
CRECIMIENTO URBANO Y PAISAJES RESIDENCIALES DE TONALÁ, JALISCO, MEDIANTE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS TERRITORIAL

Luis Felipe Cabrales Barajas
Heriberto Cruz Solís
María del Pilar Palomar Anguas

Universidad de Guadalajara
Departamento de Geografía y Ordenación Territorial
e-mail: csh28606@fuentes.csh.udg.mx

INTRODUCCIÓN

Al igual que otras metrópolis latinoamericanas, Guadalajara ha experimentado un crecimiento muy expansivo desde mediados del siglo XX. Una fase reciente del proceso está marcada por la conurbación o anexión física y funcional de la ciudad central, en este caso de Guadalajara, con las vecinas poblaciones de Tlaquepaque y Zapopan, lo cual ocurrió durante la década de los años sesenta. A partir de la década de los años ochenta se presenta el mismo fenómeno en el municipio de Tonalá.

Estos tres municipios interiores conforman el **primer anillo** que ha soportado la mayor parte del desdoblamiento urbano de Guadalajara y ha dado cabida a las iniciativas de promoción inmobiliaria y a la localización de unidades productivas de naturaleza muy distinta (Mapa 1).

Lo anterior da por resultado la conformación de una **Zona Metropolitana** que en 1995 alojaba a 3,3 millones de habitantes y que se completa con los cuatro municipios exteriores que envuelven a los antes citados y configuran un **segundo anillo**: El Salto, Juanacatlán, Tlajomulco de Zúñiga e Ixtlahuacán de los Membrillos.

Estos últimos agregan un contingente demográfico de poco más de 200.000 habitantes, con lo cual tenemos una aglomeración urbana de casi 3,5 millones de personas y una extensión superficial próxima a las 40.000 hectáreas que la convierten en la segunda ciudad mexicana y en la undécima latinoamericana¹.

Los ocho municipios de referencia delimitan la metrópoli que oficialmente se denomina **Zona Conurbada de Guadalajara**² (ZCG), la cual encarna una serie de arraigados valores culturales y personalidad geográfica, al tiempo que exhibe una problemática social y ambiental en extremo compleja, misma que es necesario descubrir en sus múltiples dimensiones.

El objetivo del presente trabajo es abordar la evolución demográfica reciente de la Zona Metropolitana de Guadalajara y registrar el crecimiento del tejido urbano de Tonalá, con el objeto de conocer la presión que sobre los recursos naturales y el medio ambiente ejerce el proceso de urbanización. Lo anterior supone una aproximación geográfica consistente en el análisis de la evolución en la ocupación del suelo.

Pretendemos documentar algunos aspectos de la organización interna de la ciudad tonalteca haciendo énfasis en la caracterización de los paisajes urbanos y en especial al patrón de segregación re-

¹ Antes que Guadalajara, el subcontinente latinoamericano presenta diez grandes aglomeraciones urbanas: Sao Paulo (16,42 millones de habitantes), Ciudad de México (15,64), Buenos Aires (10,99), Río de Janeiro (9,89), Lima (7,45), Santa Fé de Bogotá (5,61), Santiago de Chile (5,07), Belo Horizonte (3,90), Porto Alegre (3,35) y Recife (3,17) (datos de la ONU citados por Gilbert, 1997: 54).

² La definición de límites procede del Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada de Guadalajara aprobado por el Congreso del Estado de Jalisco el 31 de marzo de 1982. Conviene aclarar que dicho instrumento excluyó al municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, aunque posteriormente se ha incorporado en las políticas urbanas aún sin oficializar su pertenencia a la Zona Conurbada.

sidencial. De esa manera daremos cuenta de la complejidad de una parte de esa gran unidad metropolitana a la vez que pondremos a prueba un diseño metodológico que permita sincronizar diversas escalas de análisis.

Nuestro objetivo científico se complementa con el uso y aplicación de técnicas tradicionales de análisis territorial como la fotointerpretación. Combinaremos ese instrumental con fuentes de información más novedosas como la imagen de satélite, lo que a su vez lleva implícito el uso de paquetes de *software*, tales como el ARC/INFO e IDRISI. En suma, pues, la Teledetección y los Sistemas de Información Geográfica ocupan una parte importante para el desarrollo del presente trabajo.

METROPOLIZACIÓN, CONTRAURBANIZACIÓN, SUBURBANIZACIÓN Y REALIDAD URBANA LATINOAMERICANA

El comportamiento espacial que experimentan las grandes metrópolis ha derivado en esfuerzos para establecer leyes de comportamiento o, por lo menos, para encontrar patrones de regularidad.

Los modelos explicativos giran en torno a la dicotomía concentración-dispersión: sobre esos conceptos se han bordado una serie de argumentos para describir, y en ocasiones se ha contrastado empíricamente la evolución de las ciudades, especialmente las de naturaleza metropolitana.

El ciclo de vida de una ciudad es un fenómeno complejo y dinámico. No es fácil definir criterios universalmente aceptados, puesto que en la metropolización intervienen fenómenos migratorios multidireccionales, la movilidad residencial intraurbana, las estrategias económicas del sector privado, políticas urbano-regionales y, recientemente, la internacionalización de las economías urbanas.

El notable incremento de la motorización y la adopción más o menos generalizada de innovaciones tecnológicas trastocan el esquema tradicional espacio-tiempo-coste, lo que explica que los factores de atracción y localización respondan a lógicas que hace dos o tres décadas eran muy incipientes o incluso desconocidas.

Entre las propuestas teóricas que han tenido mayor difusión está la de Van der Berg (1982), quien

plantea cuatro fases del desarrollo en una región urbano-funcional: estas van desde la urbanización concentrada inicial, para transitar en segundo término hacia una suburbanización. La tercera fase sería la de desurbanización, que posteriormente daría paso a la reurbanización (Puyol et. al., 1988: 455).

Otros autores como Hall, Drewett, Richardson y Berry han propuesto mecanismos explicativos que desembocan en fenómenos centrífugos, es decir, la desconcentración urbana. En la década de los años setenta Berry (Graizbord, 1984, Champion, 1992: 39) estudia el fenómeno para Estados Unidos de América y adopta el concepto de contraurbanización.

Una acepción de las explicaciones que apuestan por la desconcentración es la que construye Gordon, quien habla de un «efecto ondulatorio del crecimiento metropolitano» que va creando un impacto regional difuso de la expansión metropolitana (Graizbord, 1984: 37) también llamado *spillover* o derramamiento urbano (Ferrás, 1998: 61).

En vista de que las propuestas explicativas casi siempre suponen un carácter reversible de los procesos, tanto el de concentración, como el de dispersión, podríamos sugerir que no necesariamente son posturas excluyentes.

Un aspecto a considerar es el estadio de desarrollo de cada región metropolitana y las condiciones estructurales bajo las que se desenvuelve el proceso de urbanización. En ese sentido existe un debate no agotado y cuya pregunta central es: ¿las ciudades latinoamericanas se adaptan al modelo de crecimiento de los países más avanzados?.

Los matices que presentan las áreas metropolitanas de los países menos desarrollados no pueden interpretarse simplemente como una fase previa a la que observan las metrópolis de los países avanzados: las diferencias mantienen un carácter estructural. Dicha situación pone en tela de juicio la pertinencia de utilizar irreflexivamente esquemas teóricos que fueron ideados para contextos socioeconómicos desarrollados y economías nítidamente postindustriales, lo que no necesariamente significa descalificarlas.

Para reforzar la idea anterior conviene hacer referencia a algunas interpretaciones teóricas latinoamericanas. Jaramillo (1993: 13-14) señala que existen una serie de rasgos particulares de la espacialidad latinoamericana, entre otros destacan los siguientes: la celeridad del proceso de urbanización, macrocefalia urbana, una excepcional segregación socioespacial y, por último, la debilidad de los aparatos administrativos locales.

Para abundar en el tema, el mismo autor documenta algunos elementos conceptuales de la teoría de la marginalidad “el rapidísimo cambio experimentado en la espacialidad en el continente no parecía acompañarse de manera homogénea de los cambios concomitantes que preveía la teoría: los elementos tradicionales parecían resistir con fuerza inesperada los efectos modernizadores de la urbanización...las ciudades latinoamericanas comenzaban a emular sus contrapartes europeas y norteamericanas (y no sólo en magnitud, sino en pretensiones de sofisticación y complejidad), de repente advirtieron la presencia de extraños fenómenos que no estaban en sus modelos: aquí y allá, al lado de orgullosas avenidas y los edificios con aspiraciones de rascacielos, comenzaban a aparecer parches de chozas miserables, construidas con materiales deleznable y con un aspecto que recordaba el reciente pasado rural y atrasado que se pretendía superar” (*idem*: 16).

Las referidas “anomalías” y “retrasos” de la urbanización latinoamericana son el resultado de una estructura diferente “a medida que transcurre el tiempo, la dimensión espacial latinoamericana no da muestras de acercarse al patrón de los países centrales, ni de encaminarse a algo que implique el mejoramiento en el bienestar de la mayoría de sus habitantes” (*idem*: 20).

En el caso de México agregaríamos la compleja estructura que observa la propiedad del suelo y cuya singularidad principal se explica por la presencia de suelo ejidal. El ejido es una figura legal contemplada en el artículo 27 de la Constitución Política Mexicana y reglamentada en la Ley Federal de Reforma Agraria. Consiste en una versión mexicana de propiedad social de la tierra, emanada de la Revolución de 1910.

Dicha tierra de propiedad federal se concedía³ a un grupo de campesinos con el fin de usufructuarla ya sea individual o colectivamente; se trata de un bien patrimonial que puede heredarse pero no venderse. A efectos urbanos, el ejido se ha convertido en tierra de todos y en tierra de nadie dada la contradicción entre la legislación agraria y urbana. Aunque se contemple una parte para uso habitacional, su principal destino debería ser el rural, en sus acepciones agrícola, ganadera o forestal.

La dotación de tierras ejidales próximas a centros de población se ha sincronizado en muchos

casos con presiones demográficas y urbanas expansivas; de ahí que se hayan producido mecanismos para alterar su vocación original. Esa realidad orilló al Estado a crear, en 1973, la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (CORETT), con lo cual se abrió una vía de legitimación del uso urbano y con ello se vislumbraron expectativas para llevar más fácilmente obras y servicios urbanos a barrios casi siempre autoconstruidos y emplazados sobre suelo ilegalmente urbanizado.

La urbanización ilegal lleva implícita una oferta de suelo barato lo que puede interpretarse como un encuentro afortunado entre las características de la oferta y el perfil de la demanda: la anchura de la ciudad autoproducida coincide con la estrechez de los recursos de la mayor parte de la población.

Pero a final de cuentas esta fórmula de provisión de suelo hipoteca las finanzas públicas y el bienestar social en vista de los problemas técnicos y financieros que esa urbanización trae aparejados. La autoconstrucción suele depredar los recursos naturales, reproducir condiciones adversas para la salud pública y desencadenar riesgos urbanos por sus condiciones de emplazamiento y, en algunas ocasiones, por la precariedad de los materiales y técnicas constructivas.

Estos antecedentes son de obligado conocimiento si realmente se quieren comprender las causas que hacen diferente la urbanización mexicana con respecto a los países más avanzados. Aspectos estructurales, como la desproporcionada distribución del ingreso, van generando mecanismos de exclusión que orillan a emprender estrategias como las anteriormente señaladas y dan por resultado una ciudad tremendamente segregada.

Tomando en cuenta lo anterior se vislumbra la necesidad de seguir cultivando el debate teórico pero con la condición de eslabonarse con una investigación empírica que dé cuenta de procesos territoriales. Si bien es prudente evidenciar las diferencias entre los países más avanzados y Latinoamérica, también es conveniente dejar asentado que entre los países latinoamericanos existen enormes diferencias. La geografía nos permite descubrir esa diferenciación y para lograrlo estamos ahora dotados con nuevas herramientas de análisis.

³ Hablamos en pasado ya que los principios legales fueron modificados como consecuencia de las reformas al artículo 27 constitucional, publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* el día 26 de febrero de 1992. Aunque a la fecha no se ha instrumentado, los cambios legales podrían permitir incorporar el suelo ejidal a las lógicas de libre mercado, pero en todo caso también significa que el reparto agrario prácticamente ha concluido.

Existen dos conceptos de utilidad para distinguir dos vertientes de la difusión metropolitana: por un lado está el de contraurbanización, al que nos referimos anteriormente y, por otro, está el de suburbanización. Para tratar de diferenciarlos Ferrás (1998: 38) apela a un criterio espacial al afirmar que «la contraurbanización que tiene lugar en espacios alejados de las grandes áreas urbanas y la suburbanización presente en espacios próximos a las ciudades».

El concepto de suburbanización tuvo su origen en el mundo anglosajón: cuando las ciudades transitaron de una economía predominantemente industrial a una especialización terciaria se produjeron las condiciones que permitieron que «la tasa de crecimiento de la corona exterior metropolitana domine claramente sobre el crecimiento de la ciudad o ciudades centrales del área metropolitana, de tal modo que el área central comienza perdiendo población primero y más tarde una parte de las actividades industriales y comerciales, en beneficio de la corona exterior» (Puyol, et. al. 1988: 449).

En el caso de las ciudades latinoamericanas es necesario hacer los matices convenientes puesto que las periferias metropolitanas se han colonizado mediante asentamientos precarios, a la vez que han surgido lujosas urbanizaciones y nuevas implantaciones comerciales e industriales.

En términos generales podemos afirmar que además de la referida yuxtaposición opulencia-precariedad se perciben unas periferias infradotadas de equipamientos e infraestructuras, debilidad que se incrementa por la incapacidad para articular un sistema de transporte que permita una liga funcional eficiente intra e interurbana. Por lo anterior es difícil trasladar el concepto clásico de suburbanización a la realidad latinoamericana.

DINÁMICA DEMOGRÁFICA RECIENTE DE LA ZONA CONURBADA DE GUADALAJARA

La Zona Conurbada de Guadalajara presenta una etapa de **desaceleración o crecimiento demográfico decreciente**: a pesar de que sigue experimentando una elevada expansión demográfica, crece más despacio que durante el período 1940-1970, cuando lo hizo a un ritmo de 6,24% medio anual. Entre 1970 y 1995 disminuye su tasa a 3,31%.

Para reafirmar la tendencia a la baja conviene mencionar que entre 1990 y 1995 la tasa se sitúa en un 3,00% medio anual. Lo anterior significa que en números absolutos la ciudad incorporó durante ese período un promedio de 95.710 habitantes anuales, lo que da una idea clara de las presiones para proveer de empleo y dotar de servicios a un creciente número de ciudadanos.

El crecimiento dista mucho de ser homogéneo: la ZCG presenta un proceso de diferenciación interna muy acentuada, lo que obliga a descomponer espacialmente el fenómeno (Cuadro 1).

El municipio de Guadalajara se ha estancado por el agotamiento de suelo disponible, presentando un fenómeno de desdoblamiento residencial que expulsa población hacia los municipios de los dos anillos metropolitanos. El proceso va relacionado, además de la colmatación de suelo, con la pérdida de una centralidad que funcionó hasta la década de los años sesenta y que actualmente genera patologías urbanas como la terciarización de algunos espacios y el abandono o alteración de usos del suelo de áreas industriales y comerciales, esto último definido como un proceso de «sustitución-vaciamiento» (Méndez, 1993: 72).

Desde la década de los años setenta, Guadalajara experimenta la tasa de crecimiento más baja de los ocho municipios, pero la inflexión se radicaliza en el período 1990-1995 cuando por primera vez observa un declive demográfico: pierde en cinco años casi 17 mil habitantes.

La crisis demográfica de la ciudad central ocurre al tiempo que los cuatro municipios del primer anillo metropolitano capitalizan la mayor parte del crecimiento: los grandes protagonistas pasan a ser Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá. Este último, a pesar de ser el de menor población refleja desde 1970 el crecimiento más acelerado con tasas que siempre superan el 10%, en tanto el promedio del primer anillo metropolitano ronda el 7%.

Tlaquepaque y Zapopan presentan una gran expansión relacionada con la apertura de nuevos espacios habitacionales. En el caso de Zapopan también influye el dinamismo económico por parte de sectores modernos de la industria, el comercio y la actividad inmobiliaria.

Los municipios del segundo anillo destacan poco en términos absolutos. En 1995 albergaban sólo el 5,83% de la carga demográfica de la ZCG. Aún así es importante su lectura prospectiva ya que durante el período 1990-1995 experimentan

un crecimiento que por primera vez supera a los municipios del primer anillo con una tasa del 8,75%.

Esto permite preluir que en un futuro inmediato relevarán parcialmente a los municipios del primer anillo hasta convertirse en los principales frentes para el crecimiento de la gran ciudad.

Al ser Tonalá el municipio con la más elevada tasa demográfica, podrán adivinarse los cambios territoriales que supone la acelerada urbanización en un contexto en el que las condiciones socioeconómicas y políticas no permiten imponer un adecuado orden territorial. Aunque la legislación urbana establece reglas claras, la costumbre se impone a la norma.

Su clima es semicálido, agradable durante la mayor parte del año. Situado dentro del dominio tropical se ve influido por la circulación de los vientos alisios y presenta abundancia de precipitaciones estivales.

Tonalá forma parte del Eje Neovolcánico Transversal y presenta un terreno con lomeríos de colinas redondeadas a distintos niveles, con nevaduras volcánicas que la limitan y se extienden desde el extremo sur y continúan con dirección norte, hasta encontrar el cañón o Barranca del Río Grande de Santiago, justo en el límite del municipio en este sector.

Presenta una topografía con altitudes entre 1.500 y 1.720 m., a excepción de su límite este, que como ya se indicó, coincide con las márgenes del Río Grande de Santiago, en donde predominan altitudes entre 1.090 y 1.500 metros.

La presencia del Río Grande de Santiago confiere al término municipal una fisiografía muy característica, al dejar expuestas a lo largo de su curso numerosas formas constituidas por basaltos. En la porción septentrional del municipio, el río ha sido más incisivo, por lo que su cauce penetra a través de un profundo cañón, cuyas paredes ofrecen grandes pendientes, muchas de ellas próximas a la verticalidad, con lo cual tenemos un paisaje de belleza espectacular.

Tonalá es un vocablo en lengua nahuatl que proviene de *Tonállan*, de *tonálli*, que significa Sol, y *lan* que quiere decir lugar. Se trata de una población de origen indígena, históricamente asociada a la tradi-

EL MUNICIPIO DE TONALÁ: CIUDAD Y TERRITORIO

La ciudad de Tonalá constituye un núcleo conurbado a Guadalajara; el municipio cubre una superficie de 162,508 km². Por el norte y oeste le delimita el municipio de Zapotlanejo, por el cañón que va dejando a su paso el Río Grande de Santiago, mismo que encuentra, en su sección más septentrional las estribaciones de la Sierra de Zacatecas: el sur establece comunicación con la Ciénaga de Chapala a través de los sedimentos lacustres de los municipios de El Salto y Juanacatlán. Por el poniente se vincula con el valle de Atemajac y por lo tanto al resto de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Cuadro 1. Evolución demográfica de la zona conurbada de Guadalajara, 1970-1995

	MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL				TASA DE CRECIMIENTO		
		1970	1980	1990	1995	1970-1980	1980-1990	1990-1995
Núcleo Central	Guadalajara	1.199.391	1.626.152	1.650.205	1.633.216	1,24	0,15	-0,21
	Subtotal	1.199.391	1.626.152	1.650.205	1.633.216	1,24	0,15	-0,21
Primer Anillo	Zapopan	155.488	389.081	712.008	925.113	7,39	6,23	5,38
	Tlaquepaque	100.945	177.324	339.649	449.238	6,15	6,72	5,75
	Tonalá	24.648	52.158	168.555	271.857	10,08	12,45	10,03
	Subtotal	281.081	618.563	1.220.212	1.646.208	7,33	7,03	6,17
Segundo Anillo	El Salto	12.367	19.887	38.281	70.085	7,19	6,77	12,86
	Juanacatlán	5.501	8.081	10.068	11.513	3,00	2,22	2,72
	Tlajomulco	35.145	50.697	68.428	100.797	4,30	3,04	8,05
	Ixtlahuacan	10.652	12.310	16.674	20.598	1,46	3,08	4,32
	Subtotal	63.665	90.975	133.451	202.993	4,75	3,91	8,75
	Total	1.544.137	2.335.690	3.003.868	3.482.417	3,31	2,55	3,00

Fuente: INEGI; IX, X, XI Censos Generales de Población y Vivienda, 1970, 1980 y 1990.
INEGI: Censo de Población y Vivienda, 1995.

ción artesanal, actividad que le confiere una especialización hasta nuestros días, ampliamente reconocida a nivel nacional e internacional, sobre todo por las finas piezas de cerámica que ahí se manufacturan.

Hasta la década de los años setenta Tonalá permanecía como una población periférica a Guadalajara, y su base económica estaba centrada en la industria artesanal, lo que explica que el 39.8% de la población activa se sitúe en el sector secundario. El entorno próximo exhibe una agricultura, también de tipo tradicional, sobre todo, el cultivo de maíz en secano (de temporal). Dichas actividades daban empleo al 35.6% de la población activa. El terciario, además de mantener un carácter tradicional ocupaba al restante 18.1% de los trabajadores.

Un hito importante para entender la acelerada transformación paisajística es, sin lugar a dudas, el proyecto planteado en 1976 para construir en Tonalá una ciudad nueva que en realidad "surgió por necesidades de vivienda de los habitantes de Guadalajara, más no así de los de Tonalá" (Nuñez, 1998: 19). La filosofía que respalda el proyecto va muy a tono con el pensamiento de la época: necesidad de desconcentración metropolitana a la vez que se trata de una estrategia para rentabilizar proyectos inmobiliarios separándose del tejido urbano consolidado, con el objeto de abaratar costos de suelo.

Se tenía el referente inmediato del éxito alcanzado por Ciudad Satélite en la ciudad de México por lo que surge así la "Ciudad Oriente" que fue bautizada como "Loma Dorada", apelativo que hace referencia a la topografía de su emplazamiento y su vecindad inmediata con Tonalá "lugar por donde sale el sol".

Loma Dorada tiene una superficie de 244 hectáreas y se organiza mediante cuatro secciones. Se proyectó la construcción de todos los equipamientos y "el estudio de mercado estaba dirigido a personas de clase media y alta" (*Idem.*: 20).

Constituye un ambicioso intento de ruptura de la valoración social del espacio: desde siempre, el oriente de la Zona Metropolitana de Guadalajara se ha asociado a las clases populares, mientras que el poniente ha sido reservado para los sectores acomodados.

El experimento fue fallido: la crisis económica de los años ochenta ("la década perdida"), orilló a los promotores a adaptar el proyecto a las nuevas condiciones e instrumentar diversas fórmu-

las para rentabilizar la inversión y lograr la circulación de capital: reducir la calidad de las viviendas, venta individual de parcelas edificables, e incluso la bolsa original de suelo acoge bloques de vivienda oficial.

La implantación de esa urbanización representa un ensayo interesante para construir una ciudad planeada e insertar nuevos paisajes urbanos en Tonalá. Dicha experiencia demuestra además la resistencia para modificar el mapa social de la ciudad: a cada estrato corresponde determinado espacio que se configura a través de los mecanismos que establece el mercado inmobiliario.

El desarrollo de Loma Dorada estimula la urbanización del territorio tonalteca y sin duda explica que el municipio tenga una tasa de crecimiento de 12,45% entre 1980 y 1990. Si consideramos que a esa ciudad, finalmente de corte popular, se van sumando urbanizaciones que en la mayoría de los casos son autoconstruidas, se podrá entender que Tonalá se convierta en un municipio residencialmente pobre, lo que va en consonancia con su base económica tradicional.

Un ejemplo emblemático de la urbanización ilegal es la Colonia Jalisco. Abarca una superficie de 224 hectáreas que dan cabida a poco más de 200 manzanas emplazadas en terrenos del ejido Zalatlán, mismos que fueron parcelados y comercializados clandestinamente.

La colonia se ubica en el extremo norte del tejido urbano ocupando suelos de labor agrícola. A finales de la década de los años setenta empieza la venta de solares urbanos y durante el segundo lustro de la siguiente década se observó ya una ocupación importante que genera presiones sociales para introducir progresivamente obras públicas que satisfagan las necesidades básicas.

Una de las respuestas del Estado fue aplicar políticas asistencialistas mediante la canalización de recursos del PRONASOL (Programa Nacional de Solidaridad) a finales de la década de los años ochenta e inicios de los años noventa, con lo cual se logró abatir los principales rezagos, a la vez que se alejaron problemas de riesgo e insalubridad, que en este caso se agravaban por la vecindad con la Presa de Osorio. El embalse funcionó activamente hasta los años sesenta para regar zonas de cultivo y al clausurarse mantuvo aguas estancadas que contaminaban el ambiente. En 1991 se elimina la presa mediante un proyecto de regeneración ecológica que convirtió a

⁴ El citado parque fue inaugurado en 1992 por los jefes de Estado, durante la 1a. Cumbre Iberoamericana.

la zona en el Parque de la Solidaridad⁴, con lo cual se revalora ambientalmente dicho sector.

Tanto Loma Dorada como la Colonia Jalisco son buenos ejemplos para entender la modificación de los usos del suelo. Tonalá es interesante porque permite conocer el impacto de la urbe sobre las franjas agrícolas adyacentes.

Una parte de nuestra empresa investigadora consistió en cartografiar los cambios en la ocupación del suelo del municipio entre 1971 y 1989. Las fuentes de información y procedimiento, así como las técnicas de análisis territorial se señalan en el anexo metodológico 1. En el Mapa 2 presentamos el resultado cartográfico y en el Cuadro 2 los datos estadísticos.

En 1971, cuando el municipio rondaba los 25.000 habitantes y la ciudad apenas supera los 10.000, se presenta un modelo de ocupación en el que destacan los usos agrarios (principalmente agricultura de secano, en particular el cultivo de maíz) y naturales (por la presencia de bosques en el cañón de la Barranca de Santiago y pastizales en las zonas llanas). El espacio construido se restringe, además de la cabecera municipal, a las localidades de Zalatlitán (2.832 habitantes), El Rosario (1.693 habitantes) y San Gaspar (1.587 habitantes)⁵.

El suelo consumido por las poblaciones alcanza 421 hectáreas, lo que equivale al 2,58% del total del municipio. Los asentamientos reflejan un acento predominantemente rural y Tonalá no llega al umbral mínimo (15.000 habitantes) utilizado por los investigadores para otorgar la categoría urbana.

El hecho de que el 46,86% de la superficie municipal observe aprovechamiento en agricultura de secano (poco tecnificada) explica la elevada proporción de mano de obra ocupada en el sector. También existe una actividad ganadera importante pero siempre subordinada a la agricultura. Generalmente se trata de explotaciones semiestabuladas, aunque apoyadas en una tecnología tradicional.

El norte del municipio es el de mayor aprovechamiento agrario, justo en los valles que circundan las principales localidades urbanas. Se observa pues, una coincidencia entre los espacios más humanizados y las tierras abiertas al cultivo que se complementan con la ganadería.

En el sector sur predomina el matorral subtropical, lo que tiene explicación por las prominencias topográficas existentes, coronadas por el cerro de la Punta (1.740 m). En segundo lugar destacan los espacios destinados a la agricultura de secano articulados, principalmente, a la carretera libre a Zapotlanejo.

En 1989, el municipio ronda los 168.000 habitantes y la ciudad de Tonalá los 150.000. Lo primero que llama la atención es el notable incremento de la primacía de la cabecera sobre su término municipal. Si en 1970 Tonalá alojaba al 40% de la población del municipio, ahora da cabida a casi el 90%. Lo anterior se explica por dos motivos, el fenómeno de crecimiento urbano y demográfico de la cabecera y la anexión física de asentamientos que en 1970 estaban separados.

Cuadro 2. Tabulación cruzada de los mapas de ocupación del suelo del municipio de Tonalá,

1971	89	URBANO	SECANO	REGADÍO	BOSQUE	MATORRAL	PASTIZAL	E. MINERA	AGUA	TOTAL
URBANO		421								421
SECANO		1.613	5.866						4	7.483
REGADÍO		33		3						36
BOSQUE		4	137		1.924				4	2.069
MATORRAL		70	236			4.038	154			4.498
PASTIZAL		102	16				1.154			1.272
E. MINERA			75					120		195
ERIAL		17				31	57			105
C. AGUA									231	231
TOTAL		2.260	6.330	3	1.924	4.069	1.365	120	239	16.310

Nota. Cifras en hectáreas

⁵ Puente Grande era la segunda localidad del municipio, con 3.422 habitantes. Se encuentra separada de la trama urbana metropolitana, dada su ubicación al lado de la carretera a Zapotlanejo y al borde del Río Grande de Santiago.

La superficie urbana pasa a consumir el 13,86% del territorio lo que supone que la ciudad se multiplica por 5,37 entre 1971 y 1989, lo cual va en sincronía con la multiplicación por 6,8 que experimenta la población. Los indicadores referentes a los sectores de la economía también observan cambios importantes, la población agraria apenas llega al 4,29%, pérdida que se redistribuye a favor del sector secundario que sube al 48,95%, mientras que el terciario ocupa el restante 46,76%.

En el Cuadro 2 se presenta una tabulación cruzada de los mapas de ocupación del suelo 1971-1989. Esto ofrece datos muy precisos sobre la relación pérdida-ganancia en cada una de las nueve categorías de ocupación del suelo y, además, se puede leer la superficie de ocupación *estable* durante el período y la que observa una situación *dinámica*.

La información permite constatar que el crecimiento de la ciudad ocurre principalmente a expensas de suelo anteriormente dedicado a la agricultura de secano. Parte considerable de la ciudad reciente se monta sobre terrenos ejidales, en especial sobre los ejidos de Zalatlán, El Rosario y Coyula, con lo cual se reproducen las condiciones de urbanización precaria. Si tomamos en cuenta que en 1970 el 32,46% de la superficie municipal era de naturaleza ejidal, y que esta modalidad de tenencia de la tierra coincide, sobre todo, en la parte norte con los asentamientos preexistentes, se puede entender que se haya convertido en un suelo que facilitó la urbanización popular.

Los ejidos de Zalatlán y El Rosario perdieron, respectivamente, el 73 y 81% de su superficie original, misma que dio cabida a las colonias Jalisco, Los Molinos, Manantiales, La Pila, Altamira, Hortaliza, Loma Bonita, Arroyo Seco, Residencial La Soledad, Lomas del Camichín, Flores Magón y Lomas de la Soledad.

Los matorrales y los pastizales aportan en conjunto 172 hectáreas que se convierten a uso urbano, lo que constata que el cambio más significativo es la pérdida de usos agrarios a favor de la urbanización. Al cambio cuantitativo hay que agregar que se trata de una alteración de uso de alto impacto territorial que modifica el modelo de ocupación del suelo y la propia base económica. Una consecuencia lógica es que el sector norte, es decir el más urbanizado, responde más a una condición dinámica, mientras que por el sur prevalece la estabilidad de usos de suelo. Una vez cartografiada y cuantificada la evolución del patrón de ocupación del suelo y para tener una mayor comprensión de los procesos territoriales descenderemos de escala para dibujar un mapa de la urbanización que nos permita caracterizar los paisajes residenciales y el entramado interior de la ciudad tonalteca.

LOS PAISAJES RESIDENCIALES DE TONALÁ

Aunque todos los municipios de la metrópoli muestran una acusada segregación social, Tonalá es el que mejor simboliza la parte pobre de la metrópoli⁶. Tal como se mencionó anteriormente existe una división histórica que comienza en Guadalajara: los dos sectores del oriente (Reforma y Libertad) constituyen una zona popular, mientras que los sectores del poniente (Hidalgo y Juárez) simbolizan la ciudad burguesa.

Esta "ciudad dividida" ha prolongado esas valoraciones más allá del núcleo central. Zapopan, que bordea por el poniente al núcleo central comenzó desde los años cincuenta a alojar nuevos espacios residenciales de calidad. A eso hay que añadir que en 1969 da cabida a Plaza del Sol, la primera gran superficie comercial del país, construida a imagen y semejanza de los *malls* norteamericanos. Tal actuación constituye el embrión del primer subcentro urbano de la ciudad e inaugura un esquema comercial que posteriormente se arraigaría notablemente en Guadalajara. Como efecto colateral se recalifica el suelo y las consecuencias no se hacen esperar: se consolidan espacios residenciales de gran calidad que conviven con hoteles y zonas financieras que se articulan mediante amplias y modernas avenidas. Por su parte la zona oriental, tanto del núcleo central como lo correspondiente a Tlaquepaque y Tonalá, se mantienen alejados de las grandes innovaciones urbanas y del sector terciario avanzado.

El estudio de los paisajes residenciales y en especial de su célula básica que es la vivienda nos permite realizar una lectura social indirecta de la ciudad: a cada estrato corresponde una categoría específica y por tanto podemos dibujar una vertiente fundamental de la segregación social.

Para ello es necesario definir submercados diferenciales de suelo y vivienda. En este caso utilizamos cuatro tipologías: *autoconstrucción*, *promoción por encargo*, *promoción de vivienda terminada* y *vivienda oficial*—que puede ser estatal o federal— (ver glosario). Una lectura complementaria para entender las diferencias entre dichas categorías: la autoconstrucción genera casas precarias de avance progresivo que pueden calificarse como vivienda popular. La urbanización de esas unidades urbanas también resulta deficitaria, aunque se observa una paulatina mejoría con el transcurso de los años. Tradicionalmente el Estado ha aplicado políticas asistencialistas en este tipo de asentamientos.

La vivienda oficial puede considerarse un paso intermedio entre la clase pobre y la clase media; en el caso de la vivienda autoconstruida sus protagonistas son, generalmente, no asalariados, y por tanto, están excluidos como sujetos de crédito, mientras que en la oficial sus ocupantes gozan de un sueldo fijo. Aunque la calidad de la vivienda oficial suele variar, por lo general, son casas pequeñas pero con obras completas de urbanización. El problema estriba en que ofrecen muy poco grado de libertad para ser ampliadas y mejoradas, con el tiempo muestran la degradación: a la vez que envejecen las viviendas oficiales se van consolidando las de autoconstrucción.

La vivienda de promoción privada se asocia a las clases media y media-alta. Suele ser de mayor calidad y dimensiones que la vivienda oficial. El mecanismo de comercialización garantiza que los demandantes de esas viviendas tengan solvencia económica. Normalmente se asientan sobre espacios en los que han sido resueltos satisfactoriamente los servicios públicos.

La burguesía suele acudir al mecanismo de producción por encargo, aunque también es utilizado por la clase media; no obstante, el clásico modelo corresponde a la vivienda opulenta que mediante el lenguaje arquitectónico y las bajas densidades, intenta distinguir el estatus social de sus habitantes.

Las tipologías de producción de vivienda constituyen categorías de análisis que permiten leer diferencias intraurbanas y también procesos evolutivos: la autoconstrucción y la promoción por encargo encuentran mayores estímulos en coyunturas de crisis debido a que funcionan en pequeña escala —promoción unitaria individualizada— y casi nunca dependen de créditos externos. Consecuentemente se favorece la polarización social de la vivienda debido a que las categorías “intermedias”, es decir, la vivienda privada terminada y la vivien-

da oficial, se topan con obstáculos financieros que impiden su avance debido a que se trata de una producción en serie que requiere de créditos con considerables montos financieros.

Es importante señalar que las diversas formas de producir ciudad están involuntariamente asociadas; a manera de vasos comunicantes, lo que ocurre con alguna de las formas repercute en el resto. Así, por ejemplo, la incorporación de suelo “formal” para producir vivienda por encargo o privada eleva el costo, lo que favorece el desarrollo de un mercado paralelo e informal, donde generalmente florece la autoconstrucción.

Un efecto contrario lo produce —aunque limitadamente— la oferta de vivienda oficial; en tanto no está regida completamente por las leyes del libre mercado, puede actuar como regulador de los precios de los bienes raíces.

La fotografía aérea y la consulta en archivos que registran las gestiones de los promotores permiten hacer una aproximación inicial para dibujar el mapa de colonias urbanas. El hecho de que buena parte de las actuaciones mantengan en menor o mayor medida un carácter de ilegalidad explica que la información documental esté incompleta, y por tanto sea insuficiente, lo que obliga a complementar la información mediante un trabajo de campo que sistematice registros visuales.

Una vez cubierto este proceso metodológico construimos el Mapa 3 en el que se delimitan 85 unidades urbanas que a su vez fueron clasificadas tipológicamente de acuerdo al criterio anteriormente expuesto, lo que da por resultado el Mapa 4.

Tonalá ha urbanizado su territorio principalmente a través de la autoconstrucción y la promoción por encargo, con porcentajes de 27,82 y 24,65%, respectivamente (Cuadro 3).

Cuadro 3. Superficie ocupada según tipología de construcción y número de fraccionamientos en la ciudad de Tonalá, 1995.

TIPOLOGIA DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE (hectáreas)	PORCENTAJE	Nº. DE FRACCIONAMIENTOS	PORCENTAJE
Autoconstrucción	707,41	27,82	24	27,91
Producción por encargo	626,85	24,65	34	39,53
Prom. privada terminada	269,26	10,59	13	15,12
Promoción federal	41,55	1,63	3	3,49
Promoción estatal	95,43	3,75	3	3,49
Mixta	802,51	31,56	9	10,46
TOTAL	2.543,01	100,00	86	100,00

Esto revela la polarización social y, por tanto, de la segregación. Para entender lo anterior en términos sociales hay que aclarar que a pesar de la similitud de espacio consumido hay enormes diferencias en las cargas demográficas si se considera que la autoconstrucción se define por su alta densidad (cuando ha llegado a su fase de consolidación), mientras que en la vivienda por encargo ocurre lo contrario. Si a eso se añaden las condiciones de urbanización tan dispares se completa una caracterización social en la que destacan extremos opuestos respecto al estado del bienestar.

Por otro lado, la vivienda de promoción privada y la de promoción oficial (estatal y federal), ocupan respectivamente el 10,59 y el 5,38% de la superficie de la ciudad. Esto da una idea indirecta de la estrechez de la clase media, la poca capacidad del Estado para ofertar vivienda e incluso de los límites del mercado inmobiliario que produce en serie. Mientras tanto, las unidades mixtas cubren el 31,56% de la ciudad, generalmente se combina la autoconstrucción con la promoción por encargo. El hecho de que cohabiten esas dos formas, en principio excluyentes, se puede explicar porque en ocasiones la población solvente accede a suelo barato, lo que permite comprar superficies grandes, sobre las que aparecen fincas de calidad o residencias secundarias que coexisten al lado de vivienda popular, con lo cual se amplía el abigarrado mosaico de paisajes urbanos y las propias contradicciones del proceso de urbanización.

En la categoría de mixtas también se incluye el casco histórico de Tonalá, que si bien concentra construcciones añejas, se han producido procesos de renovación que han permitido la inserción de viviendas construidas por encargo y de promoción privada.

El esquema descrito permite caracterizar un paisaje residencial en el que se observa una gama muy amplia de formas urbanas:

- a) Asentamientos autoconstruidos que según el grado de avance constructivo y consolidación de las obras públicas ofrecen matices muy variables, desde situaciones de marginalidad hasta barrios finalmente dignificados, aspectos que pudieron ser corroborados a través de la fotografía aérea y mediante el trabajo de campo. La valoración de este mecanismo tan generoso para apropiarse del suelo y la vivienda exige poner en la balanza sus dimensiones positivas y negativas.
- b) Urbanizaciones colonizadas por viviendas por encargo que generalmente observan

una buena calidad de vida en vista de su amplia capacidad para consumir suelo y, por tanto, observan bajas densidades. El uso de la fotografía aérea y el trabajo de campo permitió comprobar que aunque destaca la incorporación de suelo bajo este mecanismo, en términos generales no ha logrado consolidarse debido a que va dejando suelo ocioso, es decir, la apertura de suelo va por delante de la capacidad para construir.

- c) La vivienda privada terminada ofrece un paisaje interiormente homogéneo al tratarse de una producción en serie. La presencia de obras de urbanización dan una idea de consolidación urbana y por tanto de dignidad social, aunque merece la pena recordar que se trata de un mercado muy estrecho.
- d) La vivienda oficial ofrece paisajes monótonos en los que se pueden diferenciar dos modelos básicos: el de bloques verticales (de tres o cuatro plantas) y el de casas unifamiliares de dimensiones reducidas. Aquí se observan unas infraestructuras y equipamientos resueltos.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

La velocidad del proceso de urbanización en Tonalá se sincroniza con la crisis económica de los años ochenta y buena parte de los noventa. Sin duda que eso aclara, en buena medida, la reproducción de condiciones para convertirse en un espacio en el que se han dibujado paisajes residenciales en los que predomina el estrato más bajo de la pirámide social. Las infraestructuras y equipamientos siempre van por detrás de las necesidades y del propio proceso de construcción de las casas. A pesar de la anterior generalización se observa una heterogeneidad interna muy amplia.

A escala metropolitana Tonalá se ha convertido en un municipio-refugio para estratos de población que no tienen cabida en zonas mejor valoradas. Si tomamos en cuenta el carácter masivo del proceso se puede entender la drástica alteración de usos del suelo y la reconfiguración del tejido urbano de la ciudad.

El estudio realizado para Tonalá tiene un valor de ejemplo para conocer condiciones de urbanización muy frecuentes en México, particularmente en las periferias metropolitanas. También pudimos comprobar las ventajas que ofrecen las técnicas de análisis territorial para realizar un retrato social de la ciudad y de las drásticas transforma-

ciones en el modelo de ocupación del suelo. Tales herramientas permiten simplificar y entender procesos tremendamente complejos.

REFERENCIAS

Cabrales Barajas, Luis Felipe (1996). Un siglo de urbanización mexicana , en *Meridiano*, revista de geografía, n° 2, Centro de Estudios Alexander von Humboldt, Buenos Aires, Argentina, pp. 19-28.

CONAPO (1993). 1er. Informe Técnico del proyecto Desigualdad Regional y Marginación Municipal en México , México, D.F.

Champion, A.G. (1992). Counterurbanization and population growth within the urban sistem , en *Investigaciones geográficas*, boletín del Instituto de Geografía, número especial, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 39-62.

Cruz Solís, Heriberto (1995). Crecimiento urbano y transformación del paisaje de la Zona Metropolitana de Guadalajara: el caso del municipio de Tonalá . Trabajo de Investigación. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá de Henares. Inédito, 200 pp.

Cruz Solís, Heriberto (1998). Análisis urbano de Tonalá, núcleo conurbado a Guadalajara . Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá de Henares. Inédita, 515 pp.

Ferrás Sexto, Carlos (1998). La contraurbanización. Fundamentos teóricos y estudio de casos en Irlanda, España y México . Universidad de Guadalajara, Xunta de Galicia, Guadalajara. 169 pp.

Gilbert, Alan (1997). La ciudad latinoamericana . Siglo XXI Editores, México, D.F. 227 pp.

Graizbord, Boris (1984). Perspectivas de una descentralización del crecimiento urbano en el sistema de ciudades de México , en *Revista Interamericana de Planificación*, SIAP, vol. XVIII, n° 71, México, D.F., pp. 37-58.

INEGI. Censos Generales de Población y Vivienda, 1970, 1980 y 1990.

INEGI. Censo de Población y Vivienda, 1995.

Jaramillo, Samuel (1993). El desenvolvimiento de la discusión sobre la urbanización latinoamericana: hacia un nuevo paradigma de interpretación , en Samuel Jaramillo y Luis Mauricio Cuervo, *Urbanización latinoamericana, nuevas perspectivas*, Editorial Escala, Bogotá, pp. 9-44.

Méndez, Ricardo (1993). Crisis y crecimiento de la industria en Madrid , en Cabrales Barajas, Luis Felipe –compilador– *Espacio Urbano, Cambio Social y Geografía Aplicada*, Universidad de Guadalajara, pp. 53-83.

Negrete, María Eugenia, Boris Graizbord y Crescencio Ruiz (1995). Población, espacio y medio ambiente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México . El Colegio de México, México, D.F., 42 pp.

Negrón, Marco (1991). Realidad múltiple de la gran ciudad. Una visión desde Caracas , en *Nueva Sociedad*, n° 114, Caracas, Venezuela, pp. 76-83.

Núñez Miranda, Beatriz (1998). Loma Dorada: diseño urbano integrador o desintegrador , avance de tesis doctoral, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social de Occidente, Guadalajara, Jal. (mimeografiado).

Puyol, Rafael, José Estébanez y Ricardo Méndez (1988). *Geografía Humana* , Editorial Cátedra, Madrid, 727 pp.

Rzedowsky, Jerzy (1981). *Vegetación de México* , Editorial Limusa, México, D.F., 432 pp.

Van der Berg L. et. al. (1982). *Urban Europe. A study of growth and decline* . Pergamon Press, Oxford.

ANEXO METODOLÓGICO 1

Análisis de la evolución en la ocupación del suelo 1971-1989.

Uno de los objetivos de este trabajo es proporcionar información sobre los cambios en la ocupación del municipio de Tonalá para el período 1971-1989. La cartografía de cobertura del suelo es fundamental para conocer la definición de dinámicas naturales, rurales o urbanas sobre el territorio.

Fuentes de información

- Las cartas topográficas y de uso de suelo, elaboradas con información de 1971 a escala 1:50.000, editadas por la CETENAL (Comisión de Estudios del Territorio Nacional), antecedente directo del actual INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).
- La cartografía municipal de 1979, escala 1:50.000 elaborada por el Instituto de Geografía y Estadística de la Universidad de Guadalajara.

- El plano urbano de la Zona Metropolitana de Guadalajara de 1990, escala 1:50.000 elaborado en el Departamento de Geografía de la Universidad de Guadalajara.
- Fotogramas del vuelo del INEGI (1985), escala 1:37.000.
- Imagen del sensor TM del satélite Landsat de 1989.

Comentarios sobre las fuentes de información

Los dos primeros documentos fueron la base para la construcción del mapa municipal de ocupación del suelo de 1971. Las cartas topográfica y de usos del suelo corresponden a la hoja "Guadalajara Este" (F13-D66) que abarca todo el término municipal y parte de los municipios adyacentes.

La *carta topográfica* constituye la expresión gráfica del inventario de la orografía, hidrografía, cobertura vegetal, infraestructura y poblamiento, así como su distribución geográfica.

Este documento fue elaborado por el INEGI con métodos fotogramétricos mediante modelos ópticos tridimensionales del terreno con cubrimiento aproximado de 30 Km² formados a partir de fotografías aéreas de marzo de 1971. Se empleó la proyección y cuadrícula Universal Transversa de Mercator (UTM) y el formato es de 15' x 20' con un cubrimiento de 960 Km².

Por su parte, la *carta de uso del suelo* se construyó mediante fotografías aéreas tanto pancromáticas como en color a escala 1:35.000 y 1:25.000 respectivamente, tomadas en febrero de 1971. Además de la información básica que le es común con la carta topográfica contiene aspectos relacionados con el aprovechamiento agrícola, la vegetación natural y los usos pecuario y forestal.

Para la elaboración de esta carta se realizó una inspección preliminar del terreno y después se llevó a cabo la fotointerpretación con la ayuda de un estereoscopio, etapa en la cual se delimitaron áreas homogéneas a determinado uso del suelo de acuerdo a 62 categorías de clasificación previamente establecidas.

Técnica de análisis territorial utilizada

Diseñamos una leyenda homogénea acorde a las características de la zona para ambos mapas

de ocupación del suelo. La escala de trabajo fue 1:50.000, recomendada para estudios municipales y áreas metropolitanas, mientras que los mapas editados se presentan a una escala aproximada 1:200.000.

Utilizamos la teledetección en el reconocimiento del territorio y en la obtención de la cartografía de la cubierta biofísica del suelo para 1989. Así, el documento base para realizar el mapa de ocupación del suelo de 1989 fue el positivo de la imagen de Guadalajara a escala aproximada 1:500.000. Se corresponde a una composición en falso color del sensor TM del satélite Landsat-5, 029/46 del 23 de mayo de 1989, que combina las bandas 4-3-5, de la cual se obtuvo una ampliación en papel a una escala aproximada 1:50.000.

Debido a las características del área de estudio, en la que se presenta una mezcla de usos urbanos, agrarios y naturales, así como por el análisis llevado a cabo sobre la información de la imagen de satélite, se realizó una interpretación formal basada en la identificación y análisis de la cobertura del suelo, en otras palabras, el tipo de ocupación existente.

Los criterios empleados en la interpretación de la imagen fueron: tono, color, textura y emplazamiento. Para dar validez a los resultados de la interpretación fue necesario llevar a cabo una transferencia a un segundo documento. Para tal fin se utilizó el estereotransferidor (Zoom Transfer Scope de Cambridge Instruments), por medio del cual se pasó la información del primer documento a una cartografía base obtenida de la restitución de fotogramas del vuelo de 1985, a escala 1:50.000, superpuesta visualmente en el instrumento, con la finalidad de obtener resultados precisos.

La taxonomía de ocupación de suelo se realizó mediante nueve clases descriptivas (ver glosario) definidas a partir de la leyenda elaborada por el INEGI para las cartas de uso del suelo y vegetación a escala 1:50.000. Además se consideró la propuesta del proyecto CORINE (1989) para la formación del mapa de ocupación del territorio de los países de la Unión Europea, a escala 1:100.000.

Para el análisis de las modificaciones sufridas en los 18 años transcurridos partimos de los mapas de ocupación obtenidos para 1971 y 1989. Al tratarse de variables nominales u ordinales utilizamos la intersección/tabulación cruzada de mapas, proceso análogo al análisis estadístico. La superposición automática de ambos mapas, mediante tabulación cruzada e intersección dentro del SIG, nos permitió detectar y cartografiar las áreas mediante dos criterios: *ocupación estable* y *ocupación dinámica*.

ANEXO METODOLÓGICO 2

Delimitación del área urbana y clasificación de paisajes residenciales

El desarrollo técnico-metodológico combina el uso de imágenes, la consulta de archivos en dependencias oficiales y trabajo de campo. Con esto se cubrió el doble objetivo de determinar la superficie de suelo que ha consumido la ciudad y caracterizar el complejo entramado de paisajes residenciales de Tonalá.

Fuentes de información

- Fotografías aéreas escala 1:37.000 de los vuelos 1985 y 1993 producidas por el INEGI.
- Fotografía aérea del año 1993, escala 1:10.000 (INEGI).
- Archivos la SEDEUR (Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno de Jalisco).
- Archivos del Ayuntamiento de Tonalá, Jalisco.

Comentarios sobre las fuentes de información

Los fotogramas del vuelo de 1993 se utilizaron para la elaboración de la cartografía urbana de Tonalá. La cobertura está integrada por seis fotografías pancromáticas, de escala media (1:37.000), de noviembre de 1993. El mapa urbano se elaboró con la ayuda del restituidor Galileo Santoni II del Departamento de Geografía y Ordenación Territorial de la Universidad de Guadalajara. La escala de representación fue la 1:50.000.

Los fotogramas del vuelo de 1985 se utilizaron como material auxiliar que nos permitió extraer la información deseada para, posteriormente, cartografiarla con ayuda del mismo aparato restituidor. Esta cobertura está integrada por 29 fotografías, pancromáticas, de escala media (aproximadamente 1:37.000) obtenidas en marzo de 1985. La escala de representación fue la 1:50.000.

Los fotogramas del vuelo de 1993 se emplearon para la elaboración de la cartografía de la morfología urbana y de los usos del suelo a través de la fotointerpretación. Esta cobertura está integrada por 49 fotografías pancromáticas, de escala grande (aproximadamente 1:10.000).

Técnica de análisis territorial utilizada

El análisis de la fotografía aérea a escala 1:37.000 nos permitió delimitar en forma muy precisa el área donde se desarrolla la actividad y, así, establecer la superficie de la aglomeración existente. Asimismo, con el material fotográfico de dos fechas diferentes –1995 y 1993– se pudo determinar el proceso evolutivo de la ciudad y conocer su crecimiento. Además, con la información integrada en ARC/INFO se pudo medir cualitativa y cuantitativamente el crecimiento que se ha manifestado en el área, los núcleos que ha absorbido y, de esta forma, obtuvimos una aproximación de las modificaciones en la ciudad y la pérdida de terreno rural.

Mientras tanto, mediante el análisis de la fotografía aérea a escala 1:10.000 delimitamos las distintas áreas residenciales, determinamos la proporción de áreas cubiertas de casas y la calidad de la edificación. También fue posible establecer el estado de las construcciones, su altura y otros elementos de importancia para la identificación de las diferentes promociones, que posteriormente, verificamos con el trabajo de campo y plasmamos los resultados en el plano urbano.

Posteriormente, con la ayuda del SIG y con el afán de analizar las transformaciones del suelo se esquematizaron los tipos de producción del espacio construido. De esta manera, consideramos los canales de producción y distribución de la vivienda en cinco tipologías (ver glosario). Considerando esta tipología detallamos el proceso seguido en la ciudad, durante el período de estudio y, finalmente, representamos los resultados cartográficamente.

GLOSARIO

A) Clases descriptivas para clasificar la ocupación del suelo

- **Espacio construido:** son los terrenos cubiertos por viviendas, edificios, calles y zonas de superficie artificial que conforman los núcleos urbanos.
- **Secano o agricultura de temporal:** se clasifica como tal a aquellas tierras de labor en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran dependen del agua de lluvia. Se incluyen barbechos y rastrojeras. En estas áreas se siembran cultivos anuales

(maíz, frijol, trigo, sorgo) y pueden llegar a obtenerse dos cultivos en cada ciclo, cultivo primavera-verano y cultivo otoño-invierno.

- **Agricultura de regadío:** se practica en aquellos terrenos donde los cultivos anuales tienen asegurada el agua, misma que reciben sistemática y periódicamente, bien sea por gravedad, bombeo, aspersión, goteo o por cualquier otra técnica.
- **Bosque tropical caducifolio:** se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable (Rzedowsky, 1981: 189).
- **Matorral subtropical:** vegetación arbustiva con altura inferior a cuatro metros que se desarrolla en una gran zona de transición ecológica, entre la selva baja caducifolia, los bosques de clima templado y los matorrales de condiciones más secas. Esta asociación representa fases sucesionales del bosque tropical caducifolio. Presenta una fisonomía dominante del matorral subterme (comunidad compuesta por plantas espinosas o inermes cuya proporción de unas a otras es mayor del 30 % y menor del 70 %). Se incluye aquí la categoría de vegetación secundaria de la leyenda de INEGI, pues Rzedowski (1981: 203) considera como matorrales abiertos de *Acacia farnesiana* y *Acacia Pennatula* a la vegetación secundaria, frecuente en esta zona, que sucede al bosque tropical caducifolio.
- **Pastizal:** comunidad vegetal en la que el papel preponderante corresponde a las gramíneas que se pueden encontrar asociadas con otros tipos de vegetación. Agrupa tanto a los pastizales naturales como a los inducidos. Este último aparece como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación, o en áreas agrícolas abandonadas.
- **Zonas de extracción y fabricación:** son áreas de actividad industrial tradicional, representadas por bancos de material que se utiliza para la elaboración de ladrillo y otros productos artesanales.
- **Espacios con vegetación escasa:** se incluye bajo este rubro a los eriales, es decir terrenos con carencia o escasez de vegetación.

ción. En el área de estudio la mayoría de estos espacios están asociados a un proceso de erosión hídrica.

- **Cuerpos de agua:** superficies de agua que corresponden a cursos naturales y embalses.

B) Tipologías de producción de espacio urbano

- **Autoconstrucción:** Vivienda unitaria levantada mediante la fuerza de trabajo del usuario final, quien ejerce el control económico y técnico de la producción. Se trata de un mecanismo de autosuministro de vivienda motivado por el valor de uso.
- **Por encargo:** Cuando el usuario final ejerce el control económico y contrata a un constructor profesional —persona o empresa— para desarrollar el control técnico de la obra; los diseños arquitectónicos suelen ser unitarios y de buena calidad.
- **Privada terminada:** Las viviendas se construyen en serie, generalmente bajo un diseño arquitectónico estandarizado. El constructor suele ser una persona o empresa profesional; el libre mercado rige el comportamiento de la producción en este tipo de vivienda, que normalmente cuenta con créditos bancarios.
- **Oficial (estatal o federal):** Vivienda social convencional, generalmente construida por una empresa privada a través de un contrato con el Estado que interviene desvalorizando el capital a través de diversos mecanismos (subvenciones, cesión de suelo público, etc.). La asignación de las viviendas es también controlada por el Estado: el ejemplo clásico a escala federal es la vivienda producida por el INFONAVIT y el FOVISSSTE.
- **Mixta:** Cuando sobre una bolsa original de suelo se combinan dos o más de las cuatro categorías anteriores.

ENTRAMADO URBANO DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, 1990



LEYENDA

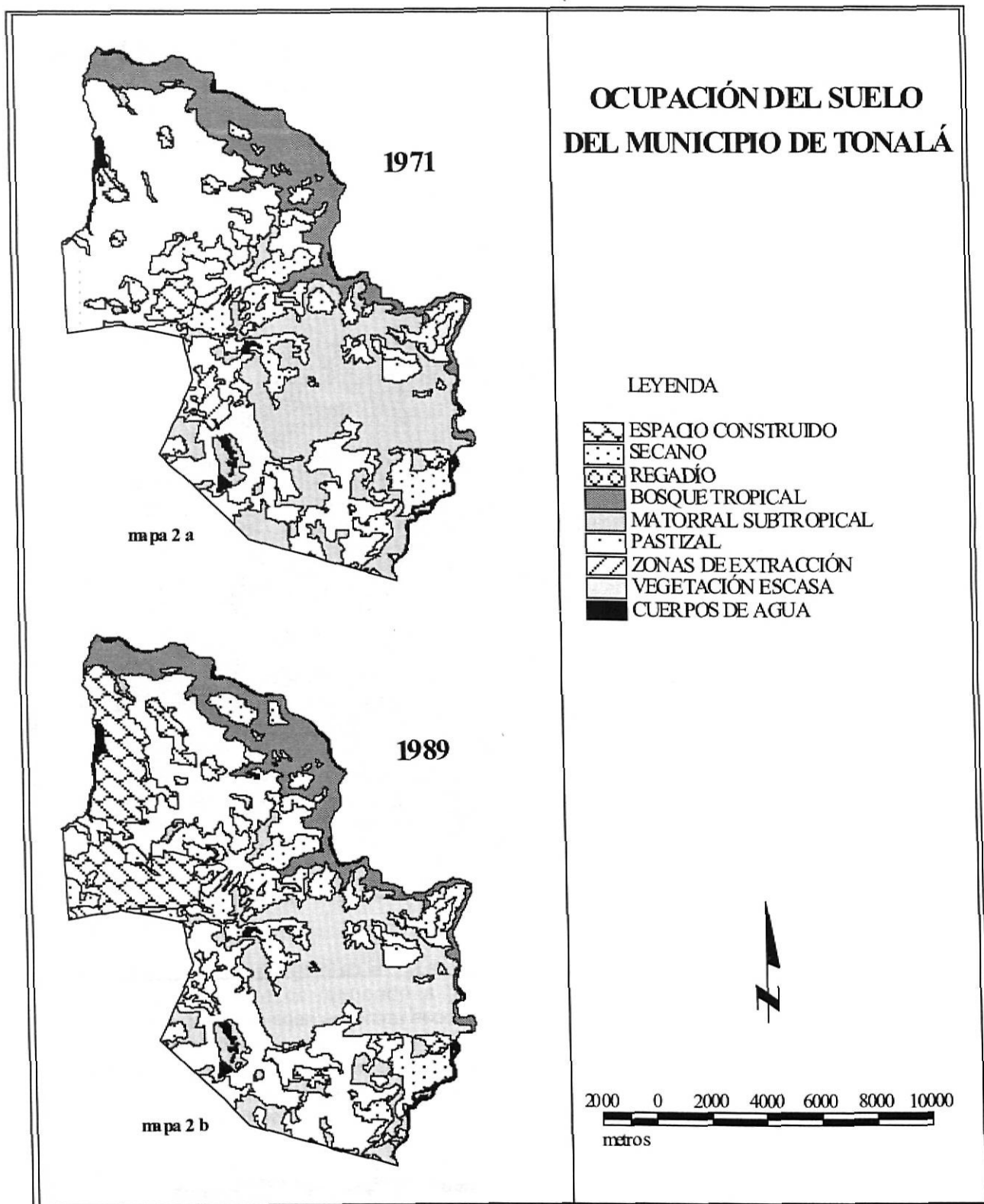
∧/∧ Entramado urbano

2 0 2 4 6 8

Kilómetros

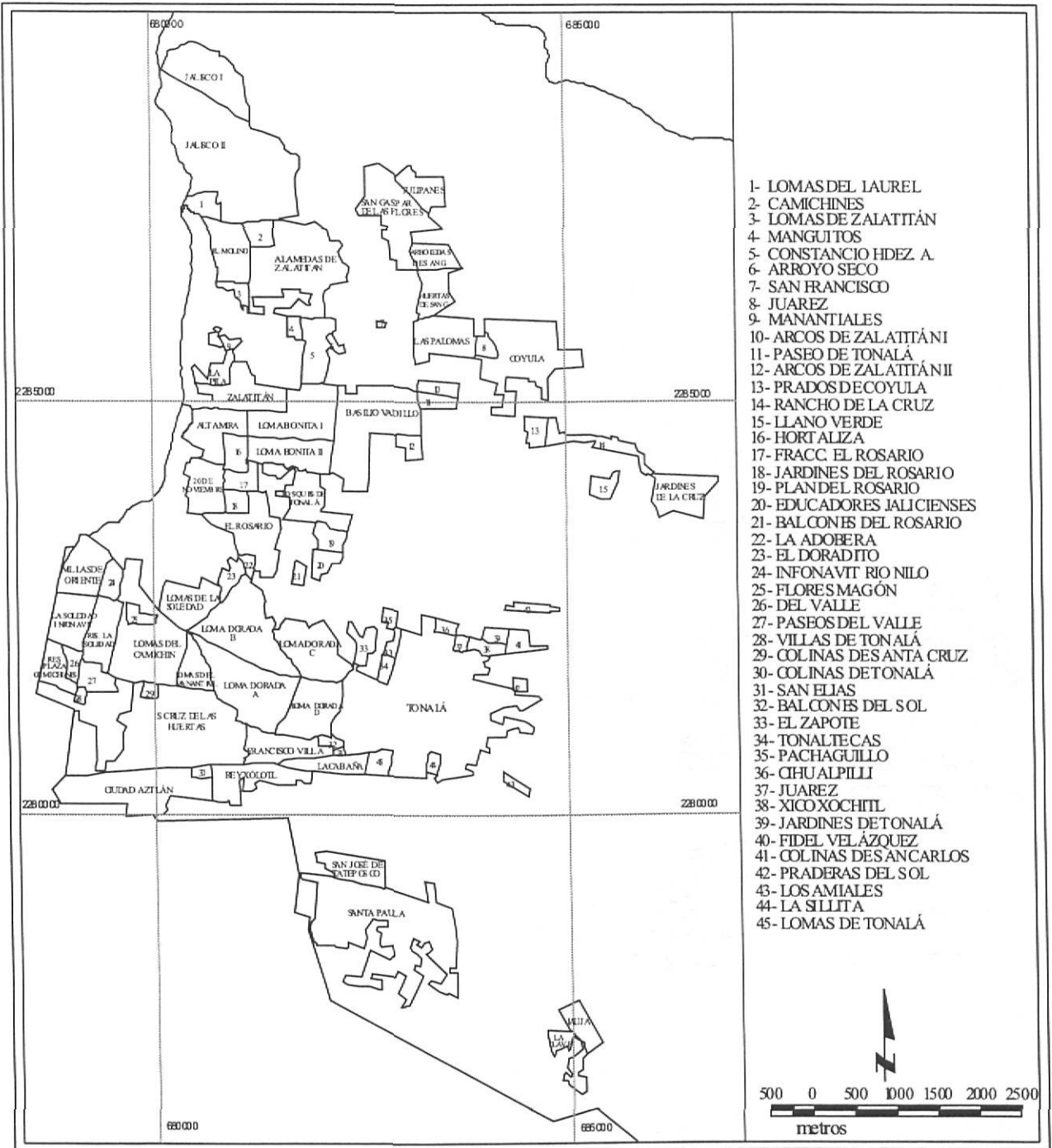


MAPA 1. Fuente: Elaborado a partir de la información del SCINCE (INEGI, 1993).



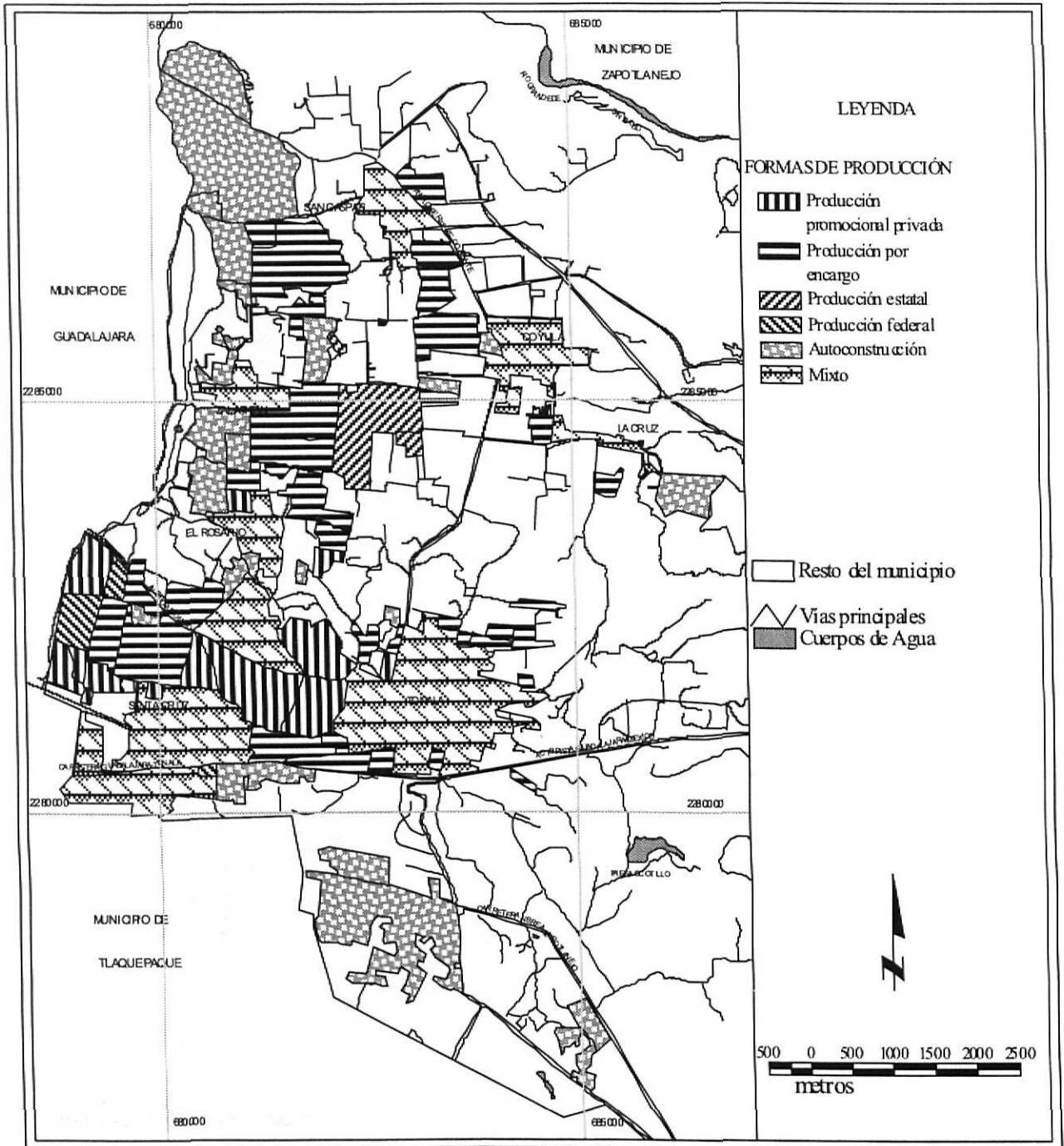
MAPA 2. Fuente: Carta de uso del suelo esc. 1:50.000 de 1971 e imagen de satélite de Guadalajara de 1989 (INEGI).

PRINCIPALES COLONIAS DE TONALÁ, 1995



Mapa 3. Fuente: Elaborado con base al Plan Municipal por Delegaciones y Colonias, 1995 (Ayuntamiento de Tonalá)

FORMA DE PRODUCCIÓN DEL ESPACIO CONSTRUIDO EN TONALÁ



Mapa 4. Fuente: Elaborado con base a trabajo de campo y fotografías aéreas esc. 1:10.000