

**ESTUDIO DE LOS PATRONES DE APROPIACIÓN DEL SUELO URBANO
POR LA EXPANSIÓN DE LAS ÁREAS RESIDENCIALES.
ANÁLISIS DEL ÁREA METROPOLITANA DE MENDOZA**

Néstor A. Mesa, Carlos de Rosa

Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda - Instituto Ciencias Humanas Sociales y Ambientales
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas – CRICYT C.C.131 C.P. 5500 – Mendoza
Tel. 0261-4288314 – Fax 0261-4287370 E-mail: amesa@lab.cricyt.edu.ar

RESUMEN:

El Oasis Norte de la provincia de Mendoza, presenta características ambientales que se alcanzaron a través de mucho tiempo de trabajo e inversión, viéndose hoy amenazadas por el crecimiento descontrolado del área urbana.

El proceso de expansión actual del área urbana, siguiendo los lineamientos de la demanda, hace que los mayores problemas derivados del crecimiento disperso, ya estén presentes en el área: excesiva utilización de suelo, mayores requerimientos de redes de servicios, mayor consumo de energía empleada al transporte y la separación o zonificación funcional, lo que contribuye a la desintegración social.

Modificar la tendencia de la ciudad de crecer en forma anárquica, explotando irracionalmente los recursos y ocupando generalmente valiosas tierras productivas, es un paso fundamental en el camino a establecer lineamientos de desarrollo urbano que corrijan progresivamente las tendencias actuales, no eficientes y altamente contaminantes, creando las bases teóricas necesarias para consolidar un modelo de ciudad sostenible.

El trabajo evalúa las distintas configuraciones actuales de apropiación del suelo y la incidencia directa o indirecta, dentro del universo de variables intervinientes, (dimensión y orientación de la trama, morfología edilicia, los espacios verdes y la presencia de arbolado público, el sellamiento del suelo, las características de los bordes urbanos y el deterioro ambiental producido en la interrelación entre el medio natural y el antropizado, entre otras), sobre la eficiencia energética edilicia y la disponibilidad de los recursos energéticos renovables en cada entorno urbano.

Palabras claves: **expansión urbana, áreas residenciales, energías renovables.**

INTRODUCCIÓN

Características geográficas de la zona

El Área Metropolitana de Mendoza (AMM), se encuentra situada en el piedemonte andino, dentro del denominado Oasis Norte de la Provincia. La presencia del macizo andino al oeste, tiene influencia directa sobre el clima del área. La zona se caracteriza por presentar inviernos templado-fríos, contando con un generoso recurso solar. El comportamiento del viento, los registros pluviométricos, los bajos porcentajes de humedad atmosférica y elevada heliofanía enmarcan a la zona, dentro de la denominada "diagonal árida sudamericana".

Desarrollo urbano del AMM

A mediados del siglo XIX, el radio urbano de la ciudad ya contaba con aproximadamente unas 100 ha, y una población aproximada de 12.000 habitantes. Fue entonces cuando sufrió las consecuencias de un fuerte sismo (año 1861), que destruyó por completo la ciudad dejando miles de víctimas.

La traza de la nueva ciudad, se localizó próxima al sudoeste de la antigua localización, manteniendo la traza en cuadrícula, incorporando las tendencias urbanísticas europeas de la época. El nuevo casco urbano se centra sobre una plaza central con otras cinco plazas verdes satélites, próximas a la anterior. Entre los años 1850 y 1870, se transforman en cabeceras departamentales, antiguos focos poblacionales próximos, creándose así los departamentos de Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras, Luján de Cuyo y Maipú.

Queda así determinada un área urbana polinuclear, repitiendo los nuevos centros, la estructura de cuadrícula ortogonal, comunicados entre sí, por medio de rutas y por vías ferroviarias. Paralelo a esto el área rural del oasis se extiende, superando el área próxima a la ciudad, extendiéndose hacia el este y al sur hasta el río Mendoza. (figura 1)

A partir del año 1940 la ciudad sufre un proceso de crecimiento acelerado. Si bien en las cercanías de los centros próximos se aprecia la trama ortogonal, la expansión acelerada no continúa el damero original y comienza a perderse el trazado original.

Este proceso vertiginoso da origen a la aglomeración urbana del Área Metropolitana de Mendoza (AMM), compuesta por las cuatro cabeceras departamentales más próximas, manteniéndose Maipú al este y Luján al sur como centros satélites. Para esta época la población de los seis departamentos, según el censo del año 1947 (INDEC, 2001), llegaba a más de 320.000 habitantes en el área urbanizada continua.

La década de 1970, se caracterizó por el aumento del centralismo de funciones de la Ciudad Capital, acompañado esto con la densificación de microcentro en sentido vertical, bajo las normas de reglamentación específica para la construcción sismo-resistente, incorporando en etapas siguientes espacios suburbanos para loteos y barrios.

Este crecimiento sin responder a ninguna política lógica de completar los vacíos urbanos de la trama existente, invade tierras productivas del oasis hacia el este y sur, y el área del piedemonte.

En la actualidad el AMM ocupa el cuarto lugar en la jerarquía de ciudades del país, con una superficie urbanizada de aproximadamente 40.000 ha, con una estructura claramente lineal, siguiendo el eje Norte-Sur.

La estructura actual se caracteriza por una densidad muy baja, exceptuando el área central, y pequeñas "islas" de alta densidad de conjuntos planificados. Esto presenta limitaciones referidas a la posibilidad de utilización eficiente de las redes de infraestructura instalada, además del requerimiento constante de extensión de las mismas.

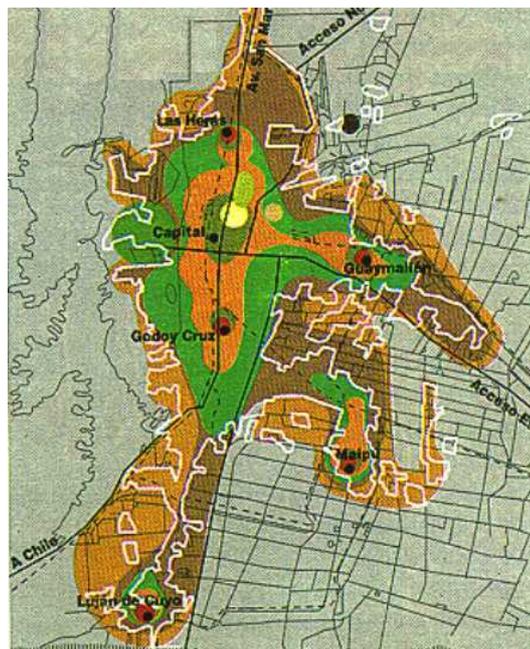


Figura 1: Estructura de interconexión del AMM. (Mendoza en el 2000)

Análisis de la evolución y distribución espacial de la población del AMM

Según los datos provisionales del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2001, (INDEC, 2001) el Área Metropolitana de Mendoza posee una población de 984.753 habitantes, correspondientes a los seis municipios que la componen. El mayor porcentaje de estos (95%) vive en el área urbana y representa el 62.46% del total de la población provincial. La ciudad presenta en la actualidad una densidad entre 50 y 150 habitantes por hectárea. Estos valores presentan una distribución homogénea de las construcciones, con una notoria preferencia de las personas de habitar en viviendas individuales en edificaciones bajas. (figura 2)

La zona de alta densidad edilicia, se localiza en el área central del Departamento Capital, con otros focos dispersos a lo largo de la trama urbana.

Los datos referidos al ritmo del crecimiento de población del AMM, indican que el área presenta un aumento referido a los datos censales del año 2001, respecto al censo anterior (1991) del 12.6%. De los seis municipios el que presenta mayor crecimiento es Luján de Cuyo (30.7%), seguido por Maipú (22.4%).

Un aspecto importante a considerar es la evolución poblacional de la Ciudad Capital, que presenta un índice negativo (-9%) respecto a los datos censales anteriores.

Si bien la Ciudad Capital se expande hacia el oeste, la zona central está cada vez menos poblada. Este "abandono" de población estable del microcentro se debe por un lado a cambios estructurales en distintas zona que pasaron de usos residenciales a comerciales.

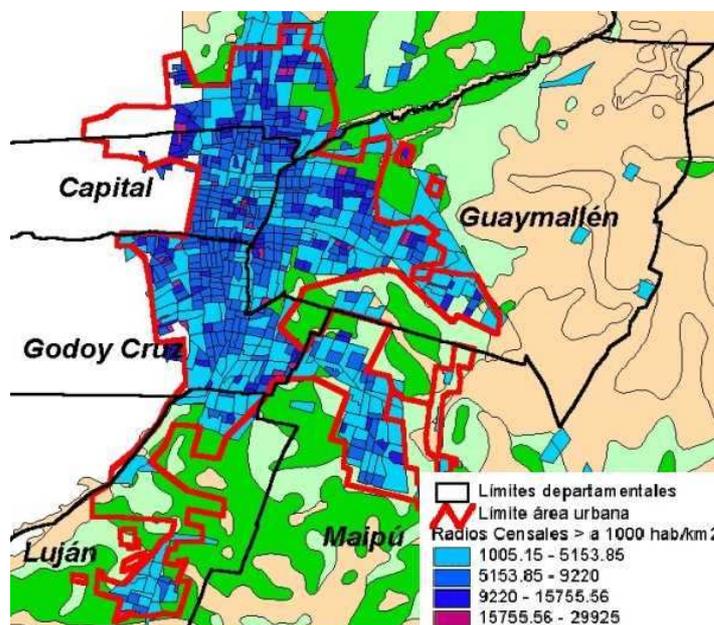


Figura 2: Distribución poblacional del AMM.

Otro aspecto que influye sobre la emigración son los efectos ambientales (microclima urbano, uso excesivo del suelo, contaminación del aire y sonora) producto del monocentrismo administrativo y comercial, que no se observa en los otros centros departamentales (Puliafito J.L. et al, 1999; Puliafito E. et al, 1999; Endlicher W., 1999; Polimeni C., 2000).

La tasa negativa de crecimiento que presenta la Ciudad Capital muestra la preferencia de un sector de la población de buscar una mejor calidad de vida, buscando zonas más protegidas de la delincuencia, y sin contaminación. Estudios realizados muestran que sólo el 14.7% de la población encuestada, prefería los barrios céntricos densos, el 20% del total se inclinaba hacia los barrios periféricos, mientras que más del 45% de la población elegía soluciones personalizadas, localizadas en la zona suburbana (Mendoza en el 2000). La preferencia de los habitantes extiende la ciudad hacia el sur y en segundo grado hacia este. Si el 32% de los encuestados desea vivir en los distritos del sur (Godoy Cruz, Chacras de Coria o Vistalba), sólo un 2% elige el departamento de Las Heras ubicado al norte.

Esta línea de expansión de crecimiento de viviendas de baja densidad, ya sea por construcción individual o a través de barrios, trae aparejado además la destrucción de suelo agrícola.

Para tener una idea de la magnitud de la superficie ocupada por las tierras urbanizadas en el Gran Mendoza, se ha comparado con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

	Superficie aprox.	Población	Densidad
Gran Mendoza	190 km ²	820.000	4.315 hab/km ²
Buenos Aires	200 km ²	2.900.000	14.500 hab/km ²

(Fuente INDEC, año 2001.)

Toda el área limítrofe al área urbanizada ha tenido durante décadas una vocación netamente agrícola, beneficiada por las favorables condiciones de su sitio y posición. Caracterizada como una zona rural cubierta casi en su totalidad por viñedos, frutales y chacras. Pero, desde hace unos años, ha comenzado a sufrir el avance del crecimiento urbano del AMM, proceso que ya casi ha consumido por completo a otros distritos más cercanos al centro.

La superposición de nuevas pautas culturales producto de la globalización dan por resultado territorios heterogéneos y fragmentados en los que se yuxtaponen situaciones contrastadas, lotes residenciales, añosos viñedos, bodegas de alta tecnología, etc. comparten el paisaje, los recursos y las vías de comunicación.

La inversión extranjera directa se convierte en uno de los principales movilizadores de las transformaciones territoriales (por ejemplo construcción de nuevas bodegas y refuncionalización de otras, viñedos con tecnología avanzada, etc.). La gran demanda de terrenos para uso residencial genera un valor diferencial del suelo para nuevos loteos, generando una presión constante para la venta de los terrenos agrícolas, agregado al cambio de vocación de la población a través de las generaciones.

CRECIMIENTO DESCONTROLADO O DESARROLLO SUSTENTABLE

Apuntando al desarrollo urbano sustentable, es necesario corregir la tendencia de las ciudades de crecer explotando irracionalmente los recursos naturales y ocupando valiosas tierras productivas. Una manera de lograrlo es actualizar las bases normativas y legales que rigen la propiedad y el uso del suelo urbano, a fin de contrarrestar los costos sociales, productivos y ambientales que originan el uso desmedido de los existentes y la incorporación de nuevas tierras al tejido urbano.

El principio no es combatir el inevitable crecimiento de las ciudades, sino mejorar las condiciones en que éste tenga lugar, replanteando las pautas de desarrollo para contener la expansión urbana dentro de lineamientos que permitan en un plazo lógico, alcanzar rangos aceptables de sustentabilidad ambiental.

En la actualidad la periferia del Área Metropolitana de Mendoza, siguiendo las tendencias actuales, ha tomado las características propias de las denominadas ciudades dispersas. A pesar de que se favorezca el crecimiento, se están evaluando las consecuencias del mismo. Los costos económico-ambientales derivados de la subutilización de la infraestructura existente en las zonas consolidadas de la ciudad no son absorbidos por las nuevas áreas suburbanas. Se continúa la tendencia de construir en espacios abiertos y en terrenos agrícolas fértiles, destruyendo así el medio ambiente en la periferia. Los problemas de tránsito, la necesidad de pasar cada vez más en el automóvil para llegar a los centros administrativos y comerciales son aspectos que la sociedad en la actualidad comienza a considerar.

La problemática derivada del crecimiento urbano disperso.

La urbanización dispersa de la tierra agrícola o abierta con el desarrollo de nuevos establecimientos tiene efectos negativos por sí mismo: pérdida de región agrícola de la alta calidad y de espacio abierto, destrucción de biotopos y fragmentación de eco-sistemas, cambio del coeficiente de sellado de suelo. La urbanización irregular también genera costos más altos en infraestructuras y los servicios públicos. El patrón espacial que resulta de este tipo de crecimiento, está caracterizado por densidad demográfica baja y excesiva utilización del suelo, induciendo al alto nivel del uso de medios de movilidad privados, junto con un aumento de las longitudes del viaje, congestión en los caminos radiales que dan el acceso a los centros de ciudad, aumento en la consumición de combustible, las emisiones y la contaminación del el aire.

LOS NUEVOS PATRONES DE APROPIACIÓN DEL SUELO URBANO EN EL AMM

Las características anteriormente descriptas están presentes en la actualidad en el AMM. Esto trae aparejado una acentuada pérdida de la calidad de vida de muchos sectores, producto del cambio del microclima urbano local, la pureza del aire y sonora, y todos los aspectos relacionados con el crecimiento urbano casi anárquico.

El aumento de población obliga a la expansión en muchos casos incontrolada de la mancha urbana. Comparando el caso de Mendoza con el de otras ciudades de similar escala, este crecimiento se ha dado casi esencialmente en el sentido horizontal, hecho que para el caso particular de Mendoza genera grandes problemas, al ser las tierras invadidas por la urbe las del oasis productivo. Considerando las restricciones físicas y ambientales de la zona de oasis del AMM, de alta vulnerabilidad, esto es de vital importancia.

Análisis de las configuraciones urbanas de la periferia consolidada.

A pesar de que la ciudad en sus inicios se generó a partir de una traza en cuadrícula, con el paso del tiempo esta tendencia se fue perdiendo hasta llegar a la configuración actual. Si bien las formas ortogonales son las predominantes, las proporciones entre los lados de las manzanas son muy variadas, y existen casos de trazas irregulares.

Sobre un total de 114.000 hectáreas de área urbanizada, se pueden identificar 4 tipologías de manzanas ortogonales, que representan el 75% del total, el otro 25% corresponde a formas irregulares y áreas verdes. A su vez cada una de estas formas,

tiene representatividad distinta al considerar la orientación de su eje principal respecto al norte, lo que hace mayor aun la diversidad tipológica. (figura 3)

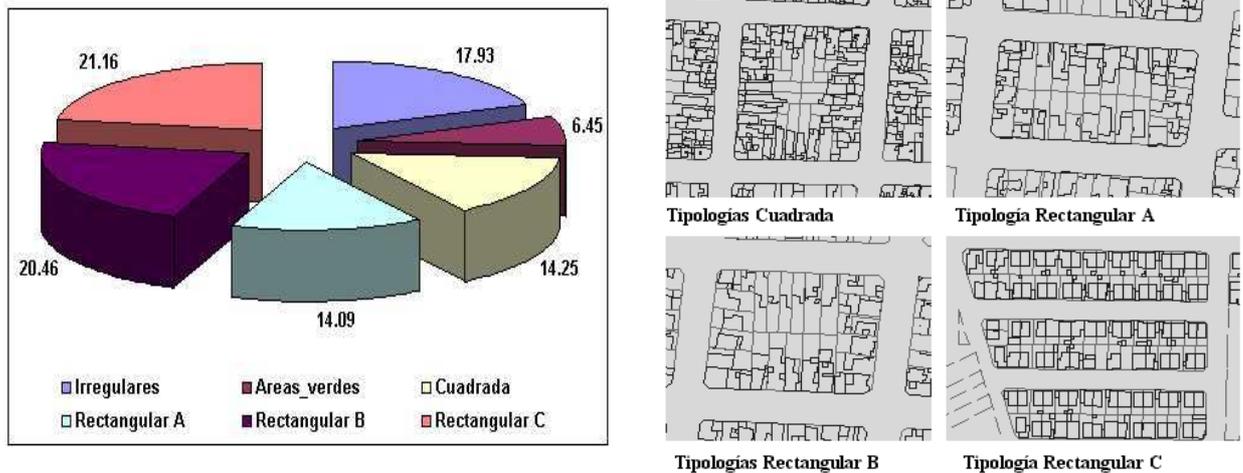


Figura 3: Porcentajes de cada forma de manzana sobre el total del área urbanizada.

La selección de las configuraciones urbanas de la periferia consolidada, apuntó a identificar las distintas zonas correspondientes a antiguas áreas de producción agrícola, invadidas por los nuevos usos residenciales, equidistantes todas del centro del AMM. Los resultados presentados corresponden a nueve zonas, de construcciones de nivel socioeconómico medio-alto, con manzanas y lotes de forma de tamaños variables. Ocho de las mismas están localizadas en la periferia consolidada y una (0101se14) corresponde a un área cercana al centro de la ciudad que se tomó como referencia de comparación

La configuración de las calles, al igual que la proporción entre los lados de las manzanas, delimita la posibilidad de acceso a los recursos de ventilación y asoleamiento disponibles, demandando en cada caso distintos requerimientos de superficie de terreno.

Las variables consideradas en una primera etapa fueron las consideradas como de mayor incidencia sobre el uso del suelo y el comportamiento energético de las construcciones existentes: FOT, FOS, densidad de edificación, espacios verdes, cantidad y tamaño de los lotes, áreas desocupadas, y áreas selladas por construcciones e infraestructura vial. Para el análisis para cada zona se consideró como unidad de análisis un área de 250 metros de radio. (figura 4)

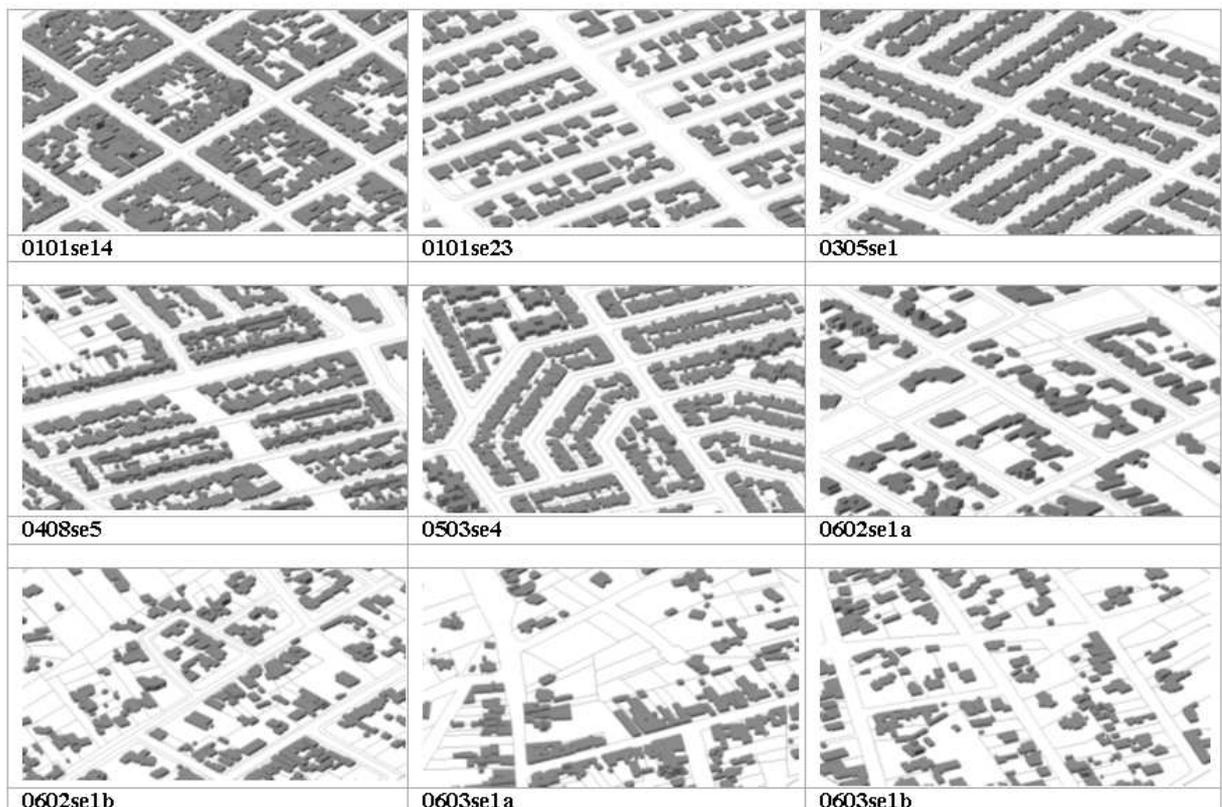
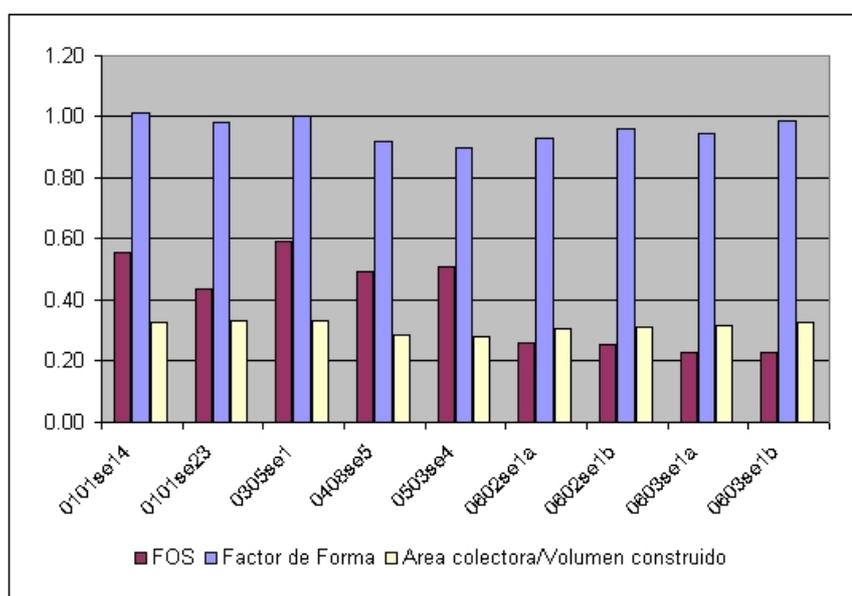


Figura 4: Secciones urbanas correspondientes a los departamentos del AMM.

Si bien los resultados referidos al uso del suelo en las zonas analizadas presentan diferencias notables (tabla 1), estas variaciones, relacionadas con el número de unidades catastrales de cada área, no se reflejan en las variables referidas a la eficiencia energética de las construcciones.

Código de área	0101se14	0101se23	0305se1	0408se5	0503se4	0602se1a	0602se1b	0603se1a	0603se1b
Número de unidades catastrales	475	265	538	517	444	174	189	171	141
% Sup. sellada construcciones	42	27	33	30	31	17	19	17	18
% Sup. Total loteada	75	62	56	60	60	65	74	73	77
FOS	0.56	0.44	0.59	0.50	0.51	0.26	0.25	0.23	0.23
FOT	0.57	0.44	0.59	0.58	0.61	0.30	0.27	0.24	0.23
Volumen construido por unidad catastral	532	604	364	399	492	617	628	610	753
Área libre por unidad catastral	138	260	83	115	131	538	578	649	824
Área Construida por unidad catastral	173	201	121	113	137	190	195	194	245
Espacio verde privado por unidad catastral	138	260	83	115	131	538	578	649	824
Área colectora (techo) por unidad	173	201	121	113	137	190	195	194	245
Área colectora/Volumen construido	0.33	0.33	0.33	0.28	0.28	0.31	0.31	0.32	0.33
FAEP (Sup expuesta/Sup construida)	3.12	2.94	3.02	3.24	3.24	3.01	3.10	2.98	3.04
Factor de Forma	1.02	0.98	1.00	0.92	0.90	0.93	0.96	0.95	0.99

Mientras que los valores de FOS, FOT y espacio verde privado revelan variaciones de más del 100%, el FAEP, el Factor de Forma y la relación área colectora/volumen construido, tienen variaciones entre todos los analizados menores al 10%. (gráfica 1)



Gráfica 1: Relación de las variables referidas al uso del suelo y la eficiencia energética de las construcciones.

Analizando comparativamente los resultados obtenidos de las distintas tipologías de urbanización, se observa que las construcciones insertas en los casos más representativos del crecimiento disperso (0602se1a, 0602se1b, 0603se1a, 0603se1b), mantienen una buena relación entre el área expuesta de envolvente y la superficie construida, lo que implica que a pesar de ser construcciones aisladas, tengan un comportamiento térmico semejante a las zonas más consolidadas.

Si bien es importante la cantidad de áreas verdes disponibles en las zonas urbanizadas, los resultados obtenidos dejan en claro que algunas configuraciones urbanas hacen un uso no sustentable del suelo, teniendo la consideración que las tierras utilizadas son escasas por pertenecer al oasis productivo bajo riego.

CONCLUSIONES

El análisis realizado evaluó las características de las nuevas configuraciones urbanas del parque edilicio del AMM, en lo referente al acceso al recurso solar, y la optimización del uso de suelo, permitiendo caracterizar cada zona estudiada.

En todas las zonas la potencialidad colectora solar es alta, pudiendo lograr importantes ahorros en los consumos requeridos para calentamiento de agua sanitaria y calefacción interior. Esto siempre considerando el máximo aprovechamiento de todas las superficies potencialmente colectoras, hecho que en la práctica puede presentarse como utópico.

El análisis de las variables que inciden sobre el uso de suelo, demuestra que existen zonas en las que en pos de lograr mejores estándares de vida, no acordes a las necesidades de la sociedad toda, hacen un uso no sustentable del medio físico escaso en la región. Las actuales tendencias de crecimiento del área urbana del AMM, dan una señal de alerta con respecto a la libertad existente del manejo del territorio, considerando el futuro de un área tan vulnerable como la analizada.

Poder cuantificar las consecuencias energético-ambientales sobre los recursos existentes, derivadas de las tendencias actuales de crecimiento del sector residencial, es un posible inicio para corregir y establecer lineamientos del futuro desarrollo urbano del área, consolidando un modelo de ciudad más sostenible.

REFERENCIAS

- Blum, W.E.H. 1988 "Soil degradation caused by industrialization and urbanization" *Advances in GeoEcology*. 31:(755-766)
- Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, D.E.I.E., Mendoza, 2001 (Resultados parciales).
- Endlicher, W., 1999. "Concepción y metodología del proyecto Mendoclima." *Revista Meridiano* N° 7, Centro de estudios Alexander von Humboldt, Argentina.
- Estudio energético integral de la Provincia de Mendoza (1996), Ministerio de Ambiente y Obras Públicas del Gobierno de Mendoza
- Furlani de Civil, M. et al, Alternativas de ordenamiento territorial para el Oasis Norte de Mendoza. Mendoza en el 2000. Fac. de Ciencias Agrarias UNC, 1994.
- García Ramón, M. D. 1995 Geografía rural. Madrid: Síntesis.
- Gudiño de Muñoz "Problemática de la agricultura periurbana actual. Caso oasis del Río Mendoza"
- Hagget, P. 1988 Geografía una síntesis moderna. Ed. Omega. Barcelona.
- Mesa N. A., et al, 2000. Evaluación del potencial solar en entornos urbanos. *Revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol. 4, N° 2, Pp. 11.01, Ed. Millor, Salta, Argentina.
- Mesa, A et al., 2001. Incidence of morphological and technological features of building envelopes on the energy savings potential of urban building stocks in mesothermal arid regions cities. PLEA 2001, Florianópolis, Brasil.
- Polimeni, Claudia, 2000. "Estudio de la intensidad de la isla de calor urbana en el Gran Mendoza". III Jornadas Nacionales de Geografía Física, Santa Fe, Argentina.
- Puliafito J. L., Puliafito E., Puliafito C., Guerreiro P., Quéro J., Behler J., Schlink U., Herbarth O., Richter M., and Rehwagen M. 1999. Ozone-Monitoring in Mendoza, Argentina: Initial Results. *Journal Air & Waste Management*. Pittsburgh, PA January, vol. 49, n° 1.
- Puliafito, Carlos; Puliafito Enrique, Quero, José; 1999. La calidad del aire en Mendoza. *Revista N. 16 de la Universidad de Mendoza*. Editorial Edium, UM-01-09-02-0754-0399.
- Ruiz de Lima, Gladys, 2000. Mendoza, Metrópoli Regional en Transformación. *Revista GeoNotas*, vol.4 n° 4. Universidad Nacional De Cuyo (1994), Mendoza en el 2000. Inca Editorial, Mendoza, Argentina.

ABSTRACT: Mendoza's Province northern oasis, presents environmental features that, are the result of long period of investment and work. Nowadays they are menaced by the uncontrolled growth of the urban area.

The present expansion of the urban area, following the demand's requirements, allows that the major problems due to disperse growth are already present in the area: excessive soil use, growing requirements for service networks, larger consumption of energy used in transportation and the segregation or functional zoning, which all contribute to social disintegration.

To modify the city's tendency to grow in an anarchic mode, irrationally exploiting resources and generally occupying valuable productive fields would be a fundamental step towards establishing urban development guidelines that would progressively correct the present trends, establishing the necessary theoretical basis, in order to consolidate a model of sustainable city.

The present study evaluates the different present configurations of soil appropriation and the incidence, direct or indirect, within the universe of intervening variables, (dimensions and orientation of the gridiron, building morphology, green spaces and public urban forest, soil's sealing, the features of urban edges and the environmental degradation produced at the interface of the natural and the man-made environment, among others) on the energy efficiency of the building stock and the availability of renewable energy resources in each urban environment.

Keywords: urban expansion, residential areas, renewable energies.