Ecological Economics*, 146, 173-183. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.10.015>.

Agradecimientos

A Ricardo Cohn por la elaboración de Cartografía.

El desarrollo de esta investigación contó con el financiamiento de los proyectos PIP-11220130100407 (CONICET); UE CONICET 2017-2022/22920170100036.