00161
16

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

EL MUNICIPIO Y LAS SUBCUENCAS HIDROGRAFICAS

UNA PROPUESTA METODOLOGICA DE ORDENAMIENTO URBANO TERRITORIAL

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN URBANISMO

P R E S E N T A

LIC. EN GEOGRAFIA: CELEDONIO ZALDIVAR TAVERA

DIRECTOR DE TESIS:
M. EN ARQ. HORACIO LANDA CASTAÑEDA

SINODALES:
- M. EN ARQ. HECTOR ROBLEDO LARA
- M. EN C. VICTOR CHAVEZ OCAMPO
- DR. JORGE CERVANTES BORJA
- M. EN ARQ. EDUARDO EICHMANN DIAZ

MEXICO, D. F. NOVIEMBRE DEL 2002

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: ZALDIVAR TAVERA CELEDONIO

FECHA: 15/NOV/2002

FIRMA:

A Héctor Vega Castelán

Por la idea y el apoyo para la realización de este trabajo

RESUMEN

Como se menciona a lo largo de esta investigación, se ha perdido el sentido del ordenamiento del territorio y de la equitativa convivencia entre el desarrollo urbano y el ámbito natural. Por eso, en esta tesis, se propone hacer una nueva forma de ordenamiento urbano territorial, es decir, en el que se busque relativamente una equidad entre el medio construido y el medio natural. Pero no de manera demagógica y a lo grande, sino de forma cognoscitiva, es decir, que se empiece por la casa, o sea, por unidades territoriales mínimas. Como es el caso desde el punto de vista político-administrativo, por el municipio y, desde el punto de vista geográfico, utilizando como unidad natural de estudio a las subcuencas hidrográficas.

INDICE

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

Introducción

Urbanismo, ¿Qué significa?, Francoise Choay, en su libro titulado: *El Urbanismo· Utopias y Realidades (1976)*[1], dice que la palabra *urbanismo* es relativamente reciente, ya que de acuerdo a investigaciones de G. Bardet *(L'urbanisme,* PUF., Paris 1959) pudo aparecer por primera vez en 1910 en el *Bulletin de la Société géographique de Neufchte.* Por otra parte, Choay explica que el Diccionario Larousse lo define como *ciencia y teoría del establecimiento humano.* Y que este neologismo, corresponde a la presencia de una realidad nueva, hacia fines del siglo XIX con la expansión de la sociedad industrial en Europa, y produce el nacimiento de una disciplina que se distingue de las artes urbanas anteriores por su carácter reflexivo y crítico, y por su pretensión científica. En este marco, y para este trabajo, en particular, el concepto *urbanismo* se entenderá en su acepción orginal, por la siguiente razón. Si bien, el urbanismo trata de implementar la ordenación de la ciudad, esto no quiere decir que el resto del territorio en el cual está inmersa, tenga un uso y aprovechamiento racional y, por tanto, ordenado. Es precisamente que ésta tesis, se circunscribe a considerar que, el territorio del municipio no sólo tiene un uso urbano en su totalidad, aunque hay excepciones, sino que en la mayoría de los municipios del país, se presentan los dos tipos de uso, es decir, el urbano y el no urbano. Y como no se considera un enfrentamiento, entre ambos tipos de ocupación territorial del municipio, es que en este trabajo, se estudian simultáneamente. Porque, tanto en la ciudad como en el campo se presenta el desorden en la ocupación y uso del territorio municipal en su conjunto, y ambos (campo-ciudad) son interdependientes, porque el campo aporta los insumos para la ciudad y ésta los consume. Por eso, en la estructura metodológica de esta investigación, en el capítulo correspondiente a la Caracterización Fisiográfica de la subcuenca. Se hace una descripción minuciosa del ámbito natural, tanto, como la del capítulo correspondiente a la Caracterización Urbano Socioeconómica. De tal manera, que pareciera ser, que no se está hablando en materia de lo urbano, pero en realidad, es sólo una percepción. Porque lo que se pretende, en la medida de lo posible, es proporcionarle al lector, información básica, como parte de la estructura metodológica para el estudio minucioso de los recursos

[1] Francoise Choay (1976). *El Urbanismo. Utopías y Realidades.* Editorial Lumen. Barcelona., pág. 9-13

naturales básicos, agua, suelo y vegetación. Y comprender mejor su importancia y fragilidad en el uso y aprovechamiento que de ellos hace para su vida cotidiana, el hombre común y corriente tanto de la ciudad como el del campo.

Por tanto, el ordenamiento urbano, del territorio del municipio en su totalidad, y con ello el de los estados y el de la nación, no es una tarea fácil, requiere de conciencia, voluntad y participación de las autoridades municipales, de los propietarios y poseedores de la tierra y de la sociedad en su conjunto. Los obstáculos por superar son múltiples y de diversa naturaleza, entre ellos destacan los siguientes:

- *De orden político;* relativo a la consecución de acuerdos y consentimientos para la realización de acciones para beneficio común.

- *De orden financiero y administrativo;* ya que en ocasiones las acciones requeridas no coinciden con los criterios de asignación presupuestal del sistema hacendario centralizado.

- *De orden metodológico;* en tanto que el análisis territorial, también centralizado, se ha basado en generalizaciones alejadas, en la mayoría de los casos, de las diversas particularidades de los municipios.

- *De orden técnico;* referido a la carencia de información básica que enfrentan muchos municipios del país, como puede ser cartografía, datos estadísticos de meteorología, equipos de cómputo y, en ocasiones, personal calificado.

Por lo anterior, y ante el evidente deterioro de los recursos naturales, agua, suelo y vegetación. Ocasionado por el irracional aprovechamiento que de ellos hemos hecho, es casi obligada la realización de nuestros mejores esfuerzos por modificar las actuales prácticas y tendencias del uso de esos recursos naturales, así como de las prácticas agrícolas, ganaderas, industriales y urbanas, que inciden directamente en el deterioro ambiental y de calidad de vida de la población.

Objetivo general

Proponer un instrumento técnico-metodológico que facilite analizar las relaciones entre las variables naturales, urbanas y socioeconómicas que caracterizan la ocupación, uso y aprovechamiento del territorio de un municipio, a través de la subdivisión espacial en subcuencas hidrográficas, bajo el principio de la compatibilidad del desarrollo urbano con el cuidado de los recursos naturales.

Objetivos específicos

a) Estructurar una metodología de identificación, análisis y evaluación de las variables naturales, urbanas y socioeconómicas que caracterizan a las subcuencas de un municipio.

b) Establecer los criterios y parámetros que faciliten la identificación y análisis de las variables básicas a estudiar del territorio, en su integración de los recursos naturales, el desarrollo urbano y las actividades económicas.

c) Definición de lineamentos que le permitan al gobierno municipal implementar instrumentos para la realización de acciones, proyectos y obras requeridos.

Hipótesis

El ordenamiento territorial por subcuencas hidrográficas permite realizar un diagnóstico integral de las mismas, y por tanto del territorio de un municipio, así como la identificación y jerarquización de áreas con problemas de degradación o potenciales para la producción y desarrollo urbano, lo que permite sustentar programas prioritarios, que inciden en la definición de acciones, proyectos y obras.

Objetivo general

Proponer un instrumento técnico-metodológico que facilite analizar las relaciones entre las variables naturales, urbanas y socioeconómicas que caracterizan la ocupación, uso y aprovechamiento del territorio de un municipio, a través de la subdivisión espacial en subcuencas hidrográficas, bajo el principio de la compatibilidad del desarrollo urbano con el cuidado de los recursos naturales.

Objetivos específicos

a) Estructurar una metodología de identificación, análisis y evaluación de las variables naturales, urbanas y socioeconómicas que caracterizan a las subcuencas de un municipio.

b) Establecer los criterios y parámetros que faciliten la identificación y análisis de las variables básicas a estudiar del territorio, en su integración de los recursos naturales, el desarrollo urbano y las actividades económicas.

c) Definición de lineamentos que le permitan al gobierno municipal implementar instrumentos para la realización de acciones, proyectos y obras requeridos.

Hipótesis

El ordenamiento territorial por subcuencas hidrográficas permite realizar un diagnóstico integral de las mismas, y por tanto del territorio de un municipio, así como la identificación y jerarquización de áreas con problemas de degradación o potenciales para la producción y desarrollo urbano, lo que permite sustentar programas prioritarios, que inciden en la definición de acciones, proyectos y obras.

Objetivo general

Proponer un instrumento técnico-metodológico que facilite analizar las relaciones entre las variables naturales, urbanas y socioeconómicas que caracterizan la ocupación, uso y aprovechamiento del territorio de un municipio, a través de la subdivisión espacial en subcuencas hidrográficas, bajo el principio de la compatibilidad del desarrollo urbano con el cuidado de los recursos naturales.

Objetivos específicos

a) Estructurar una metodología de identificación, análisis y evaluación de las variables naturales, urbanas y socioeconómicas que caracterizan a las subcuencas de un municipio.

b) Establecer los criterios y parámetros que faciliten la identificación y análisis de las variables básicas a estudiar del territorio, en su integración de los recursos naturales, el desarrollo urbano y las actividades económicas.

c) Definición de lineamentos que le permitan al gobierno municipal implementar instrumentos para la realización de acciones, proyectos y obras requeridos.

Hipótesis

El ordenamiento territorial por subcuencas hidrográficas permite realizar un diagnóstico integral de las mismas, y por tanto del territorio de un municipio, así como la identificación y jerarquización de áreas con problemas de degradación o potenciales para la producción y desarrollo urbano, lo que permite sustentar programas prioritarios, que inciden en la definición de acciones, proyectos y obras.

1. ANTECEDENTES

División territorial y centralización.

El proceso de la división territorial en México data desde los tiempos de la colonia (20 de febrero de 1534), en aquella época la división territorial (división del territorio en intendencias y provincias) carece del aspecto político, que es la esencia de la actual división territorial del México independiente[2]. O'Gorman explica que la división territorial del México colonial esta basada en hechos geográficos, étnicos y culturales, y la del México independiente por principios ideológicos.

> *"En otras palabras. en la Colonia tratase de una necesidad de hecho; en la República, de una necesidad de derecho. En la Colonia las provincias surgen como resultado de fenómenos históricos reflejados sobre el territorio y reclaman un reconocimiento legal; en la República las entidades se crean o desaparecen por ministerio de la ley".*[3]

En la época colonial existieron varias clases de divisiones territoriales, siendo la más importante en ese entonces la eclesiástica, seguida de la judicial-administrativa (Audiencias), y administrativa-fiscal (Provincias Internas e Intendencias), O'Gorman[4] comenta que éstas otras divisiones no deben entenderse como fases sucesivas de un proceso. Ya que las tres divisiones territoriales existieron simultáneas y sobrepuestas, sólo que la última, vino a modificar y corregir un estado caótico y embrollado, imponiendo alguna uniformidad en la gran variedad de jurisdicciones. Y menciona algo que parece muy interesante, y es, lo relativo a que, la división territorial en Intendencias y Provincias Internas estaban vigentes en los días en que se inició y a hasta después de dos años de

---

[2] Emundo O' Gorman, *Historia de las Divisiones Territoriales en México* Editorial Porrúa 7ª. Edición 1994. México, D. F. p. 3, 5
[3] Ibidem, p. 4
[4] Ibidem, p.8

consumado el movimiento de independencia (28 de septiembre de 1821)[5], por lo que O'Gorman afirma: *"aquella división colonial formó parte también, de la historia política de México independiente"*. Fig. 1.

Fuente: E O'Gorman: op Cit Mapa III

Fig. 1. División del territorio nacional a principios de la independencia.

[5] Ibidem, p. 37, en nota a pié de página.

Posteriormente, según decreto del 18 de noviembre de 1824 el Congreso en turno:

> *"eligió la ciudad de México con un distrito comprendido en un círculo, cuyo centro sea la plaza mayor de la ciudad y su radio de dos leguas y ordenó, además, que se nombraran peritos por parte del Estado de México y del Gobierno General para que entre ambos hicieran la demarcación y se señalaran los términos del dicho distrito. Corresponde consignar en este lugar la ley de 18 de abril de 1826, por la que se determinó que los pueblos cortados por la línea de demarcación pertenecerán al Estado de México si la mayor parte de su actual población quedase fuera del círculo distrital.*[6]

De acuerdo con el contexto anterior, creo que, ese criterio de como fue establecido el ahora Distrito Federal, es el origen de ancestrales disputas por la posesión de la tierra y la explotación de los recursos naturales agua, suelo y vegetación que ofrece el territorio. Además, con la creación de ésta nueva entidad, se sientan las bases para el inicio de la anarquía en materia de ordenamiento y uso del territorio, entre otros aspectos, debido a la continuidad y centralización del poder político, administrativo y económico del país, con las consecuencias que todos los mexicanos y sociedad en su conjunto conocemos y padecemos. Entre las consecuencias, partiendo de esa centralización y tecnocracia, se pueden citar algunos ejemplos como, la gran concentración de población en una cuantas ciudades y una enorme dispersión rural. Así, mientras que las cuatro grandes zonas metropolitanas (México, Guadalajara, Monterrey y Puebla) concentran cerca del 28 por ciento de la población total del país, existen alrededor de 193 mil localidades en las que viven, en cada una de ellas, menos de mil pobladores[7]. Otro ejemplo, si se jerarquizan las entidades federativas por volumen de población, se puede observar la concentración poblacional en unos cuantos estados (5 de 32) con más del 50 por ciento de la población total del país, de acuerdo a los últimos 30 años. Cuadro 1.

---

[6] Ibidem, p. 70

Cuadro 1. Participación porcentual y jerarquía de las entidades federativas según el volumen de población 1980-2000

ENTIDAD 1980	%	ENTIDAD 1990	%	ENTIDAD 2000	%
Baja California Sur	0.3	Baja California Sur	0 4	Baja California Sur	0 4
Quintana Roo	0.3	Colima	0 5	Colima	0 6
Colima	0.5	Quintana Roo	0 6	Campeche	0 7
Campeche	0.6	Campeche	0.7	Nayarit	0 9
Aguascalientes	0 8	Aguascalientes	0.9	Quintana Roo	0 9
Tlaxcala	0 8	Tlaxcala	0.9	Aguascalientes	1.0
Nayarit	1 1	Nayarit	1.0	Tlaxcala	1.0
Querétaro	1.1	Querétaro	1.3	Querétaro	1.4
Morelos	1.4	Morelos	1.5	Zacatecas	1.4
Tabasco	1.6	Zacatecas	1.6	Durango	1.5
Yucatan	1.6	Durango	1.7	Morelos	1.6
Zacatecas	1.7	Yucatan	1.7	Yucatan	1.7
Baja California	1.8	Tabasco	1 8	Tabasco	1.9
Durango	1.8	Baja California	2 0	Hidalgo	2.3
Coahuila	2.3	Sonora	2 2	Sonora	2 3
Hidalgo	2 3	Hidalgo	2 3	Coahuila	2 4
Sonora	2 3	Coahuila	2.4	San Luis Potosi	2 4
San Luis Potosi	2 5	San Luis Potosi	2.5	Baja California	2.6
Sinaloa	2.8	Sinaloa	2.7	Sinaloa	2.6
Tamaulipas	2.9	Tamaulipas	2.8	Tamaulipas	2.8
Chihuahua	3.0	Chihuahua	3.0	Chihuahua	3.1
Chiapas	3.1	Guerrero	3.2	Guerrero	3.2
Guerrero	3.2	Oaxaca	3.7	Oaxaca	3.5
Oaxaca	3.5	Nuevo León	3.8	Nuevo León	3.9
Nuevo León	3.8	Chiapas	4.0	Chiapas	4.0
Michoacan	4.3	Michoacan	4.4	Michoacan	4.1
Guanajuato	4.5	Guanajuato	4 9	Guanajuato	4.8
Puebla	5.0	Puebla	5 1	Puebla	5.2
Jalisco	6.5	Jalisco	6 5	Jalisco	6.5
Veracruz	8.1	Veracruz	7 7	Veracruz	7.1
México	11.3	Distrito Federal	10 1	Distrito Federal	8.8
Distrito Federal	13.2	México	12.1	México	13.4
TOTAL DEL PAIS	100.0		100.0		100.0

Fuente: Pradilla C, op. cit.; Cuadro 20 El cálculo para el 2000 es propio a partir del Censo General de Población y Vivienda del 2000 p. 100 Tomo I

Cuencas hidrológicas

En materia de cuencas, los antecedentes se remontan a partir del 9 de enero de 1926, cuando se creó la Comisión Nacional de Irrigación (CNI) y se dividió al territorio nacional en cuencas y subcuencas hidrológicas, con el objeto de "*conocer el agua que se precipita en forma de lluvia y el número de habitantes, no sólo en todo el territorio, sino también referido a la cuencas y subcuencas, divulgar la relación entre el agua que escurre por la*

[7] Consejo Nacional de Población y Vivienda, CONAPO (1998); *Perfil Demográfico de México. Primer informe de Educación en Población del CONAPO a las maestras del país.(Tríptico).*

red de drenaje natural y la que es posible utilizar, dar a conocer la que se utiliza para riego, abastecimiento doméstico, en usos industriales, eléctricos[8] [9]", dos décadas después (1946) la Comisión se transformó en la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) la cual mantuvo la línea de continuar vinculando al agua principalmente con las actividades agrícolas. Así mismo, se siguió con el registro y compilación de datos hidrométricos y meteorológicos, que generaban publicaciones aisladas y sin análisis. Posteriormente, la Secretaría de Recursos Hidráulicos, al inicio del período de gobierno de Luis Echeverría Alvarez (1970-1976) encomendó al Instituto de Geografía la elaboración de un Atlas del Agua, y paralelamente dicha secretaría dio inicio a la elaboración del Plan Nacional Hidráulico.

El Atlas del Agua se publicó en 1976 considerando las conclusiones de dicho Plan. Es en este documento donde por primera vez y de manera institucional, queda dividido el territorio nacional en cuencas, subcuencas y en regiones hidrológicas (RH), las cuales están conformadas por la integración de más de una cuenca, dando como resultado un total de 37 RH. Ya más recientemente, y para tener un mejor control, del suministro y consumo del agua tanto para fines agropecuarios como para uso doméstico e industrial, y con el propósito de tener más recaudación fiscal, se han creado dos organismos, como las Comisiones de Cuencas Hidrológicas y finalmente los Consejos de Cuencas para los principales ríos del país[10]. Posteriormente, estas organizaciones dieron lugar al surgimiento de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y a la Comisión Nacional del Agua, actuales responsables del estudio y manejo del agua en el país. Sin embargo, el agua en México ya es un recurso escaso, y cada día más contaminado, se dice que el río Coatzacoalcos es uno de los más contaminados de México, seguido de la cuenca del río Lerma-Santiago el cual es el principal abastecedor de agua para uso doméstico del Distrito Federal.

---

[8] Secretaría de Recursos Hidráulicos (1976); *Atlas del Agua.* Editado por Offset Altamira, S. A. México, D. F., p. Prólogo de J. L. Tamayo

[9] David Barkin y Timothy King (1979). *Desarrollo económico regional: Enfoque por cuencas hidrológicas de México.* Editorial SIGLO XXI 4ª. Edición. México; p. 75

[10] Comisión Nacional del Agua (CNA); *Vertientes*, Revista de Comunicación Interna. Año 5 No. 40, marzo 1999. p. 13, 18.

También es importante mencionar, que generalmente, los límites políticos, no se relacionan con los límites naturales o hechos geográficos y menos en lo relativo a etnias y cultura. Respecto a la división del territorio en cuencas hidrológicas, se puede deducir que dicha delimitación es meramente con fines hidrológicos, cuyo propósito básico, es el inventario y registro hidrométrico y manejo de la distribución y recaudación hacendaria del agua. En este marco, creo al dividir al territorio del municipio en subcuencas, definitivamente va mas allá del hecho hidrológico. Porque además de considerar la valiosa importancia de este recursos natural de la subcuenca, se considera la interrelación de los otros dos recursos naturales básicos como son el suelo y la vegetación, y su inseparable concomitancia con el uso y manejo a que son sujetos por la sociedad en su conjunto.

El municipio, planeación urbana y planeación de ordenamiento del territorio

En la actualidad y como lo establece el Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, *el municipio es la unidad básica de la estructura política de la Federación, de la Administración Pública y de las organizaciones de los gobiernos estatales y federal*, en este contexto, el municipio es una porción del territorio nacional, con límites establecidos, con características naturales específicas y con condiciones económicas, sociales y culturales particulares.

Relativo a la división político-administrativa del país en municipios, como unidades territoriales mínimas. En la República Mexicana, según datos del Censo General de Población y Vivienda 2000 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI) hay 2,419 municipios distribuidos en los 31 estados de la federación. Las variaciones en el número de municipios por entidad son enormes: van desde 5 en los estados de Baja California y Baja California Sur, hasta 570 en el estado de Oaxaca. Ver Cuadro 2.

Cuadro 2. República Mexicana; Número de municipios por entidad federativa en el 2000[11].

No.	Entidad federativa*	Población (No. de habitantes)	Superficie (Km^2)	Municipios
1	Aguascalientes	943,506	5,589	11
2	Baja California	2'487,700	70,113	5
3	Baja California Sur	423,516	73,677	5
4	Campeche	689,656	51,833	11
5	Coahuila	2'295,808	151,571	38
6	Colima	540,679	5,455	10
7	Chiapas	3'920,515	73,887	111
8	Chihuahua	3'047,867	247,087	67
9	Durango	1'445,922	119,648	39
10	Guanajuato	4'656,761	30,589	46
11	Guerrero	3'075,083	63,794	76
12	Hidalgo	2'231,392	20,987	84
13	Jalisco	6'321,278	80,137	124
14	México	13'083,359	21,461	122
15	Michoacán	3'979,177	59,864	113
16	Morelos	1'552,878	4,041	33
17	Nayarit	919,739	27,621	20
18	Nuevo León	3'826,240	64,595	51
19	Oaxaca	3'432,180	95,364	570
20	Puebla	5'070,346	33,919	217
21	Querétaro	1'402,010	11,769	18
22	Quintana Roo	873,804	50,350	8
23	San Luis Potosí	2'296,363	62,848	58
24	Sinaloa	2'534,835	58,092	18
25	Sonora	2'213,370	184,934	72
26	Tabasco	1'889,367	24,661	17
27	Tamaulipas	2'747,114	79,829	43
28	Tlaxcala	961,912	3,914	60
29	Veracruz	6'901,111	72,815	210
30	Yucatán	1'655,707	39,340	106
31	Zacatecas	1'351,207	75,040	56
	Total	97'361,711	1'965,684	2,419

Fuente: Consejo Nacional de Población, CONAPO (1994) *La población de los municipios de México,* editado por CONAPO-FNUAP (Fondo de Población de las Naciones Unidas) México, D. F., p. 3-77;
Se utilizó para información de superficie por entidad federativa. La información para el número de municipios se obtuvo del Conteo de Población y Vivienda 1995 por Estado del INEGI; publicados en 1997.

* El Distrito Federal no está considerado porque su organización político-administrativa es diferente y no cuenta con municipios, sino con 16 delegaciones. Tiene una superficie de 1,499 Km^2 y en el 2000 registró una población de 8'591,309 habitantes.

Las variaciones de la extensión territorial de los municipios son también desproporcionadas. El municipio con mayor superficie es el de Ensenada, Baja California, con 51,952 kilómetros cuadrados, en tanto que los municipios de Tocatlán y de

[11] Censo General de Población y Vivienda del 2000. (INEGI)

Mazatecocho en Tlaxcala, tienen únicamente 6 kilómetros cuadrados cada uno. De igual manera, la densidad de población en los municipios presenta variaciones impresionantes. El municipio con mayor densidad para el año 2000 es, Netzhualcoyotl, en el estado de México, con 19,757 habitantes por Km^2 , mientras que el de menor densidad era Coyame del Sotol, en el estado de Chihuahua, con 0.22 habitantes por Km^2. Por otra parte, la diversidad geológica, climática y biológica del territorio mexicano imprime diferencias naturales a los municipios del país, tanto o más acentuadas que las correspondientes a su población y superficie.[12].

Difícilmente se pueden encontrar dos municipios iguales, cada uno presenta una situación propia y diferente. La diversidad y complejidad de los fenómenos naturales, económicos, políticos, sociales y demográficos que ocurren en cada municipio dificulta e incluso invalida las generalizaciones. Como consecuencia, esta propuesta, lejos de ser una receta, es una introducción al análisis de las particularidades de un municipio y de las relaciones entre las variables naturales y socioeconómicas que lo caracterizan.

Planeación urbana y planeación de ordenamiento del territorio

Relativo a la planeación del desarrollo urbano, la ecología y ordenamiento del territorio, lo referiré a la década de los años setenta, tomando como punto de partida dos aspectos que en esos años coincidieron: el clímax del excesivo crecimiento poblacional y urbano localizados, y la conferencia Hábitat II en Vancouver en 1976, sucesos explicados más o menos de la siguiente forma. Ya desde los años cincuenta, se estaba registrando un intenso proceso de urbanización, entendido como el aumento de la población que vive en las ciudades respecto a la población total[13], con tasas de crecimiento urbano del 5 por ciento que en ese entonces (Setentas) representaba el 58.7 por ciento de la población urbana del país. Ver Cuadro 3

---

[12] Unikel, et. al. (1978) *El Desarrollo Urbano de México*. Editado por El Colegio de México; p. 337-339.

Cuadro 3. México. Población total: Urbana y Rural 1900-2000[1/2]

Año	Población Total (en miles)	Población Urbana[2] (en miles)	Población Urbana (%)*	Población Rural (en miles)	Población Rural (%)*
1900	13,607	3,893	29	9,714	71
1910	15,160	4,351	29	10,809	71
1921	14,335	4,466	31	9,869	69
1930	16,553	5,541	33	11,012	67
1940	19,654	6,896	35	12,757	65
1950	25,791	10,983	43	14,808	57
1960	34,923	17,705	51	17,218	49
1970	48,225	28,309	59	19,917	41
1980	66,847	44,300	66	22,547	34
1990	81,250	57,960	71	23,290	29
1995	91,606	67,627	74	23,979	26
2000	99,199	75,746	76	23,452	24

[1]Corresponde información censal; la distribución entre lo rural y lo urbano está considerando una población de 2 mil 500 habitantes.

[2]Considerando los criterios establecidos por Luis Unikel, de considerar como localidades urbanas aquéllas de más de 15 mil habitantes, contamos en 1990 con 416 localidades, que contienen 46 millones 675 mil 410 mil habitantes, o sea, el 57 por ciento del total Si retomamos el criterio censal utilizado hasta 1960 de considerar localidad urbana aquéllas mayores de 2500 habitantes, la población urbana sería de 57 millones 959 mil 721 habitantes lo que representa el 71 por ciento de la población del país, y a su vez se oncentraría en 2 mil 586 centros urbanos.

Nota: - Los cálculos del año 1995 y 2000 son del Consejo Nacional de Población (CONAPO)

Fuente: Hábitat II, op. cit., p 57

* Los cálculos de porcentaje de población urbana y rural son propios.

Este fenómeno demográfico, con las consabidas consecuencias de concentración de la población en unas cuantas ciudades, aumentó del desempleo por la sobreoferta de mano de obra, el crecimiento de la mancha urbana en la periferia de las ciudades, y una alta contaminación de cauces de arroyos, ríos y barrancas. Esto, por falta de los servicios básicos de infraestructura en la vivienda, como son agua entubada y drenaje, inseguridad en la tenencia de la tierra, asentamientos irregulares en tierras ejidales y comunales, la especulación del uso del uso del suelo por líderes políticos, inmobiliarias, etc.

Ante el escenario planteado, en 1975, a finales del gobierno de Luis Echeverría A. (1970-1976) se promueven una serie de reformas a la ley, haciendo modificaciones a varios Artículos de la Constitución: en materia de propiedad de la tierra y ordenamiento de los asentamientos humanos (Art. 27), establecimiento de la concurrencia de los estados y

[13] Secretaria de Desarrollo social, SEDESOL (1996); *Comité preparatorio de México Conferencia Hábitat II, Informe Nacional.* Impreso en México. p. 31

municipios en la misma materia (Art. 73) y el establecimiento jurídico, para que los municipios promulguen su propia legislación referente a desarrollo urbano de los centros de población (Art. 115). Finalmente, y previo a la reunión Cumbre de las Naciones Unidas sobre Ciudades (Hábitat II) que se realizó en Vancouver Canadá, L. Echeverría promulgó la Ley General de Asentamientos Humanos publicada el 26 de mayo de 1976[14]. Más adelante, en el gobierno entrante de José López Portillo (1976-1982), y producto de la mencionada Conferencia Hábitat II, se genera el *boom* mundial por planear la redistribución espacial de la población, el equilibrio de la ecología, entendida en ese tiempo (años setentas, ochentas y principios de los noventas) como *limpieza* y en síntesis, la planeación del ordenamiento del territorio. En ese contexto, el gobierno en turno, representado por José López Portillo elabora la primera propuesta del Plan General de Desarrollo Urbano (1978), que sirvió de base para establecer objetivos, metas e instrumentos en materia de planeación de ordenamiento del territorio y de desarrollo urbano. Con esa base, López Portillo como presidente transforma la Secretaría de Obras Públicas (SOP) en una nueva, denominada, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP)[15].

De acuerdo a H. Vega y C. Zaldívar[16] esa moderna Secretaria y su equipo de "urbanistas" recién formados en Estados Unidos e Inglaterra, quienes con fondos provenientes del petróleo, se encargaron de imponer la separación y enfrentamiento de lo "rural" (el campo) y lo "urbano" (la ciudad). Con ello, impusieron la división del territorio mexicano en dos partes excluyentes y confrontadas de manera irreconciliable, al ponerse a trabajar prácticamente solo lo "urbano" y soslayar lo "rural". Con esta acción, el campo fue una vez más marginado y por otro lado, inundaron las estructuras gubernamentales de los niveles federal, estatal y municipal de planes de desarrollo urbano. Los cuales terminaron siendo simples planos de colores[17].

---

[14] Ibidem, p. 58

[15] Ibidem., p. 60

[16] H. Vega Castelán y C. Zaldívar Tavera (1999); *Manual Ordenamiento del Territorio* Municipal. Centro de Servicios Municipales Heriberto Jara, A. C. México, D. F., p. 14, 15

[17] De acuerdo con el Plan General de Desarrollo Urbano mencionado, y por esa efervescencia de planear la ordenación el territorio y preservar la ecología del ambiente natural, es cuando se elaboraron a nivel *central*, los planes de ordenamiento de seis zonas *conurbadas decretadas*, los planes estatales de desarrollo urbano y

Según Vega y Zaldívar[18] ante el fracaso de esa planificación, el gobierno tuvo que hacer nuevos cambios en su política de ordenamiento del territorio, y el discurso se encaminó hacia la ecología. En este marco, la SAHOP durante el gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988) fue convertida en la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), en esta nueva dependencia por la que pasaron tres titulares se concentró la pesada carga de lo "urbano", la "ecología" y la sustentabilidad[19]; tampoco pudo llegar a hacer algo trascendente. En este marco, la política gubernamental de ordenamiento del territorio inicia su desaparición mediante nuevos ajustes.

En el siguiente sexenio comandado por Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) el discurso denominado "Solidaridad" pasó a ser un programa de gobierno y terminó convirtiéndose en una Secretaría de Estado. Para esto, la SEDUE fue transformada en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) cuya actuación en materia de planeación de ordenamiento del territorio ha sido poco clara. Después con las reformas al Artículo 27 Constitucional hechas al final de la administración salinista, posibilitan la comercialización de terrenos de propiedad colectiva ejidal y comunal, que por estar enmarcadas, en el modelo económico impuesto, culmina la desaparición de la política gubernamental en materia de ordenamiento territorial.[20]

Por el mismo camino sigue el gobierno entrante de Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) en el sentido de no preocuparse por realizar nuevos cambios, porque la política del Estado para ordenar el territorio ha desaparecido. El renovado discurso para salvar al país ya no necesita del territorio y sus discursos, toca el turno a la "democracia", a la "apertura

---

los planes de desarrollo urbano municipal de un sinnúmero de municipios, así como 31 ecoplanes estatales y 280 planes municipales. Hábitat II, op. cit., p. 61

[18] Ibidem., p. 15

[19] El concepto de "desarrollo sustentable" data de 1980 y fue propuesto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) e incorporado en el informe Brundtland "Nuestro Futuro Común" en la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo efectuada en Río de Janeiro, Brasil en junio de 1992; información tomada de "*Los Umbrales del Deterioro· La Dimensión ambiental de un desarrollo desigual en la Región Purépecha*". Facultad de Ciencias PAIR-UNAM. México 1993; p. 23.

[20] Vega y Zaldívar, op. cit., p. 16, 17

económica", al "libre comercio" y a la "globalización". Este último discurso, se ha magnificado con el gobierno actual de Vicente Fox Quezada (2000-2006).

Para terminar este tema, como dice Pradilla Cobos: el Plan Nacional de Desarrollo Urbano de 1978 y sus versiones subsecuentes, no modificaron en lo esencial sus supuestos, técnicas y políticas, ya que lejos de tender a cambiar el curso de la localización de los procesos de acumulación de capital, lo ha asumido, institucionalizado y reforzado, rodeándolo de un discurso justificador y mitificador.[21]

Por otra parte, la atención al campo que correspondió en distintos períodos a la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) y a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), actualmente está a cargo de otra Secretaría producto de otra transformación, esta nueva Secretaria se llama más o menos así: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Pesqueros y Alimentarios (SAGARPA), en este marco de Secretarías, de acuerdo a Vega y Zaldívar[22] ninguna se ha ocupado de lo rural en el concepto amplio del término, ya que sus funciones y actividades se centran en los aspectos productivos del campo y los campesinos. Por otra parte, la administración de Ernesto Zedillo pasó la ecología y los recursos hidráulicos a la actual Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). De lo anterior, se puede resumir que, el tratamiento del territorio y las posibilidades de su ordenamiento, han estado supeditados a las necesidades de legitimación política de los gobernantes y a sus correspondientes discursos.

[21] Pradilla Cobos E. (1993); *Territorios en crisis· México 1970-1992.* Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-XOCHIMILCO). México, D F., p. 32

2. MARCO DE REFERENCIA Y DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

2.1. MARCO DE REFERENCIA

2.1.1. Tipo de investigación

Al respecto es conveniente hacer algunas precisiones. Se considera que el contexto de este trabajo es de tipo descriptivo, porque la investigación se sustenta en realidades de hecho,[23] producto de experiencias pasadas sobre el concepto del ordenamiento urbano del territorio, pero que están vigentes. Por tanto, la argumentación que se ha planteado, se fundamenta en una interpretación crítica respecto de las formas y políticas sexenales, que los gobiernos en turno han implementado con fines de ordenamiento, en materia de distribución de la población, desarrollo urbano, desarrollo económico, desarrollo sustentable entre otros aspectos, en las diferentes regiones del territorio nacional. Afortunadamente (el gobierno) forzado por la presión social que se esta dando ya no sólo en México, sino en casi todos lo países del mundo, al menos ya se le puede cuestionar abiertamente su imposición, y tal vez esta situación, sea la pequeña luz que abra el camino hacia una real participación ciudadana y, por tanto, para forzar a una mejor y concreta gestión gubernamental. Y entonces, propuestas como la que se estructura en esta tesis, algún día sean factibles de ser aplicadas para el beneficio recíproco.

2.1.2. El municipio y ordenamiento urbano territorial

Como ya se mencionó en los antecedentes, el análisis de este tema, y que de hecho es la fecha histórica con la que se inicia esta investigación, tiene su origen a partir de la década de los años setenta, que es, cuando se dieron en México, los primeros intentos oficiales de planeación de ordenamiento urbano y ecológico del territorio nacional, tomando como bandera el concepto de los asentamientos humanos, a la que posteriormente le agregaron la

---

[22] Vega y Zaldívar, p. 16

[23] Tamayo y Tamayo, M. *El Proceso de la Investigación Científica.* Editorial Limusa 3ª. Ed. México, D. F. 1997. p. 54, 55, 177,178

del medio ambiente y la sustentabilidad o desarrollo sustentable. Ahora bien, en este marco, se puede decir que las políticas que los gobiernos en turno han implementado en los últimos treinta años, en el proceso de urbanización y manejo racional de los recursos básicos, agua, suelo y vegetación.

> "*han llevado a la transformación paulatina y permanente de los recursos naturales del país, generando fuertes desequilibrios en los ecosistemas, los cuales se han acentuado con el tiempo debido a factores tales como el acelerado crecimiento demográfico, la concentración de población en unas cuantas ciudades y al uso indiscriminado de tecnologías contaminantes*[24]".

Lo anterior lleva a pensar que no existió ni existe una verdadera intención de modificar los factores económicos, sociales y naturales que han condicionado la distribución territorial de la población, ni de racionalizar el uso y aprovechamiento equitativo de los recursos naturales del territorio para el bienestar común, lo que permite inferir que el gobierno federal a "fracasado" y esto se puede apreciar por las conclusiones obtenidas del *Programa Sistema de Ciudades*[25], aunque ya tienen alrededor de diez años, siguen vigentes:

> "*las características de la evolución económicas del país permiten apreciar que las orientaciones del desarrollo adoptadas han tendido a generar distorsiones en tres planos o dimensiones: sectorial, regional y social. En el nivel sectorial se ha privilegiado el crecimiento de las actividades primarias; regionalmente el desarrollo se ha concentrado en muy pocos núcleos urbanos que absorben la mayor parte de los recursos disponibles, y se han abandonado y desaprovechado los recursos naturales de grandes áreas del territorio nacional; en el nivel social, este esquema de desarrollo concentrado ha beneficiado a un pequeño sector de la población, mientras que la mayoría ha permanecido al margen de la riqueza producida por la sociedad en su conjunto*".

---

[24] *Conferencia Hábitat II;* op. cit p. 38.

Por otra parte, la sociedad misma y cada uno de los mexicanos nunca nos hemos propuesto el ordenamiento urbano-ecológico del territorio a ciencia cabal. Sólo ahora, debido a la gravedad de las transformaciones negativas tanto sociales como ambientales, comenzamos a tomar conciencia de la necesidad y de la urgencia de modificar nuestra posición frente al problema. Claro que modificar ese patrón de ordenamiento urbano actual del territorio, presenta grandes dificultades como dicen Jean Tricart y Jean Kilian[26].

> *"Toda ordenación comporta una modificación de la dinámica del medio natural y de los ecosistemas. No puede ser racional, más que en la medida en que podamos apreciar de antemano, los diversos cambios, deseados o no, que desencadenará".*

> *"El ordenamiento del territorio tiene una finalidad humana, debe mejorar nuestra base de sustentación ecológica frente a la expansión demográfica Se plantean dudas cada vez con mayor fuerza, frente a las políticas que preconizan el crecimiento económico a cualquier precio"*

Estas reflexiones, y después de treinta años de interpretaciones y métodos "equivocados", de utilización política y tratamiento demagógico de los problemas, de directrices generales y generalizadas, así como de quinientos años de ocupación, uso y aprovechamiento irracional del territorio nacional, requiere de un gran esfuerzo para convertirlo nuevamente en un lugar donde podamos vivir con calidad y desarrollarnos. Dicho en otras palabras:

> *"La gestión racional del capital natural es una condición necesaria para lograr el desarrollo económico y niveles de vida sustentables para la población. El patrimonio o capital natural tiene una importancia fundamental para lograr la transformación productiva con equidad".*[27]

---

[25] Consejo Nacional de Población y Vivienda; *Sistema de Ciudades y Distribución Espacial de la Población en México* México, D. F. 1991 Tomo I; p. 17, 21.

[26] Jean Tricart y Jean Kilian; *La Eco-Geografía y la Ordenación del Medio Natural.* Elementos Críticos 22. Editorial Anagrama 1982. p. 229.

[27] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); *El Desarrollo sustentable:*

El ordenamiento urbano-ecológico territorial, entendido como la serie de acciones y medidas para racionalizar la ocupación, uso y aprovechamiento del territorio y para equilibrar la transformación y adecuación del territorio con la conservación de sus recursos naturales, requiere de la participación de todas las instituciones de México y de todos los mexicanos. Una nueva iniciativa de ordenamiento urbano-ecológico del territorio debe surgir desde cada uno de los municipios del país, por que, además de ser las unidades político-administrativas básicas constitucionalmente definidas, son los habitantes de cada municipio quienes conocen su tierra y sus recursos, sus posibilidades y sus limitaciones, su patrimonio histórico y cultural, sus necesidades y sus carencias. Ese nuevo intento, será requisito indispensable para encauzar el uso, aprovechamiento y conservación del territorio de cada municipio en función del beneficio común, por encima de intereses individuales o de grupo. Así mismo, se hace necesario utilizar métodos y técnicas de análisis territorial diferentes hasta las que hoy se han practicado. Estas reflexiones, permiten sugerir que el análisis del territorio de un municipio se realice fraccionándolo a partir de unidades geográficas básicas, es decir, de *subcuencas hidrográficas*, para determinar sobre esta base los programas, proyectos y acciones. No esta por demás mencionar, que la estructura de esta propuesta, que se verá más adelante, no pretende ofrecer una receta única, de aplicación generalizada; constituye un cambio, un conjunto de orientaciones adaptadas a las situaciones fisiográficas particulares de la mayoría de los municipios del país.

2.1.3. Ocupación, uso y transformación del territorio

El punto de partida para el ordenamiento urbano, aprovechamiento y conservación del territorio consiste en el reconocimiento del proceso de transformación que implica su uso y ocupación, es decir, la ocupación de un territorio por una sociedad implica su uso y, consecuentemente, su transformación. La sociedad va adecuando el territorio conforme a sus necesidades, y de acuerdo con sus posibilidades económicas y tecnológicas lo hace a través de la construcción de diversas obras, entre otras, de ingeniería y arquitectura[28] [29]. Por

---

Transformación productiva, equidad y medio ambiente. Organización de las Naciones Unidas, Santiago de Chile, 1991. p. 13

[28] Bassols Batalla Angel (1979); *México Formación de Regiones Económicas.* Instituto de

ejemplo, en el campo se construyen caminos, terrazas, puentes, represas, canales, etc. En las ciudades y pueblos, redes de drenaje, electrificación y toda clase de edificios (escuelas, hospitales, fábricas, oficinas, viviendas, etc.). Las obras que se construyen posibilitan el uso y aprovechamiento del territorio pero modifican su configuración y características naturales. Por otro lado, el uso y, por tanto, la transformación del territorio tiene diversos niveles o grados de intensidad, esto significa que el territorio puede estar más o menos utilizado y transformado de diferente forma e intensidad. Por ejemplo, en un terreno de 1000 m^2 puede haber una casa en la que vive una familia de cinco personas, o bien un edificio de departamentos en el que habitan 20 familias, es decir, aproximadamente 100 personas. Ejemplos similares pueden aplicarse a cualquier tipo de uso del suelo, ya sea, comercial, industrial, agrícola, recreación, salud, educación, etc.

Se tiene, por tanto, el uso y aprovechamiento del territorio implica una transformación que se concreta mediante la construcción de obras y tiene como resultado un uso del suelo y una intensidad del uso del suelo. Estos dos elementos generan una imagen y un paisaje, tanto en los pueblos, como en las ciudades y el campo, llámese agrícola, ganadero, forestal, etc. En donde quedan, además, partes del territorio en estado natural, como bosques, desiertos, llanuras costeras, etc. En algunos casos esa imagen o paisaje resulta agradable, mientras que otros resultan lamentables. Esto permite inducir que el adecuado uso y transformación del territorio, posibilita el desarrollo, en tanto que, cuando es incompatible con las condiciones naturales o con los requerimientos de la propia sociedad, genera desequilibrios en el medio natural e incide negativamente en el desarrollo social, dicho de otra manera:

> "*Las relaciones entre crecimiento y sustentabilidad son complejas, por una parte, la transformación de los recursos naturales en bienes es esencial para el crecimiento y para mejorar los niveles de vida. Así, la expansión de la oferta de agua, por ejemplo, es lo que permite la expansión de los asentamientos humanos. Por otra*

Investigaciones Económicas UNAM, México, D. F., p. 68.

[29] Angel Basols Batalla (1981): *Recursos Naturales de México: Teoría, conocimiento y uso*. Editorial Nuestro Tiempo, México D. F , p. 18-23.

parte, sin embargo, los procesos de desarrollo económico afectan la calidad del ambiente"[30].

A continuación se señalan entre otros, los principales factores que ocasionan estos desequilibrios:

- La falta de previsión de los requerimientos sociales.
- El desconocimiento de las características y condiciones naturales del territorio.
- El uso de técnicas constructivas y de explotación incorrectas.
- La existencia de formas inadecuadas de distribución de la riqueza.
- Así como la división y propiedad de la tierra.

2.1.4. Aprovechamiento y conservación del territorio

Bajo un escenario como el anterior, el devenir de los hechos, y por la realidad que estamos viviendo, tanto en las ciudades como en el campo, se puede ver, que se mantiene la constante en el uso irracional de los recursos naturales por parte de la sociedad en su conjunto. Por tanto, se infiere que los métodos y criterios que se utilizan para el ordenamiento urbano del territorio, son todavía los formulados en la década de los años setenta por la desaparecida Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) a pesar de su evidente ineficiencia, y de que ya no existe. Muchos estados y municipios de la República mexicana, reproducen en sus estructuras organizativas, unidades administrativas similares a las que tuvo esa Secretaría, tanto en denominación, como en funciones[31] [32].

Para que cada municipio pueda iniciar la recuperación de su territorio, se presenta como requisito indispensable, la implementación de métodos de análisis territorial realistas y diferentes a los que se han venido utilizando.

---

[30] La CEPAL, op. cit. p. 14
[31] Habitat II, op. cit., p. 89

Habrá que considerar que, si por una parte, los problemas ambientales y las deficiencias cuantitativas y cualitativas en infraestructura urbana, equipamiento y vivienda han alcanzado dimensiones insospechadas, por otra, en la actualidad se cuenta con un mayor conocimiento del medio natural y de las aplicaciones y consecuencias de su transformación, asimismo, con más y mejores recursos tecnológicos. Además, se cuenta con la conciencia (que no existía hace treinta años) de que, por el bien común y de las generaciones futuras o, como manda la Constitución, por causa de utilidad pública, es necesario racionalizar el uso, aprovechamiento y conservación del territorio.

Como dicen Vega y Zaldívar[33], cualquier nueva propuesta de ordenamiento territorial debe plantearse como principal objetivo, compatibilizar los intereses, acciones y situaciones que se derivan de las divisiones sociales y naturales del territorio, mismas que coexisten sobrepuestas, como se puede ver a continuación:

- La división político-administrativa (municipios, localidades, colonias, sectores, distritos, etc.)
- La división natural (subcuencas hidrográficas[34]).
- La división correspondiente a la distribución y apropiación (tenencia de la tierra).
- La división propia de la ocupación y aprovechamiento del territorio (usos del suelo).

Una vía alternativa para el ordenamiento urbano y la sustentabilidad del territorio, aplicable a las características de la mayoría de los municipios del país, está representada por la

---

[32] Vega y Zaldívar, op. cit., p. 37

[33] Ibidem, p. 38

[34] El concepto de Cuenca Hidrográfica inicia su difusión en América Latina con la celebración en 1961 en la Universidad de la Plata, Argentina, del Primer Seminario Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, auspiciado por la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Fuente. Fatorelli, Sergio. et. al. "*Documentos del Curso Desarrollo y Gestión de Cuencas Hidrográficas*" IILA: Instituto Italo Latino Americano-ROMA 1966. Cuadernos IILA, Serie Cooperación No. 6. p. 238.

definición de acciones, proyectos y obras, a partir del análisis y caracterización de las subcuencas hidrográficas. Que incluye, el conocimiento de la interrelación de los factores naturales, urbanos y socioeconómicos del territorio que abarca cada subcuenca.

El conocimiento detallado de cada subcuenca hidrográfica, permitirá formular programas, realizar proyectos, obras, y acciones que hagan compatible, la ocupación, uso y aprovechamiento del territorio con la preservación de los tres recursos naturales básicos: agua, suelo y vegetación.

2.1.5. Justificación

Ahora, con el gobierno de Vicente Fox Quezada (2000-2006) y su discurso sobre "el gobierno de "el cambio" y con su política de "control de la inflación" cueste lo que cueste, quién sabe por dónde habrá quedado la antaño política gubernamental de ordenamiento urbano y ecológico del territorio nacional, que en la actualidad no se menciona ni como discurso.

Por otra parte, la sociedad y cada uno de los mexicanos nunca nos hemos propuesto realmente a cooperar para que junto con el gobierno en turno, se haya implementado eficazmente ese propósito de ordenamiento del territorio. Sólo ahora, debido a la gravedad de las transformaciones negativas, comenzamos a tomar conciencia de la necesidad y de la urgencia de modificar nuestra posición frente al problema.

Después de 30 años de interpretaciones, y métodos equivocados, de utilización política y tratamiento demagógico de los problemas, de directrices generales y centralizadas. Así como de 500 años de ocupación, uso y aprovechamiento irracional del territorio nacional, se requiere de un gran esfuerzo para convertirlo nuevamente en un lugar limpio, donde podamos vivir con calidad y desarrollarnos con buenas condiciones físicas y mentales[35].

---

[35] Pradilla Cobos; op. cit. p. 63

El ordenamiento urbano territorial, entendido como la serie de acciones y medidas, para racionalizar su ocupación, uso y aprovechamiento. Equilibrar la transformación y adecuación del mismo, con objeto de conservar sus recursos naturales, dentro de un espíritu de equidad (*como lo establecen las fracciones V y XIV del Art. 2º y 3º respectivamente de la Ley General de Asentamientos Humanos de 1993*), requiere de la participación de todas las instituciones de México, y de todos los mexicanos. Evitando dar recetas y métodos complicados de una indescifrable terminología.

Una nueva iniciativa de ordenamiento urbano del territorio, debe surgir desde cada uno de los municipios del país, porque, además de ser las unidades político-administrativas básicas constitucionalmente definidas, son los habitantes de cada municipio quienes conocen su tierra y sus recursos, sus posibilidades y sus limitaciones, su patrimonio histórico y cultural, sus necesidades y carencias. Como dice J. M. Gaviño N. (1996)[36]:

> *"La diversa realidad de nuestros países, obliga a adecuar y/o rediseñar los enfoques disponibles en la bibliografía cuando se trata de elaborar propuestas, enfoques conceptuales, metodologías, guías, orientaciones y procedimientos para la aplicación de prácticas adecuadas en el manejo del territorio, debiendo elaborarlos en un todo de acuerdo a las realidades locales".*

[36] J. M. Gaviño N. ; *Gestión de Cuencas Hidrográficas*, op. cit. 243.

2.2. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

2.2.1. Territorio

Porción de la superficie terrestre perteneciente a una nación, un estado, un municipio, etcétera, cuyos límites naturales o artificiales, son establecidos por el hombre; interpretación con base en los conceptos de J. R. Balanzario, Z. (1980) y Larousse (1988).[37]

2.2.2. Ordenamiento

De acuerdo con los enfoques conceptuales de O. Dollfus, (1982); Tricart y Kilian (1982); J. M. Espinosa, R. et. al. (1993); Hábitat II (1996)[38]; el ordenamiento es un proceso de planeación dirigido a identificar, evaluar y programar el uso racional del suelo y el manejo de los recursos naturales de un territorio determinado, de acuerdo con su estado de uso y aprovechamiento actual, tomando en cuenta el nivel de desarrollo técnico y económico, las actividades económicas y sociales, la distribución de la población, la urbanización, o sea, expansión física de las localidades y ciudades, en el marco de una política de desarrollo integral. Es decir, considerando como eje central las interrelaciones que se dan entre la sociedad y el territorio.

2.2.3. Cuenca hidrográfica

Unidad fisiográfica donde se lleva a cabo el desarrollo de la comunidad organizada, así como su relación con el aprovechamiento de las aguas superficiales y las aguas subterráneas (C. A. Fernández-Jáuregui; Gestión de Cuencas 1996); unidad de actuación territorial cuyas relaciones funcionales entre la naturaleza y la sociedad en su conjunto, facilita la propuesta

---

[37] - J. R. Balanzario Z. (1980); *Catálogo de Términos Geográficos*. 4ª. Edición, México, D. F., p 56
- Larousse (1988); *Diccionario Enciclopédico Tomo 3*. Ediciones Larousse. México, D. F. p. 864.

[38] - Oliver Dollfus (1982); *Espacio geográfico*, Editorial Oikos-Tau 2ª. Edición, p. 40
- Tricart y Kilian, op. cit, p. 197.
- J. M. Espinoza, R. et. al. (1993); Memoria del Coloquio *La Geografía hoy*. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F., p. 93.
- Conferencia Hábitat II, op. cit., p. 60

de estrategias de manejo y gestión para el desarrollo urbano y ecológico del territorio. (J. M: Gaviño Novillo; op. cit., 1996).

C. A. Ortiz Solorio, (1987; op. cit.) define a una cuenca, como una unidad de superficie geográfica limitada por medio de líneas divisorias topográficas llamadas comúnmente parte aguas, en la cual se lleva a cabo el uso y manejo de los recursos naturales.

Antes de tratar de definir el concepto de subcuenca, para su comprensión a lo largo de este trabajo, es pertinente hacer algunas consideraciones al respecto, conforme a la bibliografía consultada. Como se puede observar en los conceptos anteriores, no se define específicamente el concepto de subcuenca, término que forma parte del título de esta investigación, pues bien, este término se deriva simplemente del término genérico de cuenca, en el entendido de que la subcuenca o serie de subcuencas conforman o forman una cuenca. Esto se puede ver por ejemplo, en el enfoque desarrollado por el proyecto LBE (IGBP-UNESCO-TCA) respecto a la cuenca amazónica y el proyecto EPD (Educación, Población y Desarrollo) de UNESCO (citado por C. A. Hernández-Jáuregui)[39] en el que de acuerdo al tamaño de la cuenca la subdividen en *macrocuenca, mesocuenca y microcuenca* partiendo del criterio siguiente:

a) *Macrocuenca; es un espacio físico, con diferentes ambientes ecológicos y diversas culturas y etnias que están vinculadas las de la parte alta, media y baja solamente por los ríos.*
b) *Mesocuenca; es de un tamaño menor –intermedio- donde existe un solo ambiente ecológico, una cultura hídrica y muy pocas etnias y se percibe el concepto de unidad geográfica*

c) *Microcuenca; es una unidad geográfica de desarrollo con características muy propias y en muchos casos únicas.*

[39] C. A. Fernández-Jáuregui, Desarrollo y Gestión de Cuencas Hidrográficas; op. cit. p. 200.

Ahora bien, conforme a la hidrografía que describen los ríos del territorio nacional. En más de un caso, abarcan a más de un estado de la federación[40], y en este contexto, la cuenca en el concepto genérico de la palabra, se sale de la escala en relación con el territorio de un municipio, que es la unidad espacial político-administrativa mínima en la que se circunscribe esta investigación. Por tanto, conforme a las acepciones antes mencionadas, y tomando como unidad espacial político-administrativa el municipio, para este trabajo, el término *subcuenca hidrográfica* se considerará como *unidad natural básica de operación* en el entendido de que, su espacio geográfico, esta limitado por un parte aguas, y en el se dan relaciones funcionales entre la sociedad y la naturaleza.

Cabe mencionar que no necesariamente en una subcuenca debe existir un asentamiento humano, porque de todas formas los poseedores de la tierra entran al territorio de la subcuenca para desarrollar actividades económicas, llámese tala racional o irracional, agricultura, especulación con el cambio de uso agropecuario por el inmobiliario, etc.

2.2.4. Conceptos utilizados relativo a cuencas

De acuerdo con A. Dourojeanni[41] cuando se habla de cuencas, se esta hablando de un sistema natural, en el que el hombre realiza una serie de acciones coordinadas, que tienen un efecto en la dinámica de dicho sistema, y que en ese contexto, se han generado diferentes connotaciones al estudiar dicho fenómeno. En este marco, Dourojeanni ha tipificado a esa *coordinación de acciones* como *actividades de gestión en el ámbito de cuencas* o simplemente como *gestión de cuencas.* Y explica, que como esas actividades de gestión son muy variadas, ha observado que reciben diferentes nombres dependiendo de la cultura del país donde se aplican y de la especialidad del profesional que estudia estos aspectos, siendo estos los siguientes:

---

[40] J. L. Tamayo (1981); *Geografía Moderna de México.* Editorial Trillas 9ª Edición México, D. F. p. 115-149.

[41] A. Dourojeanni (1996); *Desarrollo y Gestión de Cuencas Hidrográficas.* op. cit. P. 171.

a) Gestión de cuencas o gestión a nivel de cuencas

b) Desarrollo de cuencas o desarrollo integrado de cuencas

c) Manejo de cuencas u ordenamiento de cuencas

d) Desarrollo de recursos hídricos o administración del agua

e) Protección de cuencas o recuperación de cuencas

"la lista puede seguir, y todavía ampliarse si se combina con calificativos como "integral", "sustentable", "estratégico" y cualquier otra denominación que el autor crea necesario. Como consecuencia de esta falta de consenso conceptual en la terminología referida a la gestión de cuencas en el idioma español, han ocurrido problemas interinstitucionales, deficiencia en la formulación de leyes, dificultades en planeamiento de cursos y programas académicos y más recientemente (1996) errores en la presentación de propuestas de creación de entidades de cuencas y de aguas, problemas que no dejan de tener importancia por lo que deben de ser evitados".

Recapitulando, se concluye lo siguiente: de acuerdo con los conceptos antes expuestos y los relativos a *ordenamiento y cuenca hidrográfica* referidos en los Numerales 2.2.2. y 2.2.3. respectivamente, y para aplicación en este trabajo, en su momento se utilizará el término *ordenamiento de subcuencas.*

2.2.5. Noción de Proyecto

El concepto de proyecto tiene varias acepciones, se puede observar que dependiendo de la especialidad en la que se aplique puede tener términos que hacen énfasis en determinado tema en particular, sin embargo, siempre se mantiene una especie de eje estructural hablando conceptualmente, es decir, si se analizan los conceptos se puede observar que *el proyecto* siempre implica el espíritu de producir cambios y resultados específicos en la realidad donde se aplican, como se verá más adelante.

a) *Proyecto; relativo a la ingeniería civil.* Conjunto de actividades que forman parte de un proceso, orientado a producir resultados específicos para el logro de objetivos predefinidos dentro de límites especificados de entradas, recursos, tiempos y costos. (Curso de *Capacitación FIRCO*, 1990)[42].

b) Proyecto; relativo a proyectos de inversión. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en su etapa de estudio, "*el proyecto es un conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas que presenta la asignación de recursos (llamados también insumos) a un centro o unidad productora donde serán transformados para obtener bienes y servicios*".(J. Melnik, 1978, citado por A. Cortazar M.; 1993)[43].

b) *Proyecto; enfoque economista; "....un estudio con antecedentes suficientes para justificar el mérito económico de una iniciativa, pero sin los detalles requeridos para llevarlo a cabo"* (J. Melnik, citado por Cortazar).[44]

c) *Proyecto; acepción simple. "... es una unidad de actividad de cualquier naturaleza, que requiere para su realización del consumo inmediato o a corto plazo de algunos recursos limitados, aunque se pierdan beneficios actuales y seguros, como la esperanza de obtener en un periodo mayor, beneficios superiores a los que se obtienen con el empleo de dichos recursos, sean éstos nuevos beneficios financieros, económicos o sociales"* (Calderón y Roitman 1970, citados por A. Cortazar M.)[45].

d) *Proyecto; en su significado básico. "....es el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social.* (ILPES 1979; citado por A. Cortazar M.)[46].

---

[42] Centro de Economía, Colegio de Postgraduados (1990); *Curso de Capacitación FIRCO.* Montecillos, Edo. de México. Universidad Autónoma Chapingo.
[43] Cortazar Martínez. A. (1993); *Introducción al Análisis de Proyectos de Inversión* Editorial Trillas, México D. F., p. 11.
[44] Ibidem., p.11.
[45] Ibidem., p. 12

e) *Proyecto; acepción etimológica. Proviene del latín "proiectus" que viene de proyectar de arrojar algo, y del italiano "proiettare", que significa verse en el espejo de otro.*[47]

Partiendo de la acepción etimológica de proyecto, R. Pesci hace una reflexión, la cual considero oportuno transcribir como medio para comprender mejor el enfoque de esta propuesta de ordenamiento urbano del territorio, y dice así:

> *"Si arrojo una piedra provoco un efecto. El estudio de la piedra, puede ser una de las condiciones para arrojarla bien, pero no es un proyecto; es un estudio, una investigación, un proyecto de investigación. La cultura itálica, a través del latín, conserva la noción más profunda de proyecto, entendido como el conjunto de operaciones destinadas a concebir, llevar a cabo y monitorear, es decir seguir en el tiempo, una transformación"* .
>
> *"Diseño, en cambio, es la forma específica que toma, en determinado momento, el proyecto. En un proyecto de mejora de las condiciones de salud en un barrio, habrá un diseño de una estrategia de participación, de una campaña de vacunación, de un boletín de información, entre otros. Es decir, se diseñan una cantidad de instrumentos como parte de un proyecto Pero es importante tener siempre presente que no existe proyecto, si la piedra no llega y no produce un efecto".*

Argan, citado por Pesci, decía *"El proyecto es lo que puede cambiar el destino. No hay destino si no hay proyecto"*, como dice Pesci, *la tendencia no necesariamente es el destino.*

Al respecto, es importante hacer la siguiente reflexión: entre otras consideraciones, creo que en México nuestras instituciones no han llevado a buen término sus programas, planes y proyectos de ordenamiento urbano del territorio nacional en materia de desarrollo urbano, de distribución de la población, de desarrollo económico, etcétera, no creo, que por no

---

[46] Ibidem., p. 12

[47] R. Pesci; *Desarrollo y Gestión de Cuencas Hidrográficas.* op. cit. p. 179, 180.

concebir el concepto de lo que han hecho, sino porque, no ha habido un seguimiento en el tiempo, porqué, porque realmente nunca ha habido continuidad y menos, una lealtad a su pueblo y a ellos mismos.

2.2.6. Desarrollo sustentable

Como ya se ha mencionado, el concepto *desarrollo sustentable* surge de la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Efectuada en Río de Janeiro Brasil en junio de 1992, y de acuerdo a los especialistas, en México se adopta como un nuevo paradigma para la planeación del desarrollo urbano y se reconoce en una posición ambiental. Según el reporte Brundtland[48] lo define como *"...el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"* [49]

Sobre este concepto hay diversas opiniones, por mencionar entre otras, esta la de Fundación Friedrich Ebert, en "Los Umbrales del Deterioro"[50] que dice lo siguiente:

> *"...la definición está en debate, ya que su grado de generalidad suscita distintas interpretaciones hasta el punto de volverse cliché. La sustentabilidad es reconocida directa o indirectamente como sustentabilidad ecológica, pero también denota una equivalencia al crecimiento exitoso en el consumo de bienes materiales, en franca contradicción con los límites del uso actual de los recursos naturales y su acceso a éstos, socialmente diferenciado. Sin embargo, dicho análisis reconoce que este concepto de sustentabilidad tiene su virtud al colocar en un mismo plano, ambiente y desarrollo, como integrantes de una misma realidad totalizadora".*

[48] Gro Harlem Brundtlan (1992); *Nuestro futuro común,* Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. Alianza Editorial, Madrid España, p. 67.
[49] *Los Umbrales del Deterioro;* op. cit., p. 23
[50] Idem, p 23, 24.

Por otro lado (Gligo, 1990), citado por la Fundación Friedrich Ebert [51], resume el concepto *sustentabilidad* en cinco factores básicos para construir dicho concepto, siendo éstos los siguientes:

- *Coherencia ecológica; uso de los recursos naturales en función de su posibilidad.*
- *Estabilidad socio-cultural; formas sociales de usufructo y posesión de la tierra.*
- *Complejidad infraestructural; flujos de entrada y salida de las transformaciones del medio.*
- *Estabilidad económico-financiera; condiciones macroeconómicas del manejo de recursos.*
- *Incertidumbre y riesgos; conocimientos y capacidad para el control de las perturbaciones*

"Los factores anteriores comparten la idea de integrar los fenómenos ambientales con los sociales, pero más aún, la conceptualización del "desarrollo sustentable" tiene que incorporar los factores de la marginalidad y las condiciones de la extrema pobreza ligados directamente a la degradación ambiental en muchos países subdesarrollados. Por tanto, es difícil hablar de sustentabilidad cuando la base social y cultural de muchos pueblos se desmorona ante la falta de opciones de desarrollo económico y en un ambiente natural francamente deteriorado".

J. M. Espinoza R. et. al.[52]; Interpreta el *desarrollo sustentable* como una filosofía que plantea conceptos, de cómo puede hacerse compatible el desarrollo, considerando las necesidades sociales y la capacidad de sustentación del medio ambiente. En este marco,

[51] Ibidem; p. 24.
[52] J. M. Espinoza R. et. al.; op. cit, p. 89, 90.

Espinoza, interpreta al concepto de *sustentabilidad* como *manejo integral* y explica que con esa filosofía generalmente no ha sido aplicado, ya que en realidad lo que se ha hecho, es un aprovechamiento múltiple, sin considerar las relaciones de los diferentes elementos de los ecosistemas.

Ascher y Healey, (1990) citados por E. Hernández definen el *desarrollo sustentable* como un enfoque teóricamente potente y complicado pero que, sin embargo, a adquirido respetabilidad internacional, aunque a veces convertido en slogan, y que se ha acuñado para llamar la atención sobre el papel de los recursos naturales y el ambiente en el desarrollo económico y urbano. Es un concepto que ha tomado muchas connotaciones e implicaciones, estos autores lo definen como:

> *"Un proceso de desarrollo que persigue simultáneamente los objetivos de uso óptimo de los recursos naturales en el tiempo (alto ingreso per capita), equidad social, protección ambiental y participación de todos los sectores de la sociedad en la toma de decisiones"*

J. M. Gaviño[53] Novillo, explica que "El principal desafío que enfrentan los proyectos ambientales, y entre ellos los dedicados al manejo de cuencas hidrográficas es, por tanto diseñar, proponer e implementar sistemas de gestión capaces de aplicar este concepto de sustentabilidad en la práctica, para lo cual, deberá articularse un equilibrio dinámicamente estable entre la perspectiva de los:

> *"..... recursos naturales de las cuencas (sustentabilidad ecológica), la promoción de las principales actividades que sustentan a las economías locales (crecimiento económico) y la defensa de las comunidades que habitan en el área de influencia (equidad social)"*

[53] Desarrollo y Gestión de Cuencas Hidrográficas, op. cit., p. 243-245

Sin embargo, Dourojeanni A. (1994) citado por Gaviño, explica, que el mayor desafío y eso coincide con el criterio de (Gligo, 1990) citado por la Fundación Friedrich Ebert, que se presenta, es el juego de armonización entre estas tres condiciones, máxime cuando se deben traducir los conceptos de equidad y sustentabilidad ecológica desde el punto de vista de indicadores al ser comparados con indicadores de crecimiento económico. De tal manera, que si se intenta graficar tres ejes en un plano. Y como lo hace Nijkamp, asumiendo hipotéticamente que en cada uno de ellos se representan la variación de las tres condiciones básicas, asignándole una importancia porcentual variable en 0 y 100%, queda definido un triángulo y dentro de él un área factible del proyecto (Fig. 2), pudiéndose apreciar la imposibilidad conceptual para alcanzar las tres condiciones en forma simultánea. Dourojeanni afirma, no obstante quienes tienen responsabilidades en la gestión de las cuencas hidrográficas y por lo mismo del ambiente, deben tomar decisiones, orientando inversiones y fomentando el desarrollo y crecimiento local, tratando de armonizar estas tres premisas, sin omitir ni privilegiar ninguna de ellas.

Resumiendo, los mismos autores, coinciden que este concepto no es nada fácil de aplicar. Y creo que así se concibe, sin embargo, considero que no se debe declinar en el esfuerzo por seguir intentando restablecer un equilibrio entre el desarrollo urbano, y el uso y aprovechamiento de lo elementos naturales que ofrece el territorio, todo, con el único propósito de disponer de un ambiente físico-ambiental humanamente vivible.

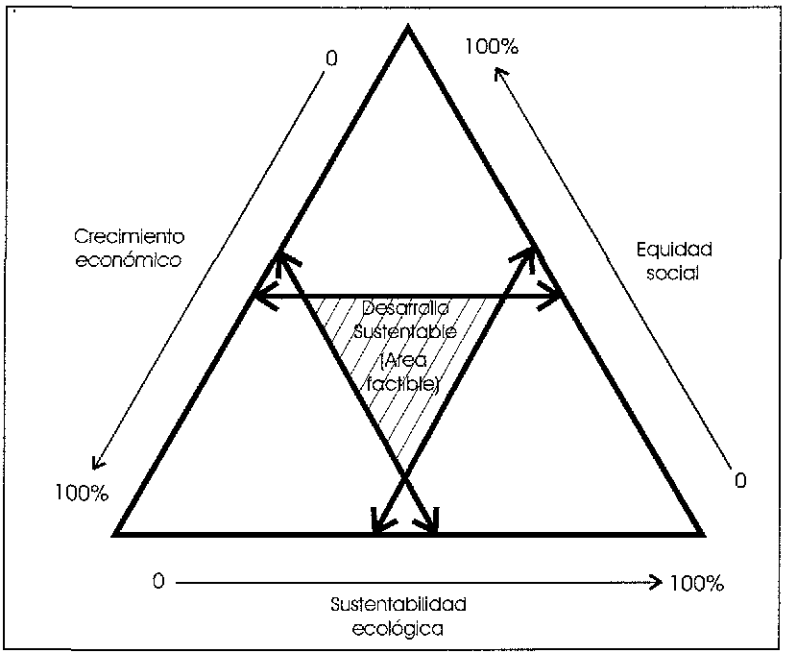


Fig. 2. Representación gráfica de la imposibilidad conceptual de alcanzar simultáneamente la equidad entre el crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ecológica, es decir, dentro de un territorio determinado. En este caso, representado por él triangulo mayor; se puede observar en la figura, que sólo se alcanza la sustentabilidad en una parte de ese espacio total; se entiende que es más rápida la pauperización producida por la sociedad que la recuperación del ámbito natural; interpretación propia. Concepto tomado de Dourojeani, 1994; citado por Fatorelli, et. al.; op. cit., pág. 245.

2.2.7. Noción de recursos naturales

De acuerdo con Oliver Dollfus[54] los *recursos naturales* de un espacio determinado tienen valor únicamente en función de una sociedad, una época, y de unas técnicas de producción determinadas; están en relación con una forma de producción y con la coyuntura de una época. La propia noción de recursos naturales se presenta singularmente estática, y a menudo su inventario tiene algo de irrisorio. La noción de recursos naturales plantea de un modo falso las relaciones entre el hombre y el medio. Sabemos que, desde un punto de vista

[54] Oliver Dollfus; op. cit , p. 39, 40.

absoluto, los recursos naturales no existen: Un "recurso" únicamente es utilizable con relación a cierto nivel de desarrollo técnico y la situación geográfica de un espacio. Poco más de un siglo atrás, una mina de uranio no era un recurso, esto es, un recurso puede perder su utilidad y su significado, un mismo recurso ofrece distintas posibilidades de utilización según la época y las técnicas disponibles en ese momento. A la vez, existe, una posible pluralidad de la utilización de un mismo recurso, o bien competencia por su uso; puede tratarse de la elección entre el agua para una aglomeración urbana, una localidad o la construcción de una hidroeléctrica. De esto se concluye que uno de los problemas de la ordenación del territorio, es determinar el mejor uso posible de un elemento del espacio geográfico en función de las necesidades de la sociedad.

Oliver S. Owen (1986)[55] define a los recursos naturales como *"Cualquier parte de nuestro medio ambiente"* es decir, puede ser, el suelo, el agua, los pastizales, los bosques, la fauna marina, la fauna silvestre, los minerales, el viento, inclusive la misma población humana. Pero *"que el hombre pueda utilizar para incrementar su bienestar"* Oliver dice, que sólo bajo ésta premisa, puede considerarse a esos elementos del territorio como *recursos naturales.*

De acuerdo con los conceptos anteriores, en este trabajo cuando se utilice el término recursos naturales vamos a estar en el entendido de que se esta hablando de esas partes que integran al territorio como son agua, suelo y vegetación, y que el hombre ya los está usufructuando independientemente de su nivel de conocimiento, tecnología y nivel de racionalidad en el uso de los mismos.

2.2.8. Noción de Urbanización

La urbanización es un proceso, el cual manifiesta la expresión física del nivel de desarrollo económico, tecnológico, social y cultural de la sociedad. De tal manera que, las condiciones que guardan los recursos naturales del territorio donde ésta se ubica, están

[55] Oliver S. Owen (1986); *Conservación de Recursos Naturales.* Editorial PAX-MEXICO, Librería Carlos Césarman, S. A. México, D. F. p. 11.

condicionados principalmente por: la localización, utilización de los elementos del medio físico y la demanda de insumos para el mantenimiento de las actividades residenciales y productivas[56].

Como dice Aníbal Quijano D., la urbanización consiste en la expansión y la modificación de los sectores urbanos ya existentes en la sociedad, es decir, éstas tendencias no se producen solamente en el orden ecológico-demográfico, sino en cada uno de varios órdenes institucionales en que puede ser analizada la estructura social, cultural y político. Esto es:

> *".....se trata de un fenómeno multidimensional que es una de las expresiones mayores del proceso general de cambio de nuestras sociedades"*[57]

De acuerdo con Scientific American[58]*La urbanización* se refiere a la proporción de la población total que vive concentrada en áreas urbanas, respecto de la población total del municipio, entidad federativa o del territorio nacional. La fuente menciona que:

> *".....es un error, en el que mucha gente cae, el entender por urbanización el simple crecimiento de las ciudades".*

Como dice el Glosario de Términos sobre Asentamientos Humanos[59]:

> *"Hay diferentes definiciones del proceso de urbanización de acuerdo al enfoque con que se analice el concepto".*

Luis Unikel[60] después de analizar los conceptos de un sinnúmero de investigadores, concluye que:

---

[56] CEPAL; op. cit., p. 51, 52.
[57] Martha Schteingart, Compiladora (1973). *Urbanización y Dependencia en América Latina*. Ediciones S.I.A.P Buenos Aires, Argentina .; p. 19.
[58] Scientific American (1982); *La Ciudad"*. Alianza Editorial, Madrid España. p. 13.
[59] Secretaría de Asentamiento Humanos y Obras Públicas (1977); *Glosario de Términos*.

".....el proceso de urbanización es una parte integrante del proceso de desarrollo económico en general. Su característica específica está constituida por el aumento y multiplicación de los centros de concentración de la población y por el aumento sostenido de la participación de la población urbana respecto a la total"

".....La sola presencia de ciudades no implica necesariamente la existencia de un proceso de urbanización. Este es función del crecimiento de la población urbana como de la rural"[61]. *".....la India tiene más ciudades y población urbana que Inglaterra y Japón, pero no hay duda que estos dos países están más urbanizados que el primero".*

Respecto a los criterios anteriores y considerando que la *urbanización es un proceso de desarrollo,* considerando éste último término en el sentido más amplio de la expresión, para efecto de este trabajo, se considerará el concepto de urbanización como: expresión física de los patrones de desarrollo de la sociedad.

2.2.9. Desarrollo Urbano

De acuerdo con el Informe Nacional Hábitat II[62], define al *desarrollo urbano* como el proceso de transformación territorial y de los asentamientos humanos que permiten mejorar el nivel de vida y consolidar la base material para el desarrollo económico con equilibrio.

Desarrollo Urbano; proceso de adecuación y ordenamiento, a través de la planeación del medio urbano, en sus aspectos físicos, económicos y sociales; implica además de la expansión física y demográfica, el incremento de las actividades productivas, la elevación de las condiciones socioeconómicas de la población. La conservación y mejoramiento del

---

México, D. F.; p. 149.
[60] Luis Unikel, et. al ; op. cit., p. 14
[61] Ibidem., p. 33.
[62] Hábitat II; op. cit., p. 53

medio ambiente y el mantenimiento de las ciudades en buenas condiciones de funcionamiento[63].

Dice Luis Unikel[64], el *desarrollo urbano:* es un factor dinámico de la evolución social, principalmente para los países en vías de desarrollo, porque en éstos, la inmigración rural a las ciudades rebasa ampliamente a la oferta de empleo, además de tener una industria dependiente, mientras que en los países desarrollados, el desarrollo urbano se ha dado de forma más gradual, debido principalmente a una disminución de la tasa de fecundidad de la población urbana, la que en contraparte demanda a la mano de obra por la inmigración rural.

De acuerdo con los conceptos anteriores en este estudio, se entenderá como *desarrollo urbano*, al proceso de desarrollo económico de la sociedad, cuyo territorio manifiesta la percepción de un ambiente construido planeado.

2.2.10. Población urbana y rural

Como dicen Jaime Dorselear y Alfonso Gregory (citados por Luis Unikel[65]) "A primera vista, la definición de población urbana y rural parece ser evidente: población urbana es toda aquella que vive en las ciudades, y rural la que no vive en las ciudades" Sin embargo, Unikel hace el siguiente planteamiento: "...el problema se complica considerablemente cuando surgen las preguntas de qué es una ciudad, o cuales son las características básicas que identifican a la sociedad urbana en contraste con la no urbana" el autor explica que la ciudad ha sido definida desde varios puntos de vista, como demográficos, ecológicos, históricos, jurídicos, económicos, sociológicos, etc. de acuerdo a la variedad de los objetivos disciplinarios[66], de acuerdo a Unikel, esta multiplicidad de definiciones se explica,

---

[63] Glosario de Términos; op. cit., p.44.
[64] Luis Unikel, et. al.; op. cit., p. 15.
[65] Ibidem, p. 337
[66] Según Jack P. Gibbs (Comp), citado por Unikel, op cit. p.337.

principalmente por la complejidad de la naturaleza de la ciudad, que es imposible englobar en una sola definición válida para todo tipo de sociedad y para cualquier época. Caso similar sucede cuando se analizan las definiciones que tratan de precisar una clasificación funcional de población urbana y rural. En este marco, y ante la complejidad para definir las diferencias entre población urbana y rural. En este trabajo, se adopta el criterio que Unikel ha utilizado, y que consiste en denominar a una sociedad o localidad como *urbana o no urbana.* Pensando en el criterio que adoptó para hacer esa diferencia, y que consiste, en el manejo estadístico de información, de acuerdo a la predominancia de una serie de actividades económicas y sociales, que no implican una contraposición de esas dos sociedades. Por ejemplo, Unikel determinó considerar como población urbana aquellas localidades de 15 mil habitantes o más. Para el objeto de ésta tesis, como no es el caso dilucidar sobre *lo rural y lo urbano, o la ciudad,* cuando se haga referencia a este tipo de conceptos, se utilizarán los términos *población, localidad o ciudad.*

3. METODOLOGIA

Partiendo del criterio adoptado en el Numeral 2.2.3. Relativo al concepto de cuencas, la metodología se circunscribe a trabajar por subcuenca, considerando tres niveles básicos: *Un Primer nivel será, el agua*; se estudiará por separado, esto es, desde el punto de vista hidrológico. *Un Segundo nivel será; el agua, suelo, vegetación y clima;* analizados como elementos de un conjunto, pero considerando que por su interacción unos y otros elementos también funcionan como factores: *Un Tercer nivel será, la interacción urbana y socioeconómica que la población ejerce sobre el territorio,* considerado como recurso natural y, por tanto, sustentador de los dos niveles anteriores.

El criterio que a continuación se plantea para el logro del propósito anterior, esta sustentado en el de R. Pesci[67]. El cual, considero muy adecuado al espíritu que conlleva esta propuesta de ordenamiento del territorio, en el marco de que, se pretende producir un cambio de enfoque en el concepto tradicional de como se ha planificado el ordenamiento urbano del territorio, al menos en México.

Se tratará de explicar cómo se ha trabajado tradicionalmente el territorio, y ha sido más o menos de esta manera: vamos a considerar como territorio al espacio delimitado por una subcuenca (D), entonces, hay gente que construye sobre un espacio (A), puede ser una presa en el área de embalse más amplia de la subcuenca; otra gente, construye sobre otro espacio (B), como puede ser una serie de invernaderos con la más alta tecnología, y una tercera gente, construye el espacio (C), como podría ser, una unidad habitacional. Los tres creen profundamente en lo que están haciendo, esto es típico en la organización sectorial del gobierno, es más, todos estamos organizados así, así se han hecho las cosas siempre, así lo hacemos nosotros.

Las relaciones sociales, los espacios territoriales, el análisis de sus relaciones en el manejo integrado de los factores bióticos (agua, suelo, vegetación, fauna, agricultura) y abióticos

[67] Fatorelli, Sergio. Et al; op. cit., p. 179-181, 182.

(yacimientos minerales, infraestructura hidroeléctrica, urbana, industrial), están fuera del registro de las formas de control (de gobernabilidad) de la autosustentabilidad. El resto del espacio del territorio se convierte en tierra de nadie, esto es, en el bosque, se da la tala irracional, la tala clandestina; los cauces de la red de drenaje natural, se convierten en basureros, canales de aguas negras a cielo abierto, las tierras agrícolas, se abandonan, se venden al mejor postor, se crean asentamientos irregulares en la periferia de la ciudad, en la ciudad, se pierden espacios de circulación por el ambulantaje, etcétera.

Esta propuesta, intenta que el enfoque del estudio y análisis del territorio, sea exactamente al contrario (no tradicional) de cómo se ha hecho en México. Se debe considerar a la subcuenca como un sistema de administración integrado, es decir, con una visión holística, pero que a la vez, es abierto e interactivo, no es fácil recortar la realidad (el sistema) pues sufre permanentemente entradas y salidas. Es decir, depende de flujos, de materias, de energía, de dinero, de información, que vienen de otros sistemas, la empezamos a entender cuando la analizamos como un sistema de relaciones, que contiene múltiples atributos y fenómenos, sin embargo, no dejan de pertenecer a otros grupos, con los que establecen relaciones preferenciales y, algunos de ellos. Con particulares fenómenos externos, y el método, es el medio para trabajar ese sistema de relaciones que se ejerce entre el medio natural y el medio construido en la subcuenca. Fig. 3.

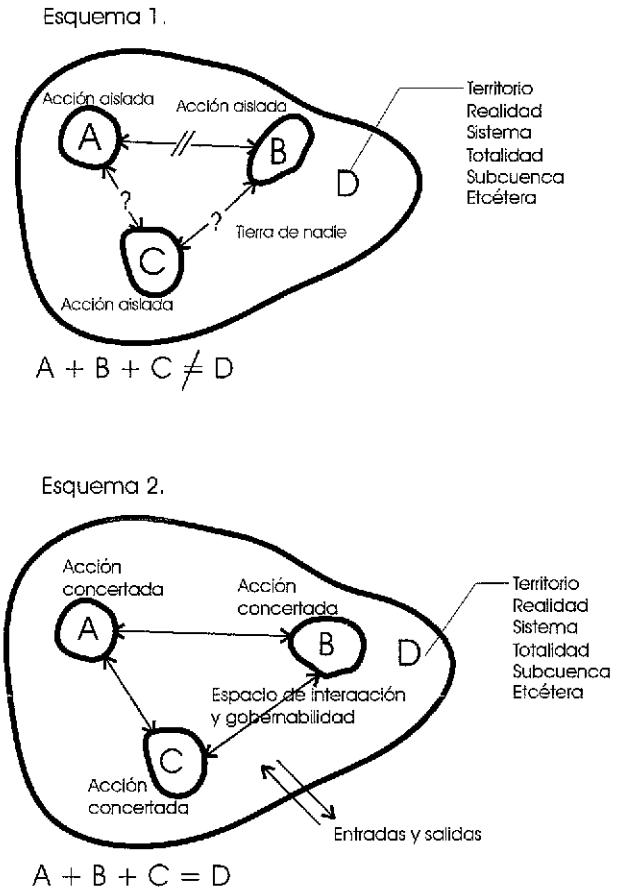


Fig. 3. Ordenamiento del territorio, una representación esquemática;.adaptado al enfoque de ésta tesis; Tomado de Fatorerlli, et. al; op. cit., pág. 181 y 182.

De acuerdo con lo anterior, se describen a continuación las etapas para llevar a cabo esta propuesta de ordenamiento urbano y ecológico del territorio municipal, utilizando como unidades naturales de estudio y análisis a las Subcuencas hidrográficas. Y más adelante en

el Capítulo 5: Análisis de la subcuenca, se describe la estructura del método para el logro de este objetivo.

a) Sobre una carta topográfica y de la misma escala, se sobrepone el límite político-administrativo (poligonal) del territorio del municipio,

b) Con la finalidad de identificar a las subcuencas que están en el territorio del municipio se hace lo siguiente:

- Sobre la poligonal que delimita el territorio del municipio, se calca la red de drenaje natural (hidrografía), incluye todo lo que la cartografía de referencia aporta, como: corriente de temporal, corriente permanente, manantiales, acueductos, presas, bordos, etc.

- Con base en las curvas de nivel maestras y la configuración de la red de drenaje de la carta topográfica, se delimitan las subcuencas, que están dentro del territorio del municipio, la delimitación de subcuencas normalmente abarca más del territorio del municipio objeto de estudio.

a) Una vez delimitadas las subcuencas, se les asigna un número (en su caso también nombre) para diferenciarlas.

b) Hecho lo anterior se inicia el proceso de caracterización de cada una de las subcuencas que conforman el territorio del municipio y también el de los municipios adyacentes comprendidos por la subcuenca en cuestión.

c) La caracterización de cada subcuenca se inicia desde la medición de su área, perímetro y longitud total de la red de drenaje, hasta la identificación y medición de la superficie de cada uno de los usos del suelo que la integran.

d) Posteriormente y previa organización (integración de equipos de trabajo por especialidad, más un guía de campo y un ayudante por equipo, ambos de la localidad) se hace el trabajo de campo en las zonas no urbanas, para verificar límites de las subcuencas, el estado actual de uso de los recursos naturales, agua, suelo y vegetación, etc. Incluyendo la urbanización, las actividades económicas como agricultura, ganadería, silvicultura, minería, etcétera.

e) Para las zonas urbanas, el trabajo de campo y organización es similar a lo estipulado en el inciso "d", es decir, también se verifica el límite de subcuencas[68] y se levanta el uso y estado de las variables: población, actividades económicas, uso del suelo, infraestructura, equipamiento y mobiliario urbano, sus niveles de servicio, capacidad, etc.

f) Se inicia el estudio y análisis de los hechos y fenómenos investigados (ambiente natural-ambiente construido) con el objeto de identificar su estado y uso, las causas que lo generan y los relacionan, así como de la interdependencia que pueden tener cada una de las subcuencas, se identifican y ubican las áreas problema para que, de esta forma, se plantee un primer intento de ordenamiento al interior de cada subcuenca, y después, por homologación de variables y magnitud de su problemática o nivel de deterioro, se haga también, un primer intento de ordenamiento de las subcuencas, y por tanto del territorio del municipio.

g) De acuerdo con el ordenamiento y problemática de las Subcuencas ya definidos, se determina su jerarquización y prioridades. Con esa base, se definen acciones, programas, proyectos y obras, así como el diseño de las estrategias correspondientes para su implementación, en las que se debe considerar, posibles fuentes de

[68] No se quiere decir que para el área urbana se delimiten subcuencas en particular, sino, que normalmente el límite o parteaguas de la subcuenca, pasa sobre la zona urbana. Y en este caso, a veces es conveniente mover dicho límite hacia una calle principal para efecto de obtener un parámetro más representativo y simplificar el análisis.

financiamiento, la instrumentación jurídica, administrativa y organizativa y los mecanismos que permitan la participación ciudadana.

h) Finalmente se elabora la memoria técnica y planos a una escala convencional.

4. MARCO JURIDICO DEL ORDENAMIENTO URBANO TERRITORIAL

Como se podrá ver más adelante, en los Artículos 27 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se establecen los fundamentos jurídicos generales para el ordenamiento territorial, el cual, no solo compete, al desarrollo urbano, sino para el ordenamiento del territorio en su conjunto, y partiendo como unidad espacial mínima desde el municipio, conforme lo establece el Artículo 115 de la Constitución.

4.1. ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL

La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La Nación tendrá en todo tiempo, el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la

organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la selvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad puede sufrir en perjuicio de la sociedad....

VI: Los Estados y el Distrito Federal, lo mismo que los municipios de toda la República, tendrán plena capacidad para adquirir y poseer todos los bienes raíces necesarios par los servicios públicos..

4.2. ARTICULO 115 CONSTITUCIONAL

El municipio es la unidad político-administrativa y territorial mínima de la organización de la nación mexicana y su sistema federativo. Los municipios integran los estados y éstos la federación. Las ideas contenidas en esta tesis, consideran al territorio municipal como la unidad territorial básica para propiciar el ordenamiento del desarrollo urbano y socioeconómico en el marco de la sustentabilidad, y en lo general, para el uso y aprovechamiento racional, en la conservación del territorio de los estados y de la nación.

Como ya se ha mencionado, toda sociedad realiza sus actividades y se desarrolla sobre un territorio de su propiedad, ya sea legal o ilegal, pero originalmente natural, que se modifica y transforma en función de los requerimientos y posibilidades de esa sociedad en su conjunto y de cada uno de los individuos que la integran.

Las características de la transformación del territorio se derivan del llamado uso del suelo y de la intensidad de ese uso. Estos pueden tener como consecuencia un adecuado o incorrecto aprovechamiento del territorio y, en última instancia, la conservación o destrucción del territorio original.

La figura del municipio está jurídicamente establecida en el Artículo 115 Constitucional, mismo que, en lo relativo al ordenamiento urbano de su territorio, a su ocupación y a la adecuación para su uso, establece lo siguiente:

Artículo 115. Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el Municipio Libre conforme a las bases siguientes·

I. Cada municipio será administrado por un Ayuntamiento de elección popular directa y no habrá ninguna autoridad intermedia entre éste y el Gobierno del Estado.. .

II. Los Municipio estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley....

III. Los Municipios, con el concurso de los Estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes, tendrán a su cargo los siguientes servicios públicos:

a) Agua potable y alcantarillado
b) Alumbrado público
c) Limpia
d) Mercados y centrales de abasto
e) Panteones
f) Rastro
g) Calles, parques y jardines
h) Seguridad pública y tránsito; y

i) Los demás que las legislatura locales determinen según las condiciones territoriales y socioeconómicas de los Municipios, así como de su capacidad administrativa y financiera.

Los Municipios de un mismo Estado, previo acuerdo entre ayuntamientos y con sujeción a la ley, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos que les corresponda.....

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones, y participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológicas. Para tal efecto y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de ésta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios.

VI. Cuando dos o más centros Urbanos situados en territorios municipales de dos o más entidades federativas formen o tiendan a formar una continuidad demográfica, la Federación, las entidades federativas y los Municipios respectivos, en el ámbito de sus competencias, planearán y regularán de manera conjunta y coordinada el desarrollo de dichos centros con apego a la ley federal en la materia.

4.3. DIVISIÓN Y APROPIACIÓN DEL TERRITORIO.

El proceso de urbanización, tipo de ocupación, uso y transformación, lleva implícita una fragmentación del territorio y la correspondiente distribución de las partes entre los miembros de la sociedad, mediante diversas formas de tenencia o propiedad de la tierra. Algunos miembros de la sociedad que ocupa un territorio nunca llegan a ser propietarios de un terreno, pero todos sin excepción, son ocupantes y usuarios del mismo.

La tenencia de la tierra es un factor determinante en el proceso de transformación del territorio, porque existe una relación directa entre las características culturales y las posibilidades económicas de los propietarios o poseedores y las formas de uso, explotación y transformación del territorio.[69]

Por ejemplo, una superficie destinada a la agricultura podrá ser utilizada para cultivos de temporal (uso extensivo del suelo) o bien para agricultura de riego (uso intensivo del suelo). En la ciudad, un terreno para industria podrá ser utilizado para instalar un taller artesanal, o bien, para instalar una industria mecanizada, etcétera.

Las principales formas de tenencia de la tierra que encontramos en el campo son la ejidal, comunal, pequeña propiedad[70], y latifundios. En las ciudades y poblaciones encontramos la propiedad privada y la propiedad en condominio. En ambos casos encontramos la copropiedad y la simple posesión. Los procedimientos de actuación son diferentes para cada tipo de tenencia de la tierra o propiedad.

En el marco anterior otra Fracción del Artículo 27 Constitucional especifica lo siguiente:

> *La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación, se regirá por las siguientes prescripciones:*

---

[69] Bassols Batalla; *México· Formación de Regiones E*, op. cit.,p. 24.
[70] Artículo 27 Constitucional Fracción IV, VII y XV

I. Solo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones, o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas. Estado podrá conceder el mismo derecho a los extranjeros, siempre que convengan ante la Secretaría de Relaciones en considerarse como nacionales respecto de dichos bienes y en no invocar por lo mismo la protección de sus gobiernos por lo que se refiere a aquellos; bajo la pena, en caso de faltar al convenio, de perder en beneficio de la Nación los bienes que hubieren adquirido en virtud de lo mismo. En una faja de cien kilómetros a lo largo de las fronteras y de cincuenta en las playas, por ningún motivo podrán los extranjeros adquirir el dominio directo sobre las tierras y aguas.

El Estado, de acuerdo con los intereses públicos internos y los principios de reciprocidad, podrá, a juicio de la Secretaría de Relaciones, conceder autorización a los Estados extranjeros para que adquieran, en el lugar permanente de la residencia de los Poderes Federales, la propiedad privada de bienes inmuebles necesarios para el servicio directo de sus embajadas o legaciones;

II. Las asociaciones religiosas que se constituyen en los términos del Artículo 130 y su ley reglamentaria tendrán capacidad para adquirir, poseer o administrar, exclusivamente, los bienes que sean indispensables para su objeto, con los requisitos y limitaciones que establezca la ley reglamentaria;

III. Las instituciones de beneficencia, pública o privada, que tengan por objeto el auxilio de los necesitados, la investigación científica, la difusión de la enseñanza, la ayuda recíproca de los asociados, o cualquier otro

objeto lícito, no podrán adquirir más bienes raíces que los indispensables para su objeto, inmediata o directamente destinados a él, con sujeción a lo que determine la ley reglamentaria;

IV: Las sociedades mercantiles por acciones podrán ser propietarias de terrenos rústicos pero únicamente en la extensión que sea necesaria para el cumplimiento de su objeto

En ningún caso las sociedades de esta clase podrán tener en propiedad tierras dedicadas a actividades agrícolas, ganaderas o forestales en mayor extensión que la respectiva equivalente a veinticinco veces los límites señalados en la fracción XV de este Artículo. La ley reglamentaria regulará la estructura de capital y el número mínimo de socios de estas sociedades, a efecto de que las tierras propiedad de la sociedad no excedan en relación con cada socio los límites de la pequeña propiedad. En este caso toda propiedad accionaria individual, correspondiente a terrenos rústicos, será acumulable para efectos de cómputo. Asimismo, la ley señalará las condiciones para la participación extranjera en dichas sociedades.

La propia ley establecerá los medios de registro y control necesarios para el cumplimiento de los dispuesto por esta fracción.

V. Los bancos debidamente autorizados, conforme a las leyes de instituciones de crédito, podrán tener capitales impuestos, sobre propiedades urbanas y rústicas de acuerdo con las prescripciones de dichas leyes, pero no podrán tener en propiedad o en administración más bienes raíces que los enteramente indispensables para su objeto;

VI. Los Estados y el Distrito Federal, lo mismo que los municipios de toda la República tendrán plena capacidad para adquirir y poseer todos los bienes raíces necesarios para los servicios públicos.

Las leyes de la Federación y de los Estados en sus respectivas jurisdicciones, determinarán los casos en que se de utilidad pública la ocupación de la propiedad privada, y de acuerdo con dichas leyes la autoridad administrativa hará la declaración correspondiente. El precio que se fijará como indemnización a la cosa expropiada, se basará en la cantidad que como valor fiscal de ella figure en las oficinas catastrales o recaudadoras, ya sea que ese valor haya sido por el propietario o simplemente aceptado por él de un modo tácito por haber pagado sus contribuciones con esta base. El exceso de valor o el demérito que haya tenido la propiedad particular por las mejoras o deterioros ocurridos con posterioridad a la fecha de la asignación del valor fiscal, será lo único que deberá quedar sujeto a juicio pericial y a resolución judicial. Esto mismo se observará cuando se trate de objetos cuyo valor no este fijado en las oficinas rentísticas.

El ejercicio de las acciones que corresponden a la Nación, por virtud de las disposiciones del presente artículo, se hará efectivo por el procedimiento judicial; pero dentro de este procedimiento y por orden de los tribunales correspondientes, que se dictará en el plazo máximo de un mes, las autoridades administrativas procederán desde luego a la ocupación, administración, remate o venta de las tierras o aguas de que se trate y todas sus accesiones, sin que en ningún caso pueda revocarse lo hecho por las mismas autoridades antes que se dicte sentencia ejecutoria.

VII. Se reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidales y comunales y se protege su propiedad sobre la tierra, tanto para el asentamiento humano como para actividades productivas.

La ley protegerá la integridad de las tierras de los grupos indígenas.

La ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

La ley, con respecto a la voluntad de los ejidatarios y comuneros para adoptar las condiciones que más les convengan en el aprovechamiento de sus recursos productivos, regulará el ejercicio de los derechos de los comuneros sobre la tierra y de cada ejidatario sobre su parcela, Asimismo establecerá los procedimientos por los cuales ejidatarios y comuneros podrán asociarse entre si, con el Estado o con terceros y otorgar el uso de sus tierras; y, tratándose de ejidatarios, transmitir sus derechos parcelarios entre los miembros del núcleo de población; igualmente fijará los requisitos y procedimientos conforme a los cuales la asamblea ejidal otorgará al ejidatario el dominio sobre su parcela. En caso de enajenación de parcelas se respetará el derecho de preferencia que prevea la ley.

Dentro de un mismo núcleo de población, ningún ejidatario podrá ser titular de más tierra que el equivalente al 5% del total de las tierras ejidales. En todo caso, la titularidad de tierras a favor de un solo ejidatario deberá ajustarse a los límites señalados en la fracción XV.

La asamblea general es el órgano supremo del núcleo de población ejidal o comunal, con la organización y funciones que la ley señale. El comisariado ejidal o de bienes comunales, electo democráticamente en los términos de la ley es el órgano de representación del núcleo y el responsable de ejecutar las resoluciones de la asamblea.

La restitución de tierras, bosques y aguas a los núcleos de población se hará en los términos de la ley reglamentaria;

VIII. Se declaran nulas:

a) *Todas las enajenaciones de tierras, aguas y montes pertenecientes a los pueblos, rancherías, congregaciones o comunidades, hechas por los jefes políticos, gobernadores de los Estados o cualquier otra autoridad local en contravención a lo dispuesto en la ley de 25 de junio de 1856 y demás leyes y disposiciones relativas*

b) *Todas la concesiones, composiciones o ventas de tierras, aguas y montes, hechas por las Secretarías de Fomento, Hacienda o cualquier otra autoridad federal, desde el día primero de diciembre de 1876 hasta la fecha con las cuales se hayan invadido y ocupado ilegalmente los ejidos, terrenos de común repartimiento o cualquier otra clase, pertenecientes a los pueblos, rancherías, congregaciones o comunidades, y núcleos de población*

c) *Todas las diligencias de apeo o deslinde, transacciones, enajenaciones o remates practicados durante el período de tiempo a que se refiere la fracción anterior, por compañías, jueces u otras autoridades de los Estados o de la Federación, con los cuales se hayan invadido u ocupado ilegalmente tierras, aguas y montes de los ejidos, terrenos de común repartimiento, o de cualquier otra clase, pertenecientes a núcleos de población.*

Quedan exceptuadas de la nulidad anterior, únicamente las tierras que hubieran sido tituladas en los repartimientos hechos con apego a la ley de 25 de junio de 1856 y poseídas en nombre propio a título de dominio

por más de diez años cuando su superficie no exceda de cincuenta hectáreas.

X, XI, XII, XII y XIV. Derogados.

XV. En los Estados Unidos Mexicano quedan prohibidos los latifundios.

Se considera pequeña propiedad agrícola a la que no exceda por individuo de cien hectáreas de riego o humedad de primera o sus equivalentes en otras clases de tierras.

Para los efectos de la equivalencia se computará una hectárea de riego por dos de temporal, por cuatro de agostadero de buenas calidad y por ocho de bosque, monte o agostadero en terrenos áridos.

Se considerará , asimismo, como pequeña propiedad, la superficie que no exceda por individuo de ciento cincuenta hectáreas cuando las tierras se dediquen al cultivo de algodón, si reciben riego; y de trescientas, cuando se destinen al cultivo del plátano, caña de azúcar, café, henequén, hule, palma, vid, olivo, quina, vainilla, cacao, agave, nopal árboles frutales.

Se considerará pequeña propiedad ganadera la que no exceda por individuo la superficie necesaria para mantener hasta quinientas cabezas de ganado mayor o su equivalente en ganado menor, en los términos que fije la ley, de acuerdo con la capacidad forrajera de los terrenos.

Cuando debido a obras de riego, drenaje o cualesquiera otras ejecutadas por los dueños o poseedores de una pequeña propiedad se

hubiese mejorado la calidad de sus tierras, seguirá siendo considerada como pequeña propiedad, aun cuando, en virtud de la mejoría obtenida, se rebasen los máximos señalados por esta fracción, siempre que se reúnan los requisitos que fije la ley.

Cuando dentro de una pequeña propiedad ganadera se realicen mejoras en sus tierras y éstas se destinen a usos agrícolas, la superficie utilizada para este fin no podrá exceder, según el caso, los límites a que se refieren los párrafos segundo y tercero de esta fracción que correspondan a la calidad que hubieren tenido dichas tierras antes de la mejora.

XVI. Derogada.

XVII. El Congreso de la Unión y las legislaturas de los estados, en sus respectivas jurisdicciones, expedirán leyes que establezcan los procedimientos para el fraccionamiento y enajenación de las extensiones que llegaren a exceder los límites señalados en las fracciones IV y XV de este artículo.

El excedente deberá ser fraccionado y enajenado por el propietario dentro del plazo de un año contado a partir de la notificación correspondiente. Si transcurrido el plazo excedente no se ha enajenado, la venta deberá hacerse mediante pública almoneda. En igualdad de condiciones, se respetará el derecho de preferencia que prevea la ley reglamentaria.

Las leyes locales organizarán el patrimonio de familia, determinando los bienes que deben constituirlo, sobre la base de que será inalienable y no estará sujeto a embargo ni a gravamen ninguno;

XVIII. Se declaran revisables todos los contratos y concesiones hechos por los gobiernos anteriores desde el año de 1876, que hayan traído por consecuencia el acaparamiento de tierras, aguas y riquezas naturales de la Nación, por una sola persona o sociedad, y se faculta al Ejecutivo de la Unión para declararlos nulos cuando impliquen perjuicios graves para el interés público.

XIX. Con base en esta Constitución, el Estado dispondrá las medidas para la expedita y honesta impartición de la justicia agraria, con el objeto de garantizar la seguridad jurídica en la tenencia de la tierra ejidal, comunal y de la pequeña propiedad, y apoyará la asesoría legal de los campesinos.

Son de jurisdicción federal todas las cuestiones que por límites de terrenos ejidales y comunales cualquiera que se el origen de éstos, se hallen pendientes o se susciten entre dos o más núcleos de población; así como las relacionadas con la tenencia de la tierra de los ejidos y comunidades. Para estos efectos , en general, para la administración de justicia agraria, la ley instituirá tribunales dotados de autonomía y plena jurisdicción, integrados por magistrados propuestos por el Ejecutivo Federal y designados por la Cámara de Senadores o, en los recesos de ésta, por la Comisión Permanente.

La ley establecerá un órgano para la procuración de justicia agraria y

XX. El estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de general empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos,

créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica. Asimismo expedirá la legislación reglamentaria para planear y organizar la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, considerándolas de interés público.

5. ANALISIS DE LA SUBCUENCA

Al identificar y delimitar las subcuencas, con frecuencia, encontramos que los límites del territorio municipal y el de las subcuencas es diferente, es decir, la división político-administrativa del territorio no corresponde con las unidades naturales mínimas[71]. Esto hace que, con frecuencia, el área de una o más subcuencas se sobreponga en el territorio de más de un municipio, en estos casos, el análisis y la determinación de acciones tendrá que ser resultado de una coordinación intermunicipal, misma que será difícil, pero se tiene que hacer.

A estas dos divisiones del territorio: la político-administrativa y la natural, se sobrepone un tercer tipo de división generado por la tenencia de la tierra, lo que nos lleva a concluir que las acciones que se determine realizar con miras a la racionalización de la relación entre las condiciones naturales del territorio y las correspondientes a su ocupación y aprovechamiento, tendrán que ser concretadas y hechas realidad con la participación de los propietarios y poseedores de la tierra[72] [73] [74].

Del planteamiento anterior y para llevar a cabo la metodología de esta propuesta se puede resumir lo siguiente:

a) División político-administrativa.- Es el marco de referencia para conocer el límite político-administrativo del territorio del municipio objeto de estudio.
b) Límite natural.- Con el marco de referencia anterior, se puede observar la hidrografía involucrada en el territorio del municipio. Con estos dos marcos de referencia (límite político e hidrografía), se facilita definir los límites de las subcuencas.

---

[71] J. M. Espinoza R., et. al., op cit., p. 92
[72] Ibidem, p 92, 93.
[73] Tricart, J., op. cit., p. 197.
[74] M. A. Lenzi; *Gestión de Cuencas Hidrográficas*, op. cit. p. 214.

c) Tenencia de la tierra.- Realizado lo anterior se sobrepone el plano de tenencia de la tierra, para identificar y ubicar las áreas por tipo de tenencia por subcuenca y organizarse para la coordinación de acciones con los respectivos poseedores.

Una vez definidas y delimitadas las subcuencas (Como ejemplo representativo del trazo de las subcuencas ver Fig. 4), se analiza cada una de ellas por separado. Resulta muy interesante verificar cómo en algunos casos, cambian las características naturales a uno y otro lado de los parteaguas y cómo, en ocasiones, los lados de un mismo cauce son totalmente diferentes, y este fenómeno fisiográfico, también se llega a manifestar por diferencias en el uso del suelo tanto en el agropecuario como en el urbano. Con esta observación se quiere resaltar que el análisis por subcuencas nos lleva a conocer y diferenciar cada palmo del territorio del municipio, mismo que para los efectos de la planeación tradicional es considerado de forma uniforme[75].

El análisis de la subcuenca se divide en tres grandes temas:

a) *Localización y superficie,* comprende la delimitación de las subcuencas, ubicación político-administrativa, superficie y plano de localización.

b) Características fisiográficas; entre las que se encuentran, topografía, clima, geología superficial, hidrología superficial y agua subterránea, edafología, cubierta vegetal, fauna silvestre, etcétera.

c) Características socioeconómicas; actividades productivas, población, urbanización, infraestructura, equipamiento, tenencia de la tierra, entre otros aspectos.

A continuación se describen las etapas a seguir, de acuerdo a la estructura de esta propuesta, se incluye la explicación de cada concepto que se analiza o estudia, así como de los procedimientos para la obtención y tratamiento de la información.

[75] Vega y Zaldívar; op. cit., p. 40

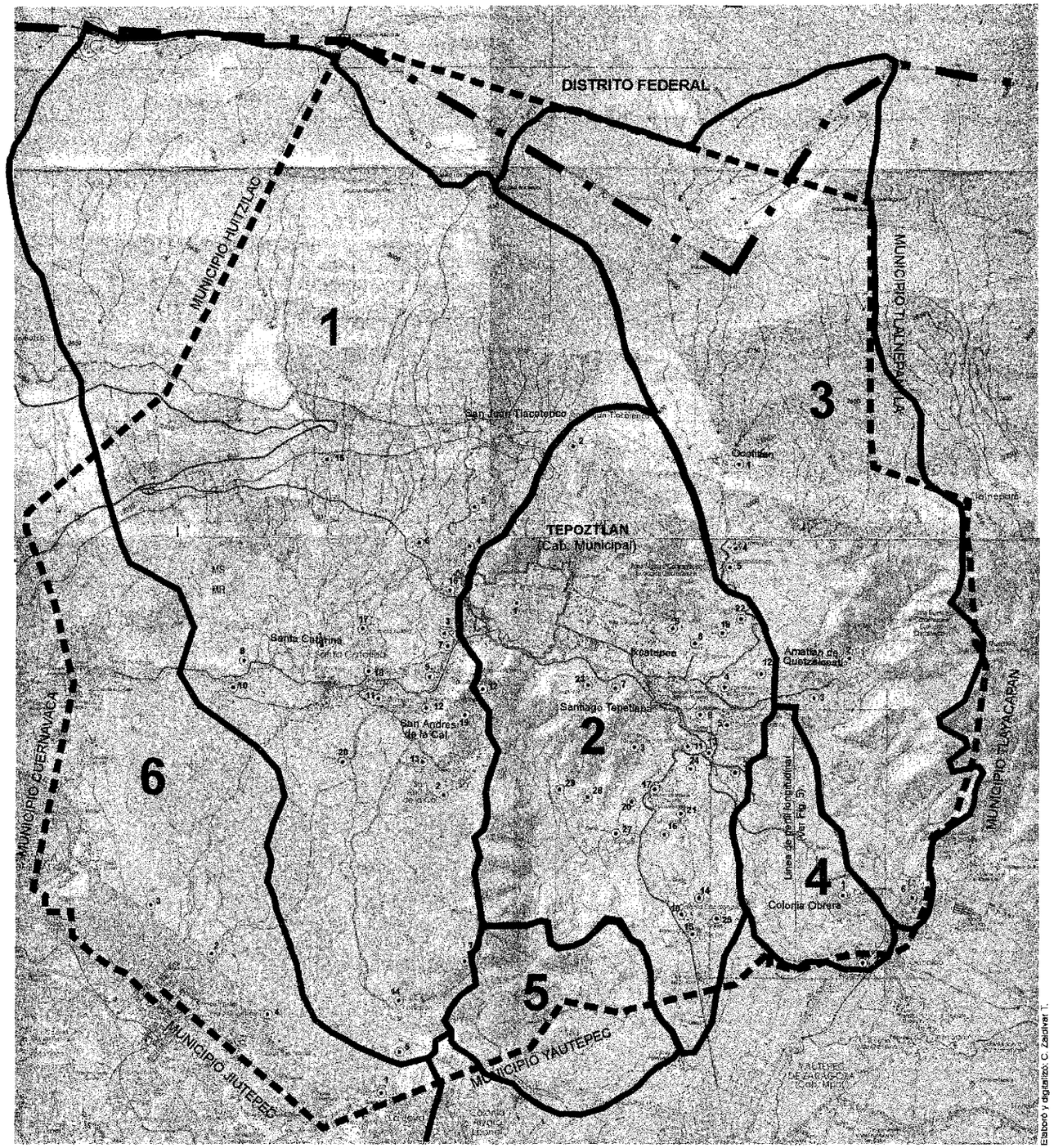
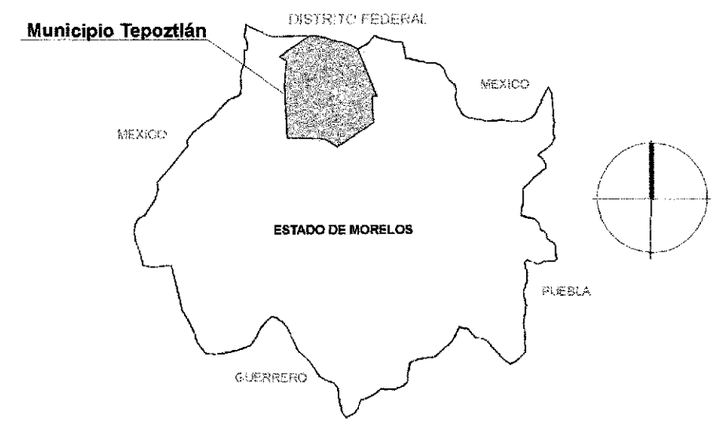


Fig. 4 Identificación de subcuencas. Municipio Tepoztlán, Mor. (Ejemplo de referencia)

INFORMACION BASICA POR SUBCUENCA

N°	NOMBRE DE SUBCUENCA	SUPERFICIE (ha)	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL (km)	DENSIDAD DE DRENAJE (km/km²)	POBLACIÓN POR SUBCUENCA (N° de hab.)	DENSIDAD DE POBLACIÓN (hab/ha)	N° DE LOCALIDADES
1	SANTA CATARINA	13,628.70	19.18	1.17	5,895	0.43	20
2	TEPOZTLAN	5,171.41	13.76	1.55	18,152	3.50	29
3	SANTO DOMINGO	6,075.53	9.84	1.58	2,345	0.38	6
4	COLONIA OBRERA	1,094.98	1.37	1.90	2,166	1.97	3
5	CERRO LA CORONA	1,529.79	1.93	1.49	-	0.00	0
6	UNIDAD ACOLAPA	12,107.09	7.02	0.63	4,363	0.36	5
6		39,607.50	53.10		32,921		63



SIMBOLOGIA

- Límite estatal
- Límite municipal
- *No. de localidad*
- Area poblada
- Camino pavimentado
- Límite de subcuenca
- 4 — No. de subcuenca
- Hidrografía

Nota: Imagen y dibujo están fuera de escala

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

5.1. LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE

5.1.1. Delimitación geográfica de la subcuenca

La ubicación del municipio y de las subcuencas hidrográficas que están dentro de su territorio se expresa a través de coordenadas geográficas terrestres de latitud y longitud, así como su referencia en su altitud respecto al nivel medio del mar. La localización geográfica posibilita la ubicación tanto del territorio del municipio como de las subcuencas en la cartografía existente[76] [77], con la cual se accede de manera inmediata a información topográfica e hidrográfica, y en su caso, a otros aspectos como: uso del suelo, edafología, geología, climatología[78], etc.

Para ubicar geográficamente una subcuenca se utiliza un mapa topográfico que disponga de coordenadas geográficas, para posteriormente, delimitar el parteaguas de la subcuenca siguiendo las partes más altas de las geoformas (cerros, lomeríos). El parteaguas es la línea imaginaria divisoria de aguas que circunscribe el área de la red de drenaje natural, compuesta por una cauce principal y sus cauces tributarios.[79] [80]Fig. 5.

Una vez delimitada la subcuenca, se trazan líneas perpendiculares a las coordenadas de la carta topográfica, de tal forma que toquen los puntos extremos de la subcuenca, éstas líneas inciden en puntos extremos específicos de latitud y longitud, los cuales se expresan en grados, minutos y segundos. La altura sobre el nivel medio del mar está expresada en las cotas de las curvas de nivel de la carta topográfica.

---

[76] Al menos en topografía, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) tiene cubierto todo el territorio nacional; fuente directa.
[77] Ortiz Solorio C. (1987); *Manejo de Cuencas*. Memoria de la ponencia en Puebla. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. (Fotocopias)
[78] En climatología, las cartas son editadas por el Instituto de Geografía de la UNAM.
[79] Ortíz Solorio, op. Cit., p. fotocopias.

[80] G. Gorshkov y A Yakushova (1977); *Geología General*. Editorial MIR, Moscu; p. 178.

Existe la edición de diversos tipos de cartas geográficas, las más recomendables son las del INEGI, la información que contienen es confiable, aunque hay que tomar en consideración la fecha del vuelo, que en la mayoría de los casos, son vuelos de varios años atrás. También existen empresas privadas que tienen información cartográfica actualizada y que pueden realizar trabajos fotogramétricos de áreas específicas.

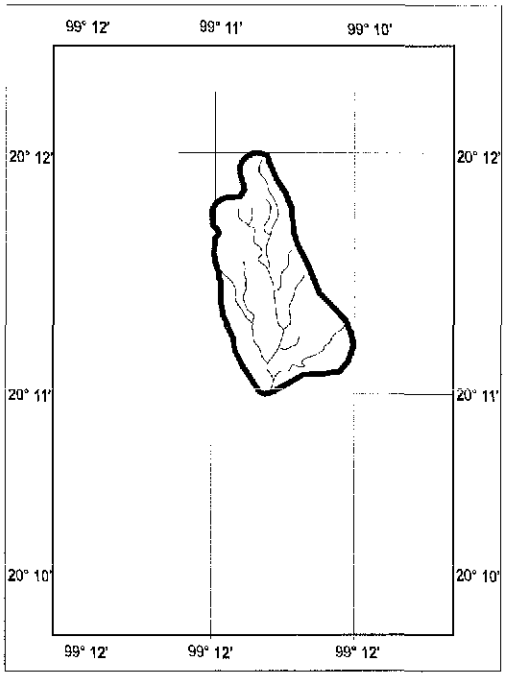


Fig. 5. Delimitación geográfica de una subcuenca

5.1.2. Ubicación político-administrativa

Se refiere a la jurisdicción o jurisdicciones bajo la que está comprendida la subcuenca, como es el Estado, municipio, ejido, paraje, etc., y sirve para precisar y determinar las acciones de coordinación para el manejo administrativo y técnico de la subcuenca o subcuencas que comprenden la entidad política.

La ubicación de la subcuenca se obtiene al sobreponer el dibujo de la misma, en el mapa o cartografía correspondiente que tengan división político-administrativa, y se procede a calcar e indicar dichas referencias.

En los casos, que se cuente con cartografía, en la que aparezca el registro de la división del territorio en función de los propietarios de la tierra, la ubicación de la subcuenca o subcuencas sobre esa división, permitirá una mejor realización de los programas, en la medida en pueden definirse líneas de acción y convenios con los propietarios o poseedores de los terrenos. Es importante mencionar, que este procedimiento puede realizarse con los sistemas de computación más avanzados.

5.1.3. Superficie de la subcuenca

El área de una subcuenca, según su extensión territorial, puede expresarse en hectáreas o en kilómetros cuadrados.

El conocimiento cuantitativo del área de estudio y actuación es importante porque permite determinar, entre otros aspectos, volúmenes de trabajo, tiempos de ejecución, tipo y cantidad de recursos materiales y humanos necesarios, etc., con lo cual es posible formular ideas del costo de los estudios, acciones y obras por realizar.

Existen varias formas para determinar el área de una subcuenca y en general para realizar las mediciones de superficies parciales dentro de ella:

- Generalmente se estima este valor utilizando un planímetro o, en el caso de que no se cuente con este aparato de precisión, se puede utilizar un método gráfico.

- Si se dispone de una balanza analítica, la superficie de la subcuenca, se puede calcular por el método gravimétrico, que consiste en recortar con un "Xacto" el área de la subcuenca o las áreas en que se haya subdividido. Posteriormente se pesan los recortes de papel y mediante una "regla de tres simple" se relaciona su peso en gramos contra el peso en gramos de una figura conocida a la que se le predeterminó su área. La balanza analítica se emplea comúnmente en los laboratorios de suelos y de investigación.

- También se puede calcular la superficie de una subcuenca utilizando la computadora, si dispone de algún programa relacionado con el diseño o con el territorio, como el CAD (diseño asistido por computadora), CIVILCAD (topografía y cálculos de ingeniería civil por computadora), GIS (sistema de información geográfica), etcétera.

Es importante mencionar que la medición de la superficie ya sea de forma manual o por medio de un Programa para computadora es relativo, en el entendido de que, la superficie calculada se circunscribe a la superficie oficial o preestablecida, y en esa medida se hace el ajuste correspondiente.

5.1.4. Plano de localización

Desde el punto de vista de la relativa precisión geográfica de la localización del área de estudio, más bien se refiere a la ubicación contextual en su conjunto, respecto a la entidad federativa en la que está inmersa, tal vez destacando las vías principales de comunicación, simulando un sobre-relieve de esa área de estudio, etcétera., es decir, se trata prácticamente de un diseño, en el que por si mismo, refleje la localización pero a la vez, induciendo al lector al tema objeto de estudio. Fig. 6

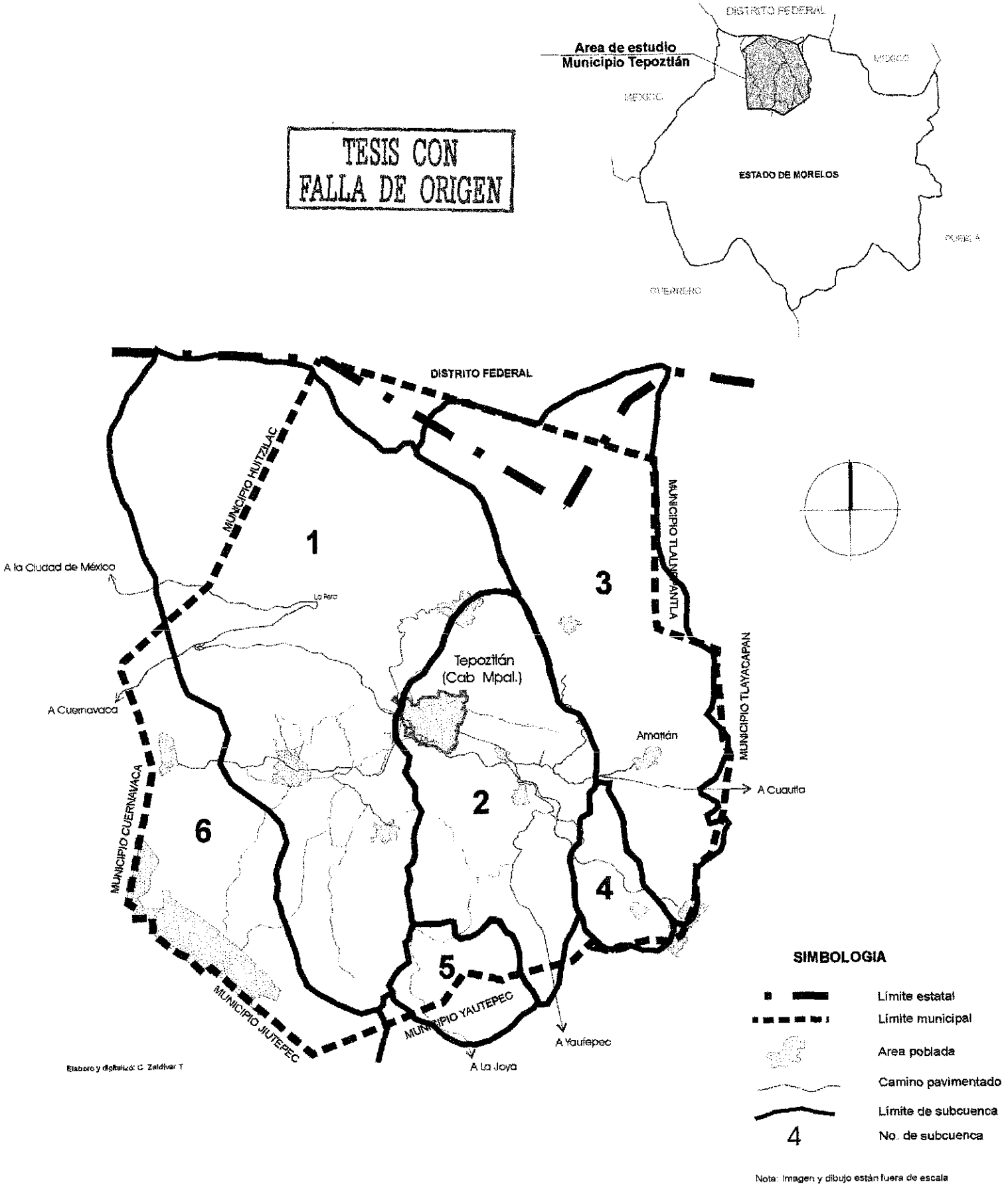


Fig. 6 Localización político-adminstrativa del Municipio Tepoztlán, Morelos y las subcuencas hidrográficas. (Ejemplo de referencia)

5.2. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS

5.2.1. Topografía

La caracterización topográfica es la descripción de algunas de las propiedades físicas de la subcuenca, por medio de la representación en un plano topográfico de las curvas de nivel presentes en la carta, es decir, las características que definen la configuración de la subcuenca en función de su relieve en el ámbito de geoformas como: cerros, lomas, planicies, depresiones, pero en menor proporción de altura y superficie, que el límite del parteaguas y área total de la propia subcuenca respectivamente. Para realizar ésta caracterización, se ha dividido el tema en los siguientes aspectos[81]:

5.2.1.1. Relaciones geométricas

- *Area de la subcuenca.-* Es la superficie geográfica limitada por el parteaguas, cuya obtención y cálculo ya se describieron anteriormente (Numeral 3.1.3.).

- *Perímetro de la subcuenca.-* Es el contorno que delimita la superficie de la subcuenca, para medirlo se puede utilizar un curvímetro o, en su caso, una hoja tamaño carta en la que se van marcando pequeños tramos hasta completarlo. Posteriormente, de acuerdo con la escala utilizada, se miden esos tramos con un escalímetro y se convierten en kilómetros. Y al igual que lo explicado en el numeral 3.1.3. referente a la medición de la superficie, también se puede hacer la medición de este factor en computadora.

- *Longitud del cauce principal.-* Es la distancia que tiene la corriente principal, o la distancia más larga de cauce de una subcuenca, es decir, de aquella en la cual se

[81] Los modelos matemáticos de los conceptos: *relaciones geométricas, de forma o circularidad, coeficiente de compacidad o índice de Gravelius*, fueron tomados de Ortiz Solorio C., op. cit. (fotocopias)

concentran todos los escurrimientos superficiales. Para determinar el cauce principal se utiliza un mapa que muestre todas las corrientes, de el se identifica el curso principal, esto es, el que no es tributario de ninguna corriente, y a ésta, se le mide con los mismos métodos explicados para el perímetro.

- *Perfil longitudinal.*-Es una gráfica la cual lleva en el eje de las ordenadas los valores de las curvas de nivel y en el eje de las abscisas la distancia horizontal a lo largo de la subcuenca, la cual es el distanciamiento entre curva y curva. (Figura 7)

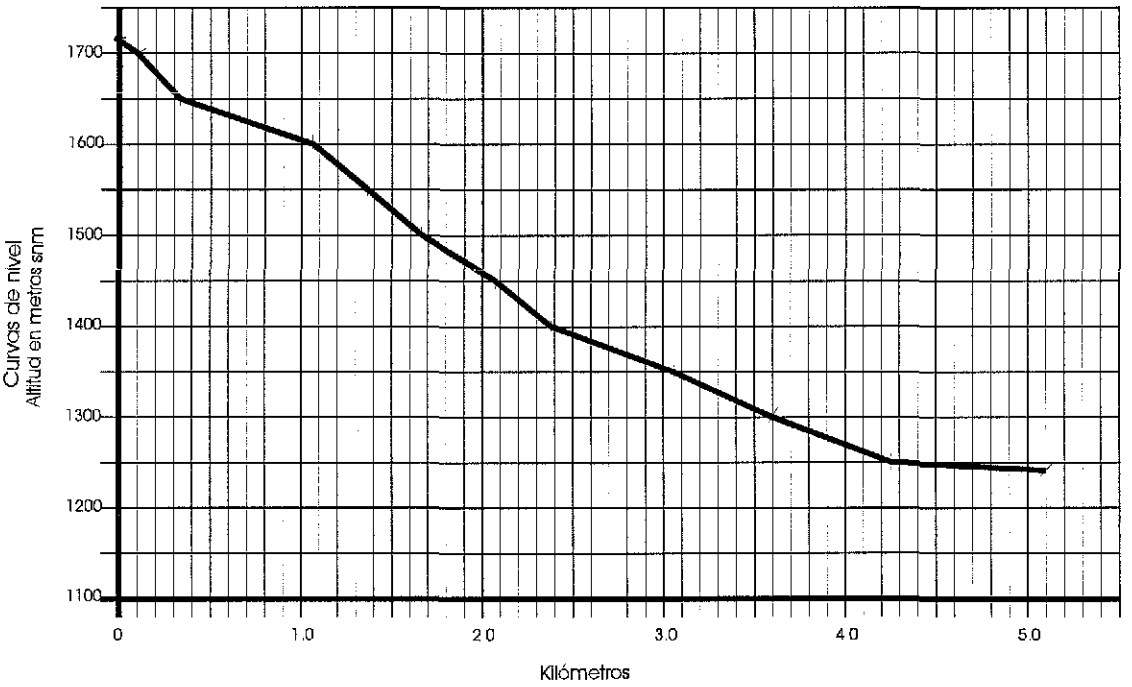


Fig. 7. Perfil longitudinal de una subcuenca. Obtenido de la Subcuenca 4 de la figura 4.

5.2.1.2. Relaciones de forma

Son parámetros que ha través de comparaciones con figuras geométricas permiten definir la forma del hidrograma y el tiempo que tarda en salir el escurrimiento superficial desde su punto más alejado. Las relaciones de forma más utilizadas son las siguientes:

- *Indice de forma.-* Es la relación que existe, entre el área de la subcuenca y la longitud del cauce principal. Esta relación permite determinar si la subcuenca presenta una forma circular o alargada, para obtenerlo se calcula el inverso del valor obtenido y si es menor de 5 se considera como circular y si es mayor de 6 se considera alargada. Para obtenerlo se divide la superficie de la subcuenca (A) entre el cuadrado de la longitud del cauce principal. (L^2)

$$If = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

If = Indice de forma (adimensional)

A = Area de la subcuenca (km^2)

L = Longitud del cauce principal (km)

5.2.1.3. Relación de forma o circularidad

Es la relación que existe entre el área de la subcuenca y el área de un círculo cuyo perímetro sea igual que el perímetro de la subcuenca. Esta relación, al igual que la anterior, permite establecer si la subcuenca es circular o alargada, para ello, si la relación es mayor o menor de 1 se considera que la subcuenca es alargada y si es igual a 1 se considera circular.

La forma que expresa esta relación es:

$$Rc = \frac{A}{Ac} \qquad (1)$$

Donde:

$Rc =$ Relación de circularidad (adimensional)

$P =$ Perímetro de la subcuenca (km)

$Pc =$ Perímetro de un círculo de la misma área de la subcuenca (km)

El valor de Ac se obtiene a partir del perímetro y del área del círculo tal como se plantea a continuación:

$$P = 2\pi r \qquad (2)$$

Donde:

$P =$ Perímetro de un círculo

$r =$ Radio de un círculo

Por definición:

$$Ac = \pi r^2 \qquad (3)$$

Despejando a "r" en la ecuación (2)

$$r = \frac{P}{2\pi} \qquad (4)$$

Reemplazando la ecuación (2) en la ecuación (3)

$$Ac = \pi \frac{(P)2}{2\pi} \qquad (5)$$

Sustituyendo la ecuación (5) en la ecuación (1):

$$Rc = \frac{A}{\pi(\frac{P}{2\pi})^2} \qquad (6)$$

Donde:

$P =$ Perímetro de la subcuenca (km)

5.2.1.4. Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius

Es la relación existente entre el perímetro de una subcuenca y el perímetro de un círculo que tenga la misma superficie. Este coeficiente indica si una subcuenca es alargada o no, para ello, cuando este coeficiente toma valores de 1 es alargada y cuando es menor indica aproximación a la circularidad.

La forma de determinar este coeficiente es:

$$Kc = \frac{P}{Pc} \qquad (1)$$

Donde:

$Kc =$ Coeficiente de compacidad (adimensional)

$P =$ Perímetro de la subcuenca (km)

$Pc =$ Perímetro de un círculo de la misma área de la subcuenca (km)

El valor de Pc se obtiene del siguiente planteamiento:

$$Pc = 2\pi \qquad (2)$$

Y por definición:

$$A = \pi r^2 \qquad (3)$$

Despejando r de la ecuación (3)

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \qquad (4)$$

Sustituyendo la ecuación (3) en la ecuación (2):

$$Pc = 2\pi\sqrt{\frac{A}{\pi}} \qquad (5)$$

Realizando la operación aritmética y sustituyendo numéricamente el valor de π se obtiene:

$$Pc = 3.55\sqrt{A} \qquad (6)$$

Sustituyendo la ecuación (6) en la ecuación (1):

$$Kc = \frac{P}{3.55\sqrt{A}} \qquad (7)$$

Pasando 3.55 al numerador de obtiene:

$$Kc = 0.28\frac{P}{\sqrt{A}} \qquad (8)$$

Donde:

$A =$ Area de la subcuenca en (km^2)

5.2.1.5. Relaciones de altura

Son parámetros que indican las relaciones entre el área de una subcuenca y las variaciones en su altura, las más comunes son la pendiente media y la altitud. Los métodos empleados para determinar la pendiente son varios[82], como son: *pendiente media utilizando cotas extremas, pendiente media ponderada o pendientes parciales, pendiente media con el criterio de Horton, pendiente media de una cuenca con el método de Albord,* entre otros.

[82] Para ver detalle de los otros métodos, consultar la ponencia de Ortiz S. C., op. cit.; biblioteca de la Universidad Autónoma Chapingo en Texcoco, México.

Para ejemplo de explicación se describirá el menos laborioso, ya que para un proyecto específico se utilizará el método más adecuado al caso en particular.

- *Pendiente media utilizando cotas extremas.-* Es la relación existente entre el desnivel a cotas, de dos curvas de nivel extremas y la longitud entre éstas. Este parámetro se utiliza para observar cómo el declive del terreno influye en el cambio de velocidad del escurrimiento superficial y en los procesos erosivos y de sedimentación.

  El procedimiento para determinar éste método es el siguiente:

  $Pm = \frac{C\max - C\min}{Lc}(100)$ o también:

  $Pm = \frac{H}{Lc}(100)$

  Donde:

  $Pm =$ Pendiente media de la subcuenca (%)

  $Cm =$ Cota máxima (m)

  $Cinin =$ Cota mínima (m)

  $Lc =$ Longitud total entre ambas cotas (m)

  $H =$ Desnivel o diferencia del nivel entre l a salida de la subcuenca y el sitio más alejado (m)

  Altitud - La altitud de una subcuenca, se refiere a su altura que guarda sobre el nivel medio del mar, normalmente este parámetro viene registrado en las cartas topográficas del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), en su caso, se determinará directamente en el terreno con un posicionador geográfico (GPS) o algún otro instrumento específico disponible. Este parámetro tiene varias utilizaciones, en el caso de las subcuencas, puede servir entre otros aspectos, para la observación y análisis de la vegetación existente, la proyectada, el uso del suelo.

5.2.1.6. Rangos de pendientes y uso

De acuerdo con Bazant (p. 125) el relieve del terreno presenta por naturaleza distintos grados de pendientes o inclinaciones. De tal manera, que las zonas con pendientes que oscilan entre 0 y 5 por ciento son las más aptas para el desarrollo urbano, puesto que casi no requieren de movimientos de tierra para la urbanización y construcción, aunque es deseable destinarlos para usos agropecuarios o áreas verdes, ya que facilitan la recarga de los mantos acuíferos. En este orden de ideas, Bazant explica que zonas con pendientes mayores del 15 por ciento, deben evitarse al desarrollo urbano por sus implicaciones económicas aunadas a las de riesgo físico de los usuarios.

5.2.2. Geomorfología

La geomorfología se refiere a la descripción de las formaciones superficiales que caracterizan al relieve terrestre[83], en este marco estará referido al territorio de una subcuenca. Siendo, las geoformas o formaciones del relieve más comunes las siguientes[84]:

- *Montañas.*- Son formaciones compactas que se distinguen por la estrechez de sus cimas, sus pronunciadas pendientes y sus contornos escarpados. Una regipon se considera montañosa si en su relieve los desniveles sobrepasan los 600 metros.

- *Colinas o lomeríos.*- Son aquellas áreas que tienen la mayor parte de la superficie en declive y el relieve local tiene desniveles mayores de 150 metros, pero menores de 600 metros. Generalmente las pendientes no son muy pronunciadas y sus cimas son amplias. Se consideran de la siguiente manera:

[83] Max Derraw (1978); *Geomorfología.* Editorial Ariel, Barcelona España., p. 17
[84] Los parámetros de las geoformas están tomados de la ponencia de Ortiz S. C , op. cit., p. fotocopias.

Lomeríos bajos; desniveles de 150 a 200 metros

Lomeríos medios.- desniveles de 200 a 300 metros

Lomeríos altos.- desniveles de 300 a 600 metros

- *Llanuras*.- Son terrenos cuya altitud es baja y los desniveles del relieve local no rebasan los 150 metros de diferencia. Generalmente se localizan en altitudes menores a los 600 metros sobre el nivel del mar. Se consideran de la siguiente manera:

  Planicie llana; desniveles de 00 a 15 metros

  Planicie ondulada suave, desniveles de 15 a 50 metros

  Planicie ondulada fuerte; desniveles de 50 a 150 metros

  Planicie disectada escarpada; desniveles de 100 a 150 metros

- *Mesetas*.- Son áreas planas localizadas en lugares con altitudes mayores a los 600 metros sobre el nivel del mar. En estas geoformas se observan pendientes escarpadas, sus cimas son planas y anchas.

- *Mesetas altas o altiplanicies*.- Son formas de relieve local con desniveles inferiores a los 300 metros y una altura sobre el nivel del mar superior a los 1500 metros.

5.2.2.1. Paisaje

La geomorfología en la subcuenca, no sólo se circunscribe a la mera descripción de las geoformas en la fisiografía del territorio del municipio, ya que ofrece la posibilidad de incorporar esos paisajes naturales al diseño urbano, como recomienda Bazant, (p. 126) se pueden incorporar al trazo urbano, con orientaciones hacia el mar o en su caso hacia las montañas, para fines recreativos se peden aprovechar para ecoturismo, a través de andadores, miradores, etc.

5.2.3. Geología superficial

La descripción de la geología superficial de una subcuenca en esta propuesta, tiene por objeto ubicar bancos de material, así como el tipo de posibles usos, de acuerdo a la información de la cartografía que edita el INEGI en escala 1:50,000. En estas cartas geológicas se indican bancos de material, los tipos de roca que conforman el subsuelo y su distribución, así como, la localización de fracturas y fallas.

Las fracturas y las fallas son roturas de la superficie terrestre cuya diferencia consiste en que los bordes de las fracturas están a un mismo nivel, mientras que los bordes de las fallas registran desniveles, ambas roturas son producto de movimientos tectónicos.[85]

Es pertinente recordar que la geología es la ciencia que trata de la constitución, estructura y desarrollo de la tierra, así como de los procesos que tienen lugar en ella y en sus envolturas aérea, hídrica y pétrea. Esta última se denomina *litosfera,* y se define como la envoltura que constituye la capa sólida exterior de la tierra, la cual esta formada por rocas como *granito, basalto*, y las sedimentarias (*areniscas y calizas*).[86]

A continuación se hace una breve descripción del tipo de rocas antes mencionadas, por ser las más comunes:

- *Granitos.*- Son rocas de coloración clara, de origen magmático, es decir, de lava expulsada por los volcanes a la superficie terrestre. Sus cristales tienen una forma acabada y alcanzan tamaños relativamente grandes. Los granitos forman grandes masas de cientos de kilómetros cuadrados. Hay regiones en que afloran a la superficie como consecuencia de procesos de denudación, son ampliamente usados como material en la industria de la construcción.

[85] Max Derraw; op. cit., p. 416.
[86] G. Gorshkov y A. Yakushova; op. cit., p. 5, 354, 356, 358.

- *Basalto.*- Son rocas de origen magmático básico (basáltico), tienen una estructura microgranulada y sus cristales no se distinguen a simple vista. Su color es negro, están ampliamente difundidos, son producto de la erupción de muchos volcanes actuales.

- *Rocas sedimentarias.*- Son rocas originadas por la cementación de arenas, en cuencas marinas y en la superficie terrestre, de las cuales podemos diferenciar entre areniscas y calizas. Se usan para la fabricación de cemento y calhidra:

  Areniscas - Son rocas originadas por la cementación de arenas mediante diferentes mezclas de compuestos, como los ferruginosos, calcáreos y silícicos.

  Calizas.- Son las rocas carbonatadas más difundidas. Existen calizas de origen orgánico y de origen químico. Las de origen químico están formadas por conchas calcáreas pertenecientes a moluscos, foraminíferos, restos de crinoideos, de algas calcáreas o corales. Entre las calizas de origen químico, las más comunes son las oolitas (granos calizos esféricos), las tobas calcáreas (arenas) también llamadas travertinos, son depositadas por manantiales ricos en bicarbonato calcárico.

5.2.3.1. Distribución y uso

Es importante zonificar la distribución del manto rocoso en la subcuenca, porque de acuerdo al tipo de roca que lo conforma permite darle un uso adecuado y por tanto mejor aprovechamiento, Por ejemplo Bazant (p. 132) propone los siguientes usos de acuerdo al sustrato rocoso del subsuelo:

a) *Rocas sedimentarias.* Para agricultura, zonas de conservación o recreación u urbanización de densidad muy baja.

b) *Igneas* Para materiales de construcción, urbanización con mediana y alta densidad.

c) *Metamórficas.* Para materias primas en usos industriales, urbanización con densidades bajas y medias, y como minerales.

5.2.4. Suelos

Se refiere a la superficie de la tierra que se distingue de la roca sólida, la palabra suelo viene del latín *solum* que significa piso o superficie de la tierra. El suelo se define como una mezcla de materia mineral, materia orgánica, agua y aire. Para que un suelo propicie el crecimiento saludable de las plantas, la proporción ideal de estos elementos es la siguiente: materia mineral 45%, materia orgánica 5%, agua 25% y aire 25%.[87]

Los suelos son considerados recursos naturales renovables. Sin embargo, cuando sufren deterioro su recuperación tiene fuertes limitantes sobre todo económicas[88], según estimaciones de Bennett (1939) y (Hudson (1971) citados por el Manual de Conservación del Suelo y Agua[89] estimaron (el primero) que sin disturbio de la vegetación una capa de suelo superficial de 2.5 centímetros se forma en 300 años, mientras que (Hudson) si es perturbada por actividades como el laboreo, pastoreo, tala, etcétera, esa capa de suelo se pierde en 30 años.

El análisis, descripción y representación gráfica de las características de este importante recurso natural tiene por objeto su conservación, considerando su aptitud natural y su uso actual y potencial, así como su distribución y superficie en la subcuenca.

Para su estudio, y en el caso de México, se toma como base la clasificación de suelos propuesta en 1970 por la FAO/UNESCO (Dependencias de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la educación respectivamente), que es utilizada por el INEGI en las cartas edafológicas. Para algunas zonas de la República Mexicana se cuenta

---

[87] C. E. Millar, et Al. (1979); *Fundamentos de la Ciencia del Suelo.* Editorial CECSA, México, D. F., p. 13, 14.

[88] R. León Arteta (1984); *Nueva Edafología.* Editorial Gaceta, México, D. F., p. 13.

[89] Colegio de Posgraduados (1977); *Manual de Conservación del Suelo y Agua.* Chapingo, México.

con esas cartas de escala 1:50,000 las cuales pueden utilizarse como guía para el desarrollo de este tema.

5.2.4.1. Clasificación de suelos

De acuerdo con la metodología de clasificación de suelos antes mencionada, se ha dividido al suelo, en ochos clases de terrenos en función de sus posibilidades de uso; a manera de resumen, se tiene que: las cuatro primeras clases de terrenos se consideran adecuadas en mayor o menor grado, para la agricultura. Las tierras de quinta a octava clase, presentan severas limitaciones para este fin, por lo que se les denomina terrenos de uso limitado, aptos o con limitaciones para pastizales, bosque o vida silvestre. A continuación se describen las característica generales de cada clase de terreno:

1. *Terrenos de primera clase.-* Son aquellos que presentan muy pocas o ninguna limitación para su uso, y cuando éstas existen son muy fáciles de corregir. Estos terrenos pueden utilizarse para desarrollar una amplia gama de cultivos, pastos bosque o vida silvestre. Son casi planos y con poco riesgo de erosión. Son suelos profundos, bien drenados y sin riesgo de inundaciones. Pueden llegar a tener problemas incipientes de salinidad, sodicidad o manto freático somero. Requieren prácticas de manejo comunes para mantener su productividad.

2. *Terrenos de segunda clase.-* Estos terrenos no presentan limitaciones acentuadas para el desarrollo de cultivos, únicamente hay que elegir las plantas por sembrar o bien cultivar especies que requieren prácticas de manejo fáciles de aplicar, Pueden usarse para cultivos, pastos, bosques o vida silvestre. Algunas limitaciones que pueden llegar a presentar son: erosión moderada o susceptibilidad moderada a la erosión hídrica o eólica; pendiente suave, profundidad menor que la ideal; contenido moderado de sales o de sodio,

---

Talleres Gráficos de la Nación, México, D F., p 7.

fáciles de corregir, aunque con posibilidad de que vuelvan a aparecer; asimismo, pueden estar expuestos a exceso de humedad.

3. *Terrenos de tercera clase.*- Estos suelos presentan severas limitaciones que restringen el desarrollo de cultivos, posible sólo mediante prácticas especiales de conservación. Sus limitaciones pueden ser una o más de las siguientes:

- Pendientes fuertes.
- Moderada susceptibilidad a la erosión hídrica o eólica.
- Degradación por acción erosiva en el pasado.
- Inundaciones frecuentes.
- Poca profundidad efectiva.
- Contaminación moderada por salinidad o sodicidad.
- Pedregosidad.

4 *Terrenos de cuarta clase.*- Los terrenos de esta clase tienen limitaciones muy severas para el desarrollo de los cultivos agrícolas, por lo que su uso se restringe a sólo algunos de ellos. Cuando estos suelos se cultivan, son necesarias las prácticas de conservación. Estos terrenos pueden usarse para un grupo reducido de cultivos, particularmente pastos, bosque, vida silvestre. Sus restricciones para los cultivos pueden ser una o más de las siguientes:

- Pendiente muy pronunciada.
- Alta susceptibilidad a la erosión hídrica o eólica.
- Severos efectos de la erosión en el pasado.
- Poca profundidad efectiva.
- Inundaciones frecuentes.
- Drenaje deficiente.
- Contaminación severa por salinidad o sodicidad.
- Moderados efectos del clima.

5. *Terrenos de quinta clase.-* Aunque los terrenos de quinta clase no tienen problemas de erosión, o es muy reducida, presentan limitaciones tales que no son ni práctico ni económico tratar de superar, por lo que es preferible su uso para pastizales, árboles o vida silvestre. También se agrupan dentro de la quinta clase aquellos terrenos que a pesar de tener las mismas características de los de *primera clase,* presentan algún factor de demérito que restringe el uso agrícola. Algunos ejemplos de estas tierras son:

- Terrenos bajos sujetos a inundaciones frecuentes que interfieren con el desarrollo normal de los cultivos y donde no es práctico drenar para poder cultivarlos.
- Suelos planos o casi planos, con piedras o rocas en la superficie.
- Terrenos de *primera clase*, ubicados en pequeños claros dentro de una zona de bosque.

En estos terrenos no es factible el desarrollo normal de los cultivos comunes, pero mediante un manejo apropiado pueden desarrollarse pastizales y especies forestales.

6. *Terrenos de sexta clase.-* Los suelos de esta clase presentan severas limitaciones que los hacen impropios para los cultivos, por lo que su uso se restringe a pastizales, bosque o vida silvestre. Las prácticas de conservación y manejo, de acuerdo con los factores limitantes, son indispensables para mantener el nivel de productividad del terreno. Estos terrenos presentan limitaciones que no es posible corregir de manera permanente, tales como pendientes muy pronunciadas que propician la erosión severa, pedregosidad, peligro de inundaciones, poca profundidad efectiva, salinidad, sodicidad o efectos climáticos adversos y severos.

7. *Terrenos de séptima clase*.- Estos terrenos presentan limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos, por lo que su uso queda restringido para pastos con limitaciones, árboles o vida silvestres. Sus condiciones son tan críticas que resulta poco práctico aplicar medidas de mejoramiento, además de que sus limitaciones no pueden totalmente corregidas. Aún en el caso de que se usen para pastoreo o árboles deben aplicarse algunas prácticas de manejo. La conservación de estos terrenos es indispensable para proteger y evitar daño a las áreas vecinas y especialmente en vasos de almacenamiento u otras obras de captación de humedad.

8 *Terrenos de octava clase*.- Estos terrenos tienen limitaciones excesivas para su uso en cultivos comerciales, desarrollo de pastizales o bien explotaciones forestales, por lo que su utilización debe orientarse a fines recreativos, vida silvestre, abastecimiento de agua o para fines estéticos. Las limitaciones que se presentan al desarrollo de cultivos o pastos, hacen antieconómico cualquier intento de acondicionamiento de éstos para tal fin, aunque algunas prácticas benefician su uso para la vida silvestre y protegen las cuencas, lo que resulta conveniente para preservar otros suelos más valiosos.

Las zonas de palpáis, los afloramientos rocosos, las playas de arena y otras casi desnudas, son terrenos que quedan incluidos en la *octava clase* y se caracterizan porque sus limitaciones no pueden ser corregidas.

Las limitaciones que pueden presentar los terrenos de octava clase son: erosión muy severa, efectos adversos y muy severos del clima; inundación permanente, pedregosidad; salinidad o sodicidad.

5.2.4.2. Factores del suelo

Para definir la clase de un suelo y las prácticas convenientes para su conservación y manejo, además de su potencialidad de uso, es necesario considerar factores ambientales que se dividen en dos grandes grupos: *limitantes y auxiliares:*

Factores limitantes Son aquellos que por sus rangos de variación y su importancia para las condiciones de la República Mexicana, sirven para definir las clases de terrenos. En el Cuadro 4 se indican las claves que comúnmente se usan en las cartas edafológicas del INEGI. Estos factores pueden presentarse cada uno en forma aislada o bien dos o más asociados. La forma en que se indican en las cartas edafológicas la clase de suelo y los factores limitantes es la siguiente:

- Cuando un factor afecta al terreno en forma aislada, se indica la clave y el factor, por ejemplo: un terreno de segunda clase afectado por condiciones climáticas adversas se denomina con 2/C.

- Cuando son dos o más los factores que afectan al terreno, se especifica la clase y la clave de cada uno de los factores. Las claves de los factores se ordenan en función de la importancia con la que limitan el uso del suelo y siempre de mayor a menor. Por ejemplo, si los factores limitantes de un suelo de segunda clase son en orden de importancia, el clima, la salinidad y la erosión, se indica como 2/CSE.

5.2.4.3. Factores auxiliares

Son aquellos que permiten condiciones especiales de manejo, es decir, aquellos que proporcionan elementos para seleccionar prácticas de manejo de suelo adecuadas a cada tipo o clase de terreno; básicamente son: *textura, permeabilidad y reacción del suelo al pH*

5.2.4.4. El suelo como factor en la urbanización

Los suelos están determinados por las condiciones del clima, la topografía y la vegetación, cuando varían estas determinantes, los suelos experimentan cambios. En general, los suelos son aptos para el desarrollo urbano, excepto los siguientes:

a) *Expansivos.* Son suelos de textura fina, principalmente arcillosos. Por su afinidad con el agua, la absorben y retienen expandiéndose. Por lo cual se originan fuertes movimientos internos. Al secarse se contraen, lo que provoca agrietamientos. Estos movimientos frecuentemente producen rupturas en las redes de agua y drenaje, así como cuarteaduras en las construcciones.
b) *Dispersivos.* Son suelos básicamente arcillosos. Se caracterizan por ser altamente erosionables a causa del agua. Esto da origen a hundimientos cuando hay construcciones arriba de ellos. También se originan asentamientos y quiebres en las calles por el peso de los camiones.
c) *Colapsables.* Son aquellos suelos que, estando secos, son fuertes y estables, pero al saturarse de agua se encogen y sufren grandes contracciones.
d) *Corrosivos.* Se caracterizan por tenerla propiedad química de disolver o deteriorar materiales como el fierro y el concreto.

En términos generales, los suelos altamente orgánicos (que se encuentran en valles) son frecuentemente más fértiles, pero tienen poca resistencia al peso, y debido a la cantidad de agua que retienen pueden dañar las construcciones; en tanto que los suelos inorgánicos tipo tepetatosos (que se encuentran en colinas y laderas) son más aptos para la construcción. (Bazant, p. 125, 126)

Cuadro 4. Factores limitantes de la capacidad de uso del suelo

GRUPO DE FACTORES	FACTORES LIMITANTES	CLAVE
Clima	Deficiencia de agua	C
	Inundación o exceso de agua	I
Erosión	Escurrimiento superficial, deforestación, actividades agropecuarias, turismo, etc	E
Topografía	Pendiente	T1
	Relieve	T2
Suelo	Profundidad efectiva del suelo	S1
	Profundidad del manto freático	S2
	Pedregosidad en la superficie	S3
	Salinidad	S4
	Sodicidad	S5

*Algunas de las claves que utiliza el INEGI en sus cartas, fueron modificadas para facilitar su uso
Fuente: Manual de Conservación del Suelo y Agua, op. cit., p. 83

Textura. Este factor considera el contenido de arena, limo y arcilla del estrato u horizonte superior del suelo y es importante para seleccionar prácticas de manejo adecuadas para cada tipo de terreno. Las diversas texturas que es posible identificar se clasifican en tres grupos texturales (Cuadro 5).

Cuadro 5. Grupos texturales de suelos

GRUPO TEXTURAL	CLAVE	OBSERVACIONES
Textura gruesa	TG	Incluye texturas arenosas
Textura media	TM	Incluye texturas francas*
Textura fina	TF	Incluye texturas arcillosas

Fuente: Manual de Conservación del Suelo y Agua op. cit., p. 102
*Franco.- Corresponde a tierras en que las arenas, las arcillas y limus se presentan en proporciones aproximadamente equivalentes; Jerzy Rzedowski (1986); Editorial Limusa, México, D. F.; p. 389

De acuerdo con el Manual de Conservación del Suelo y Agua (MCSA)[90], la identificación de los grupos texturales puede realizarse en campo o en laboratorio, según los siguientes procedimientos:

[90] MCSA, op. cit., p. 101, 102-105.

- *En campo*. Se toma un poco de suelo, se humedece y se frota en la mano. Si se nota un porcentaje alto de arcilla y una sensación de plasticidad y adherencia, se considerará como suelo de textura fina; si el tacto es áspero y se nota un alto porcentaje de arena, el suelo se considera de textura gruesa; una sensación de suavidad y poca cohesión indica mayor contenido de limo, en este caso puede considerarse como suelo de textura media.

- *En laboratorio*. Las muestras obtenidas en campo se llevan al laboratorio de análisis de suelo y se determina la textura por cualquiera de los métodos convencionales. En el laboratorio pueden clasificarse *doce texturas* diferentes. (Figura 8)

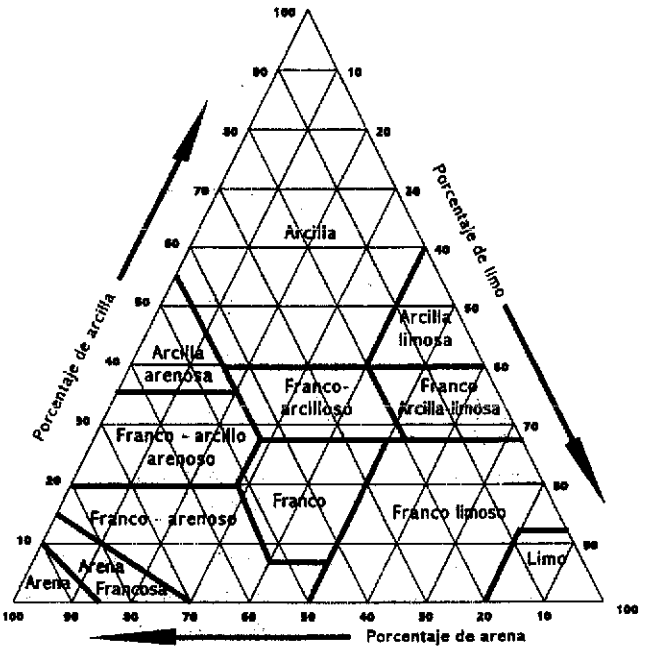


Fig 8. Triangulo de textura del suelo de las doce denominaciones más comunes..

Como se ha mencionado, la textura es un factor determinante para la selección de las prácticas de manejo de los suelos, por lo que se especifica en las cartas edafológicas del INEGI. Por ejemplo: si un terreno está clasificado como de segunda clase (2), por el factor de erosión (E) y presenta texturas finas (TF), la anotación en la carta es 2/E(TF)

Permeabilidad. Este factor se define como la facilidad que presenta el suelo al paso del agua y del aire. Este factor puede evaluarse cualitativamente mediante observaciones de campo. También existen mediciones cuantitativas que definen el valor exacto de la permeabilidad de los suelos. (Cuadro 6)

Los rangos de permeabilidad tienen estrecha relación con los grupos texturales, ya que generalmente los suelos de textura fina son de permeabilidad lenta y los de textura gruesa de permeabilidad rápida. Los rangos de permeabilidad especificados en las cartas de clasificación de suelos proporcionan mayores elementos para seleccionar las prácticas de manejo adecuadas para cada tipo de terreno.

Reacción del suelo al pH. Cuando la reacción del suelo es neutra no se registra, pero cuando es alcalina o ácida, es conveniente anotarla como factor auxiliar para caracterizar las clases de suelos, ya que afecta el desarrollo de ciertos cultivos.

Con el valor del pH obtenido para las diferentes clases de suelos es posible plantear algunas normas de manejo e indicar los cultivos apropiados a la región o subcuenca en estudio; por lo tanto, debe considerarse como un factor auxiliar en el sistema de clasificación de tierras por su capacidad de uso. La representación de este factor en las cartas, sólo se realiza cuando se considera necesario establecer algún manejo especial, determinado principalmente por la presencia de este factor. (Cuadro 7)

Cuadro 6. Rangos de variación de permeabilidad del suelo.

DESCRIPCIÓN DE LA PERMEABILIDAD	RANGO (cm/hora)	AGRUPACION	CLAVE
Muy lenta	< 0 a 0.12		
Lenta	0.12 a 0.5	Lenta	PL
Moderadamente lenta	0.5 a 2.0.		
Moderada	2.0 a 6.0		
Moderadamente rápida	6.0 a 12.5	Moderada	PM
Rápida	12.5 a 25.0		
Muy rápida	> 25	Rápida	PR

Fuente: Manual de Conservación del Suelo y Agua; op cit , p 104

Cuadro 7. Suelos: Valores de pH obtenidos en laboratorio.

DESCRIPCIÓN DEL SUELO	Ph	AGRUPACION	CLAVE
Extremadamente ácido	< de 4.5		
Muy fuertemente ácido	4.6 a 5.0		
Fuertemente ácido	5.1 a 5.5	Acido	R1
Moderadamente ácido	5.6 a 6.0		
Ligeramente ácido	6.1 a 6.5		
Neutro	6.6 a 7.3	Neutro	R2
Ligeramente alcalino	7.4 a 7.8		
Moderadamente alcalino	7.9 a 8.4		
Fuertemente alcalino	8.5 a 9.0	Alcalino	R3
Muy fuertemente alcalino	> de 9.0		

Fuente: Manual de Conservación del Suelo y Agua; op. cit , p. 105

5.2.5. Hidrología

Es la ciencia que se ocupa del estudio del ciclo del agua, desde el momento en que ésta se precipita de la atmósfera a la tierra, hasta que desemboca en el mar o vuelve a la atmósfera. Para el caso de estudio en cuencas de drenaje, la hidrología considera dos aspectos.[91]

- *Las corrientes superficiales.* El análisis del escurrimiento superficial del agua y de la red de drenaje natural que se forma, o sea, la hidrografía.

- *Las corrientes subterráneas.* El análisis de las características del agua existente en el manto freático.

Las corrientes superficiales se analizan a continuación, y las corrientes subterráneas más adelante en el numeral correspondiente.

5.2.5.1.1. Escurrimientos superficiales

El escurrimiento superficial se define como la porción de la precipitación que fluye a los arroyos, canales, lagos y océanos; como corriente superficial. Las corrientes superficiales forman diferentes tipos de redes de drenaje, determinadas principalmente por las condiciones del suelo, la topografía y la cobertura vegetal.

5.2.5.1.2. Tipo de la red de drenaje

Una característica muy importante en una subcuenca o área de drenaje es el arreglo de las trayectorias de las corrientes superficiales. Su importancia se manifiesta en la eficiencia del sistema de drenaje y en el escurrimiento resultante. Las características de una red de drenaje se tipifican de acuerdo con tres factores: el orden de las corrientes, la longitud de los

[91] Linsley Roy K., et. al. (1984); *Hidrología para ingenieros.* Editorial C.E.C.S.A. México D. F., p. 23, 99.

tributarios y la densidad de drenaje. En este contexto, y de acuerdo a una compilación de F. Guerra P., ubicó más de treinta tipos de redes de drenaje como se puede ver en el Cuadro 8.

5.2.5.1.3. Clases de escurrimientos superficiales

Los escurrimientos o corrientes superficiales pueden clasificarse en intermitentes y perennes, dependiendo del tipo de escurrimiento. Una corriente es *efímera o intermitente* cuando el cauce sólo lleva agua en la época de lluvias y sólo durante el momento de la precipitación pluvial y una corriente es *perenne* cuando el cauce lleva agua permanentemente. Existen varios métodos para estimar los escurrimientos superficiales de una subcuenca o área de drenaje, por citar algunos están el del Método Racional Modificado, Cálculo del Escurrimiento Medio, Cálculo del Escurrimiento Máximo[92].

5.2.5.1.4. Orden de las corrientes

Se refiere al grado de bifurcación de los cauces dentro de la subcuenca o área de drenaje; el procedimiento más común para determinar el grado de una corriente es el siguiente: se consideran de orden 1 (uno) aquellos cauces o corrientes que no tienen ningún tributario; de orden 2 (dos) a los que sólo tienen tributarios de orden 1; de orden 3 (tres) a aquellas corrientes con dos o más tributarios de orden 2, etcétera. Así, el orden de la corriente principal indicará la extensión de la red de corrientes o de cauces dentro de la subcuenca. Para hacer esta clasificación se requiere de un plano de la subcuenca que incluya tanto escurrimientos perennes como intermitentes.

5.2.5.1.5. Longitud de tributarios

La longitud de tributarios es una indicación del grado de inclinación de la pendiente, tipo de material sobre el que se desplaza el escurrimiento superficial así como del grado de ramificación de la red de drenaje. Usualmente, las áreas escarpadas y bien drenadas tienen

[92] Para ver más fórmulas y procedimiento de cálculo, consultar el MCSA, op. cit., p. 49.

numerosos tributarios cortos, mientras que en regiones planas donde los suelos son profundos y permeables se tienen tributarios largos.

Cuadro 8. Tipos o configuraciones de drenaje.

- TIPOS DE CONFIGURACION DE REDES DE DRENAJE
  - I CONFIGURACIONES NATURALES DEL DRENAJE
    - 1. ORDENADA O REGULAR
      - A Dendrítica
        - A_1 - Subdendrítica
        - A_2 - Pinada
        - A_3 - Asimétrica
      - B Enrejada
        - B_1 - Rectangular
        - B_2 - Angular
      - C Paralela
        - C_1 - Subparalela
        - C_2 - Colinear
      - D Radial
        - D_1 - Centrífuga
        - D_2 - Centrípeta
        - D_3 - Dicotómica
        - D_4 - Distributaria
      - E. Anular
      - F. Trenzada
      - G. Kárstica
    - 2. DESORDENADA O IRREGULAR
      - A Anastosomada
      - B. Reticular
      - C. Retorcida
      - D. Lgunar
      - E. Erráica
      - F Compleja
      - G. Anómala
      - H Fantasma
    - 3 TIPOS ESPECIALES
      - A. Yazoo
      - B. Cubeta glaciarica
      - C Termokárstica
      - D. Espoloneada
      - E. Elíptica
  - II. CONFIGURACIONES ARTIFICIALES DEL DRENAJAJE
    - A. Rectilinea
    - B. Ilusoria

Fuente: F. Guerra P., op. cit , p. 205

5.2.5.1.6. Densidad de drenaje

La densidad de la red de drenaje es dispar en distintas partes de la superficie terrestre, los factores determinantes de esa diferencia son: las condiciones climáticas, el modelado del terreno, la composición y condiciones del yacimiento de las rocas, etc. El papel decisivo corresponde a las condiciones climáticas, esto es, a la cantidad de precipitaciones atmosféricas, su carácter y distribución estacional, así como a las temperaturas reinantes. Por ejemplo, en regiones húmedas se desarrolla una tupida red hidrográfica, un cuadro diferente se observa en las zonas áridas donde la red de corrientes permanentes puede faltar totalmente sobre extensiones enormes; sólo llegan a atravesar el desierto ríos de tránsito aislados que reciben una alimentación abundante fuera de las márgenes del desierto[93].

La densidad de drenaje es una característica que proporciona información muy aproximada a la real, ya que se expresa como la longitud de las corrientes por unidad de área. La expresión aritmética para calcular este parámetro es la siguiente:

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

Donde:

$Dd =$ Densidad de drenaje por km^2

$Lt =$ Longitud total de corrientes perennes e intermitentes de la subcuenca.

$A =$ Area de la subcuenca en km^2

[93] Gorshkov y A. Yakushova; op. cit., p. 183

5.2.5.2. Aguas subterráneas

Se asigna el nombre de subterráneas, a todas las aguas presentes en los poros y grietas de las rocas bajo la superficie de la tierra. Son ampliamente difundidas en el seno de la corteza terrestre y su estudio tiene gran importancia para la solución de una serie de problemas como: suministro de agua a grandes centros de población, empresas industriales, irrigación, etc. El estudio de las aguas subterráneas, su origen, difusión y migraciones, sus variaciones cualitativas y cuantitativas en el tiempo y sus actividades geológicas, constituyen el objeto de una ciencia especial denominada *Hidrogeología,* que es una de las ramas de la geología. El origen de las aguas subterráneas y, por tanto, su acumulación se debe principalmente a la permeabilidad de las rocas, es decir, a la capacidad de las rocas para dar paso al agua. Las observaciones muestran que en algunos lugares, donde abundan las arcillas, las aguas producto de la precipitación pluvial (agua de las lluvias) se estancan en la superficie y se evaporan, mientras que en otras, constituidas por arenas, grietas o fisuras esas aguas penetran a profundidad con bastante rapidez[94].

5.2.5.3. Clases de aguas subterráneas

Las aguas subterráneas pueden dividirse en varias clases, atendiendo a distintos factores: *por origen, por condiciones de yacimiento, propiedades hidráulicas, composición química, edad,* etc., existen muchos sistemas de clasificación. Por ejemplo, atendiendo a su *origen* se distinguen varias clases de aguas subterráneas como son: *aguas de infiltración, aguas de condensación, aguas fósiles o congénitas y aguas juveniles o magmáticas;* por mencionar un ejemplo de esta última clase de agua subterránea están los manantiales de agua caliente. Y así, para cada clase de agua subterránea se tiene toda una subdivisión de la clasificación, antes mencionada[95]. Ahora bien, dentro de la clasificación de aguas subterráneas mencionada al principio de éste tema. Se estudiará a continuación, aunque de forma resumida y no de manera tan técnica, las "*aguas freáticas*" por sus *condiciones de*

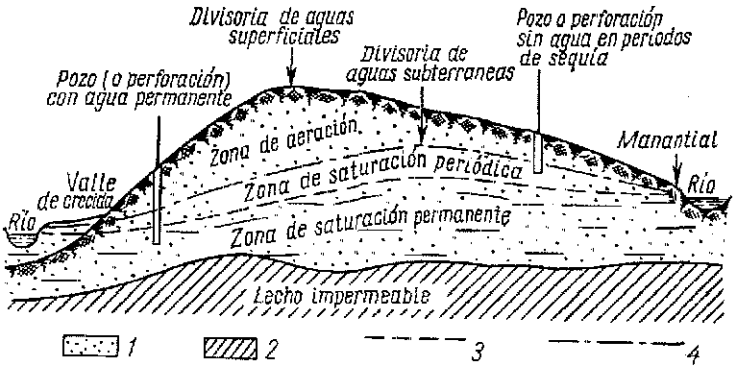
[94] Gorshkov y A. Yakushova; op. cit., p. 184
[95] Gorshkov y A. Yakushova; op. cit., p. 186.

yacimiento. Ya que son las más utilizadas para la existencia de las ciudades, la industria, la agricultura, etcétera. Sobre todo en varias regiones del país como los estados de la meseta central, el centro norte y noroeste principalmente, inclusive la Ciudad de México obtiene del manto freático alrededor del 65 por ciento del agua total que requiere para satisfacer sus necesidades hídricas.

5.2.5.4. Aguas freáticas

Como ya se mencionó, las aguas subterráneas se localizan en el manto freático, y son las más utilizadas por la sociedad, se localizan en dos horizontes denominados acuíferos, el acuífero superior se le conoce como *zona de saturación periódica* y el acuífero inferior como *zona de saturación permanente*. El acuífero superior sólo tiene agua en la temporada de lluvias y en la temporada de estiaje (sequía) prácticamente se agota el agua, el agua de este acuífero o manto freático es el que normalmente se utiliza como agua de pozo por temporadas. El *acuífero inferior* es el que tiene agua permanente, por lo que es utilizado para abastecimiento de agua para la población en general y para todos los usos que la sociedad requiere. Sin embargo, la variedad en el régimen de las aguas freáticas tiene una gran importancia práctica, de aquí que se dedique gran atención a su estudio, porque es preciso conocer el límite inferior de las fluctuaciones del nivel freático, que se debe rebasar al abrir pozos para el suministro de agua permanente para una localidad o ciudad[96], ver Figura 9.

[96] Gorshkov y A. Yakushova; op. cit., p. 190-193.



Fuente:
Gorshkov y Yakushova. op. cit. 193

1 Arena; 2 Limo arcilloso; 3 Nivel freático mínimo; 4 Nivel freático máximo

Fig. 9 Esquema del yacimiento y movimiento de las aguas freáticas en un macizo interfluvial.

Generalmente el agua del subsuelo se extrae mediante pozos cuya profundidad varía en función a la profundidad del manto freático. El volumen del agua que se extrae, varía en función del índice de recarga anual, en tanto que la calidad del agua está determinada por su composición química. Estas características se determinan mediante un estudio hidrogeológico. Sin embargo, para un diagnóstico preliminar se pueden consultar las cartas de Aguas Subterráneas y Aguas Superficiales escala 1:250,000 del INEGI, que proporcionan información de la fuente de extracción, calidad de agua, tipo de uso, profundidad de pozos (manto freático), característica químicas, zonas de veda, etc.

5.2.5.5. Implicaciones urbanas

Los escurrimientos superficiales se deben considerar en el desarrollo urbano para evitar inundaciones por el asolvamiento de la red de drenaje en las partes bajas de la subcuenca, o por la elevación del nivel medio del agua de ríos o arroyos en la temporada de lluvias. En general, se recomienda no construir en las inmediaciones de cauces fluviales, o en terrenos con pendientes mayores al 15 por ciento, porque en precipitaciones extremas, y pendiente arriba del cauce, se generan avenidas de agua extraordinarias, que dañan construcciones y ponen en peligro la vida de sus habitantes. Ya sea, por el desprendimiento de laderas o por el desborde de cauces. Bazant, p. 126.

5.2.6. El clima y los factores del clima

El clima es objeto de estudio de la *climatología*, rama de la geografía física y el *tiempo* es objeto de la meteorología que es una rama de la geofísica[97]. El clima es un fenómeno del ambiente natural, de acuerdo con la incidencia de uno o más de los elementos que lo conforman, determina el estado medio atmosférico de un lugar determinado de la superficie terrestre (Julio Hann; citado por L. E. Maderey; 1982)[98].

Los elementos y factores del clima se han clasificado como sigue:

Termodinámicos: temperatura, presión, vientos
Acuosos: humedad, nubosidad, precipitación

Los elementos del clima sufren variaciones de un lugar a otro por diversas causas, conocidas como factores climáticos:

Latitud: distancia angular al ecuador
Altitud: altura sobre el nivel del mar
Relieve: configuración superficial de la tierra
Distribución de tierras y aguas
Corrientes marinas

En materia de ordenamiento territorial es importante conocer la climatología del área de estudio, porque tiene implicaciones funcionales en las actividades socioeconómicas que se desarrollan en la ciudad, en el turismo local, en la agricultura, la industria, etc.

Se cuenta con varios métodos para determinar el clima; para los efectos del ordenamiento territorial en su conjunto y como parte del proceso de planeación que éste implica, es

[97] L. Elena Maderey (1982), *Geografía de la Atmósfera.* Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Publicaciones, México, D. F., p. 8.

necesario disponer de información meteorológica de por lo menos los últimos diez años consecutivos como mínimo, y si es posible, de un periodo de hasta treinta y cinco años (Millar A. A., citado por L. E. Maderey)[99]. Esta información la recaba el gobierno y la concentra a nivel nacional en el Observatorio Meteorológico Nacional en la Ciudad de México y en sus representaciones estatales, la información correspondiente a la entidad federativa.

También existe información climatológica en mapas para toda la república mexicana, dicha información está editada por el Instituto de Geografía de la UNAM en cartas climatológicas escala 1: 500,000; la información climatológica de las cartas mencionadas, utiliza la clasificación de climas de Koeppen modificada por E. García en 1964, para su adaptación a las condiciones particulares de México[100]; dicha metodología es la que usualmente se aplica cuando se requiere determinar el clima de una región o área de estudio en particular.

5.2.6.1. El clima y el desarrollo urbano

El clima así como en las actividades agropecuarias, también tiene un efecto directo en el bienestar de la población, y de la funcionalidad urbana, de ahí que el análisis del clima no sólo se circunscribe para las actividades del campo, sino también para las actividades de la ciudad. De ahí, que al proponer o crear zonas para desarrollo urbano en la subcuenca, es importante conocer el comportamiento de los elementos del clima, como la dirección predominante de los vientos, el soleamiento, temperaturas máximas, mínimas, etc. De tal manera que, el conocimiento de la magnitud y predominancia de esos elementos climáticos, definirán el criterio para la propuesta más adecuada en el diseño de la nueva traza urbana. Con este criterio, es posible mitigar el efecto negativo de esos valores extremos del comportamiento del clima. (Bazant, p. 101)

---

[98] Ibidem; p. 7.
[99] Ibidem; p. 10.
[100] Para consultar y/o aplicar metodología climática ver: García E. (1981); *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen.* Editado por la UNAM México, México, D. F.

5.2.7. Aspectos bióticos

Se refieren al conocimiento de la *flora y la fauna* existente en el territorio del municipio desde el punto de vista natural, respecto a la flora se consideran los tres grandes niveles en que ésta se ha clasificado, como son la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea[101]. Respecto a la fauna es en lo relativo a la fauna silvestre y marina. El objeto del análisis es disponer de un inventario de estos elementos naturales, su localización y magnitud, que permita determinar su manejo en términos de conservación y protección, o bien para su desarrollo, explotación industrial y comercial. El análisis de la vegetación en esta propuesta se subdivide a la flora en vegetación natural y vegetación urbana, esta última considerando que es importante en la configuración del paisaje de las ciudades y áreas urbanas en general.

5.2.7.1. Vegetación natural

La vegetación natural se agrupa en asociaciones vegetales, es decir, en comunidades caracterizadas por su composición florística. Las asociaciones vegetales son las unidades básicas de la clasificación de la flora. En cada asociación se distinguen las especies que dan fisonomía a la vegetación natural[102]. Para tener una idea de cómo se ha organizado a la vegetación natural para su identificación, se describen a continuación las principales características de cada una de las asociaciones de vegetación reconocidas por Rzedowski para la república mexicana[103].

- *Bosque tropical perennifolio.* Es la asociación vegetal más exuberante de todas las que existen en la Tierra, corresponde al clima en el cual las plantas se desarrollan a lo largo de todo el año. Es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales. Su distribución geográfica esta restringida a las zonas intertropicales del mundo. En México, el bosque tropical se distribuye en el Este y Sureste, desde la

[101] Oliver S. Owen, op. cit., 42.
[102] Jerzy Rzedowski (1978), *Vegetación de México.* Editorial Limusa, México, D. F., p. 154, 155.

región de Tamazunchale y Ozuluama (Sureste de San Luis Potosí y Norte de Veracruz) a lo largo del Estado de Veracruz. Y algunas regiones limítrofes de Hidalgo, Puebla y Oaxaca, hasta el Norte y Noreste de Chiapas y las porciones de Tabasco donde el agua permite la existencia de una vegetación boscosa, abarcando así mismo la mayor parte de los Estados de Campeche y Quintana Roo. Además, se le encuentra sobre una larga y ancha franja en la vertiente pacífica de la Sierra Madre de Chiapas, que está aislada por el lado Oeste del Istmo de Tehuantepec.

- *Bosque tropical subcaducifolio.* Esta asociación de vegetación agrupa a una serie de comunidades vegetales con características intermedias en su fisonomía y en sus requerimientos climáticos, mismos que se ubican entre los del bosque tropical perennifolio y los del bosque tropical caducifolio. Desde el punto de vista de su fisonomía y estructura, en general, se parece a la primera, pero en la fenología[104] se asemeja a la segunda.

En esta asociación, cuando menos la mitad de los árboles deja caer sus hojas durante la sequía, pero hay muchos componentes siempre verdes y otros que sólo se defolian (pérdida de hojas) por un periodo corto de tiempo, a veces de unas cuantas semanas. En consecuencia, esta comunidad presenta cierto verdor aún en las partes más secas del año.

El *bosque tropical subcaducifolio* ocupa más superficie en la vertiente pacífica que en la atlántica. Existe en forma de manchones discontinuos, desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas y en la Depresión Central del mismo Estado. También existe en la Península de Yucatán y en una franja estrecha y de forma poco sinuosa desde Cabo Catoche hasta la ciudad de Campeche, continuando a lo largo de la costa hasta el suroeste de Champotón. Además, existen algunos manchones aislados en Veracruz y en el Sureste de Tamaulipas.

---

[103] Ibidem; op. cit., p. 97-99, 155.

[104] Fenología.- Estudio del proceso y época de floración, fructificación y desprendimiento de hojas de las plantas entre otros aspectos. J. Rzedowski, op. Cit., p 388

La distribución de este tipo de vegetación es a menudo muy difícil de interpretar y cartografiar, debido a que con frecuencia forma mosaicos complejos con el bosque tropical caducifolio, con el palmar, con la sabana y con otros tipos de vegetación.

- *Bosque tropical caducifolio.* Esta asociación incluye un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable que oscila alrededor de los seis meses. En la gran mayoría de los casos es bastante difícil distinguir el *bosque tropical caducifolio* de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisonomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos.

  Esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde del Sur de Sonora y el Suroeste de Chihuahua hasta Chiapas. En el extremo sur de Baja California existe un manchón aislado que se localiza en las partes inferiores y medias de las Sierras de La Laguna y Giganta. En el Istmo de Tehuantepec el *bosque tropical caducifolio* traspasa el parteaguas y ocupa gran parte de la Depresión Central de Chiapas, donde forma parte de la cuenca del río Grijalva. En la vertiente Atlántica existen, además, cuando menos tres manchones aislados: uno en el sur de Tamaulipas, Sureste de San Luis Potosí, extremo Norte d de Veracruz y extremo Noreste de Querétaro, comprendiendo una parte de la Huasteca, otro en el centro de Veracruz, en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, sin llegar a ninguna de estas poblaciones, pero incluyendo las inmediaciones del puerto de Veracruz, el tercero en la parte Norte de la Península de Yucatán, que cubre la mayor parte del estado de Yucatán y una fracción del estado de Campeche.

- *Bosque de quercus (encinos).* Los bosques de Quercus o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima

templado y semihúmedo. Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales, los bosques mixtos de Quercus y Pinus son muy frecuentes en el país. También se relacionan los bosques de Quercus con los de *Abies*[105] y con el bosque *mesófilo de montaña*, así como con diversos tipos de bosques tropicales y aún con las sabanas y otros tipos de pastizales.

Se conocen encinares en todos los estados de la República, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo. Se encuentran desde el nivel del mar hasta los *tres mil cien metros* sobre el nivel del mar, aunque más del 95 *por ciento* de su extensión se halla entre los *mil doscientos y dos mil ochocientos metros de altitud.* Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, pero también son muy comunes en la Occidental, en el Eje Volcánico Transversal, en las sierras del Norte de Oaxaca y en las de Chiapas y Baja California, lo mismo que en numerosos macizos montañosos aislados de la Altiplanicie y de otras partes de la República. Los bosques de Quercus de clima caliente se distribuyen en forma de manchones discontinuos a lo largo de ambos litorales, desde Nayarit y Tamaulipas hasta Chiapas, incluyendo el extremo Sur de Campeche. Se calcula que los bosques de Quercus ocupan el 5 por ciento de la superficie del país y además se asigna el *trece por ciento* a la categoría del *bosque mixto de pino y encino.*

- *Bosque de coníferas.* Los bosques de coníferas, también caracterizan a muchas regiones del territorio de México, donde presentan amplia diversidad florística y ecológica. Según Flores et. al. (1971) citado por Rzedowski[106] el conjunto de los *bosques de coníferas* ocupan cerca del 15 por ciento del territorio del país, prosperan en regiones de clima semiárido, semihúmedo y francamente húmedo. Se les encuentra prácticamente, desde el nivel del mar, hasta el límite de la vegetación

[105] Bosque de Abies.- Dentro de los bosques de pinos o coníferas, el Abies destaca por su majestuosidad y belleza, ya que es el pino que tiene la forma más cónica y perfecta de todos los pinos, con ramas prácticamente desde su base y alturas hasta de más de 25 metros (tiene semejanza con un pino de navidad gigante); en México sólo se encuentra en manchones aislados; J. Rzedowski, op., p. 304.

arbórea. Situado en el norte de México a 3650 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Según Beaman y Andersen (1966), Miranda (1947 y 1952) citados por Rzedowski[107], y en el centro del país ésta línea o límite arbóreo se puede ubicar aproximadamente a unos 4,000 m.s.n.m. o un poco más localmente.

Por la morfología y la disposición de sus hojas, las coníferas poseen una fisonomía particular y los bosques que forman presentan un aspecto que difícilmente puede confundirse con el de otros tipos de vegetación. Desde el punto de vista de la similitud de exigencias ecológicas de las coníferas y los Quercus (pinos y encinos) da como resultado que los dos tipos de bosque ocupen nichos similares, que se desarrollen con frecuencia uno al lado del otro, por lo que con frecuencia a menudo se presentan en forma de bosques mixtos.

- *Bosque mesófilo de montaña.* Corresponde al clima húmedo de altura, y dentro del conjunto de las comunidades que viven en las zonas montañosas, ocupa sitios más húmedos que los típicos de los *bosques de pinos y de encinos* (Quercus y coníferas). Son de climas generalmente cálidos, pero más frescos que los que condicionan la existencia de los bosques tropicales. Las condiciones climáticas que requiere este tipo de vegetación se presentan en zonas restringidas del territorio de la República, y por consiguiente el bosque mesófilo de montaña tiene una distribución limitada y fragmentaria, se estima que cubre 0.5 por ciento de la superficie del país.

A lo largo de la vertiente Este de la Sierra Madre Oriental existe una faja angosta discontinua, que se extiende desde el Suroeste de Tamaulipas hasta el norte de Oaxaca, incluyendo porciones de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Veracruz. En Oaxaca la franja se ensancha un poco, pero se interrumpe a nivel del Istmo de Tehuantepec. En la vertiente del pacífico, al Oeste del Istmo de Tehuantepec la distribución es aún más dispersa pues el bosque mesófilo de montaña se encuentra

---

[106] J. Rzedowski, op., p. 283
[107]Ibidem, op. cit., p. 285

ahí confinado por lo general a fondos de cañadas y laderas protegidas. Aunque se conoce desde el Norte de Sinaloa, Colima, Michoacán, Cuenca del Balsas y parte del Valle de México, así como manchones de cierta consideración en la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur de Guerrero y de Oaxaca.

- *Bosque espinoso*. A esta asociación corresponde una serie un tanto heterogénea de comunidades vegetales, que se caracterizan por ser bosques bajos cuyos componentes, en gran proporción, son árboles espinosos. El *bosque espinoso* es un tipo de vegetación más bien característico de terrenos planos o poco inclinados, aunque en Sinaloa, en Sonora y en alguna partes de Oaxaca, se le observa también sobre lomeríos, pequeñas elevaciones y porciones inferiores de cerros más elevados.

  El *bosque espinoso* ocupa una gran extensión continua en la Planicie Costera Noroccidental, desde Sonora hasta la parte meridional de Sinaloa. Y continúa a lo largo de la costa pacífica en forma de manchones aislados, hasta la Depresión del Balsas y el Istmo de Tehuantepec. Del lado del Golfo de México ocupa amplias superficies de la Planicie Costera Nororiental, incluyendo partes de San Luis Potosí y del extremo septentrional[108] de Veracruz. En la Altiplanicie se presenta en forma de una ancha faja en la región conocida como "Bajío", que ocupa gran parte de Guanajuato, así como áreas adyacentes de Michoacán y de Querétaro. Muchos manchones aislados existen más hacia el Norte, en los Estados de San Luis Potosí, Zacatecas, Coahuila, Nuevo León y Chihuahua. En Chiapas y en la Península de Yucatán su distribución es también discontinua.

- *Matorral xerófilo*. Esta asociación vegetal es típica de las regiones de clima árido y semiárido de México, las comunidades que la conforman tienen una fisonomía de porte arbustivo y en la mayoría de ellas son espinosos. Ocupa aproximadamente el *cuarenta por ciento* de la superficie de México y, por consiguiente, es el más vasto

[108] Septentrional.- Adjetivo al norte o el norte, cuando se refiere a una región. Diccionario Enciclopédico Larouse Tomo 3.

de todos los tipos de vegetación del país. Desde el punto de vista de su composición florística los matorrales xerófilos son variados, su altura suele variar de *quince centímetros* a *cuatro metros*. Existen eminencias aisladas que llegan hasta *diez metros* de altura, como es el caso de algunas cactáceas gigantescas, de algunas especies de Yuca y de otras plantas de porte más o menos arborescente.

- *Pastizal o zacatal (gramíneas).* El conjunto de esta comunidad vegetal presenta diferentes aspectos fisonómicos tanto por su composición florística como por sus condiciones ecológicas. Mientras la presencia de algunas está determinada claramente por el clima, muchas otras son favorecidas por, al menos, por las condiciones del suelo o bien por el disturbio ocasionado por el hombre y sus animales domésticos.

Se estima que los pastizales cubren el 12 por ciento de la superficie de México. Existen pastizales en casi todas las regiones del país, los más extensos se localizan en zonas semiáridas y de clima fresco. Se ubican preferentemente en zonas planas o de topografía ligeramente onduladas y con menor frecuencia se presentan sobre declives pronunciados con suelos derivados de roca volcánica.. Este tipo de vegetación es más abundante en la parte norte y oriente del país que en la sur y oeste, y los pastizales más importantes se ubican en los 1000 y los 3500 m.s.n.m. Por ejemplo, la extensa zona de zacatonales del medio norteamericano penetra a territorio mexicano en forma de cuña que corre sobre el Altiplano, a lo largo de base de la Sierra Madre Occidental, desde el Noreste de Chihuahua hasta el Noreste de Jalisco y zonas vecinas de Guanajuato e incluye el extremo Noreste de Sonora. Otro grupo de zacatales se localiza en áreas afectadas por vulcanismo relativamente reciente en zonas de montaña, se localizan generalmente en claros entre bosque de pinos y de encinos, también se ubican zacatales por arriba de la cota de la vegetación arbórea (3500 m.s.n.m.) como el Pico de Orizaba, el Popocatepetl, el Iztacihuatl, la Malinche, el Nevado de Toluca, el Nevado de Colima, el Tacaná, el Cofre de Perote, el Tancítaro, el Ajusco y el Tláloc; Llevan en sus partes altas

manchones de esta vegetación y, por consiguiente, el área total ocupada por ella es bastante reducida, pero por tratarse de un biotipo único en su genero es interesante mencionarlo.

- *Vegetación acuática y subacuática.* Son asociaciones vegetales ligadas al medio acuático o suelo más o menos permanentemente saturados con agua. Muchas de ellas son difíciles de estudiar y aún describir. Frecuentemente las plantas y las comunidades acuáticas tienen tolerancia bastante limitada con respecto a los factores ambientales y sólo se desarrollan si se presenta una serie de condiciones indispensables para su existencia. Así, por ejemplo, es distinta a menudo la vegetación de las aguas cálidas y las frías, de las dulces y las saladas, de las corrientes y las estancadas, de las claras y de las turbias, de los fondos arenosos, arcillosos y rocosos.

La *vegetación acuática* se presenta en México en todos los tipos de clima propios para la vida vegetal. Prospera bien en áreas de clima húmedo, pero también existe en lugares de pluviosidad baja y se le encuentra desde el nivel del mar hasta más de 4000 m de altitud. Se concentra en zonas cercanas a lo litorales y en regiones en que una precipitación relativamente alta, coincide con abundancia de áreas de drenaje deficiente. Como en la planicie costera del Sur de Veracruz, Tabasco y Campeche, en la planicie costera de Nayarit, en los alrededores de Tampico, Tamaulipas, así como en una franja de numerosas lagunas y zonas pantanosas de origen volcánico, que se extiende desde el Norte de Michoacán hasta el Centro de Jalisco.

El conocimiento de la vegetación acuática y subacuática de México es aún fragmentario y en grandes áreas aún no se ha estudiado, por lo cual para su descripción sólo se consideran plantas macroscópicas.

5.2.7.2. Otros tipos de vegetación.

Existen en México diversas comunidades vegetales que no encuentran buen acomodo en ninguno de los diez tipos de vegetación descritos anteriormente; por su reducida extensión,

su importancia es secundaria (Rzedowski[109]). Sin embargo, y a manera de resumen como en los tipos de vegetación ya descritos, considero que como parte de ésta *estructura metodológica* si es importante considerar la inclusión de esa vegetación especializada, porque a nivel de *municipio* puede darse el caso que su *territorio* este conformado en gran medida por alguno o más de esos tipos de vegetación. Y también porque, si no se incluye quedaría un faltante desde el punto de vista cultural para el lector que se interesara en la lectura de este trabajo, porque en un caso dado, será necesario recurrir al especialista para un proyecto específico.

- *Palmar.* Queda reunido bajo esta denominación un grupo de comunidades vegetales similares entre si debido a la predominancia de especies pertenecientes a la familia *Palmae*. Estas plantas representan una forma biológica tan peculiar, que cuando son abundantes prestan a la vegetación un aspecto singular. Desde el punto de vista ecológico y florístico se trata de un agregado de unidades no del todo análogas. Existen en México tanto en las vertientes Pacífica como en la del Golfo y también las hay del lado del Caribe, Su distribución geográfica es a manera de manchones, algunas veces bastante aislados.

  En el Sur de Veracruz y en la región de Huimanguillo, Tabasco, éstas comunidades se distribuyen a manera de islas en medio de la sabana, en conjunto, llegan a cubrir áreas de cierta consideración. En la vertiente Pacífica se conoce una vegetación similar en Nayarit y Chiapas, donde a semejanza de la sabana, se desarrolla sobre laderas de cerros.

- *Bosque de Alnus.* Los bosques de Alnus (Aile) viven a lo largo de arroyos y pequeños ríos, o bien, constituyen comunidades surgidas como consecuencia de la destrucción de otros tipos de bosques. Por ejemplo, *Alnus glabrata* es un componente común de los bosques de México, donde a menudo es dominante o codominante (está asociado con otra especie de árbol, por ejemplo con pino o con encino); en regiones del Este de

[109] Rzedowski., p. 349.

México, la *Alnus algruta* se ha observado como vegetación secundaria (vegetación que reemplaza a la vegetación original) en el *bosque mesófilo de montaña.*

- *Vegetación alófila.* Es la vegetación característica de suelos con alto contenido de sales solubles (suelos salitrosos), puede asumir formas florística, fisonómica y ecológicamente muy disímiles, pues pueden dominar en ella formas herbáceas, arbustivas y aún arbóreas (romerito, hierba reuma, riñonina, quelite, etc.). Tal hecho se debe en parte, a que los suelos salinos se presentan en condiciones climáticas variadas y también a las variaciones, tanto en lo que concierne a la cantidad y tipo de sales, como a la reacción del pH, textura, permeabilidad y cantidad de agua disponible. Algunas comunidades halófilas forman parte de otras asociaciones como: pastizales (patizales halófilos), matorrales Xerófilos (mezquitales), palmares y de la vegetación acuática.

5.2.7.3. Vegetación urbana y su valor funcional

Se refiere a la mezcla de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea nativa e inducida de diferentes orígenes, que se siembra en las ciudades o áreas urbanas de los municipios. Sus características varían en función de las regiones naturales del país, del tamaño de las ciudades y localidades y de la atención que los gobiernos municipales hayan prestado al cuidado de las áreas verdes públicas. Por ejemplo, la vegetación arbórea de la Ciudad de México está representada por 51 especies, de las cuales el 62 por ciento corresponde a especies introducidas, de diversos orígenes, y en un 37 por ciento corresponde a especies nativas de México.[110]

La vegetación urbana por sus cualidades estéticas, además de proporcionar una imagen y un ambiente agradable, también proporciona otras funciones, por ejemplo: como elemento estabilizador micro climático, mitigador de ruido, estabilizador de suelo y absorbedor de polvo. De ahí, que es importante considerar en la implementación de nuevas áreas urbanas,

[110] Eduardo H. Raport. et. al. (1983); *Aspectos de la Ecología Urbana en la Ciudad de México.* Editorial Limusa, México, D. F., p. 23

evitar en lo posible eliminar árboles de envergadura, sobre todo porque son de difícil sustitución. (Bazant. p. 126)

5.2.7.4. Vida animal silvestre

- *Fauna terrestre.* Para desarrollar el análisis de éste tema, se recomienda iniciar la caracterización con la descripción de los mamíferos, seguido de los reptiles, las aves e incluso los insectos, éstos últimos por las enfermedades que transmiten a la población asentada en las inmediaciones de cuerpos de agua. En cada caso se indica la cantidad estimada de individuos, su hábitat y su nivel de reproducción. El tema como es obvio lo desarrolla un especialista en la materia, sin embargo como urbanistas se debe tener al menos una idea aunque sea mínima, de lo que se requiere conocer. Para posteriormente disponer de los elementos básicos que permitirán continuar con el proceso de ésta propuesta de metodología.

- *Fauna acuática.* La descripción incluye la fauna acuática existente en aguas continentales como lagunas, esteros, embalses de presas, etc. Respecto a la fauna de aguas oceánicas, la descripción necesaria para el propósito del ordenamiento territorial del municipio, se circunscribe a la fauna del litoral (ostión, camarón, etc.) y sólo ésta tiene relación directa con la economía del municipio, y en su caso, la fauna de altamar que de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos[111] se tiene el derecho a la explotación comercial de aguas oceánicas de acuerdo a la *Zona Económica Exclusiva* que se extiende a doscientas millas náuticas medidas a partir de la línea de base desde la cual se mide el mar territorial. Los aspectos bióticos de las subcuencas y los municipios son elementos importantes que deben ser considerados en los planes, programas y acciones de ordenamiento territorial, ya que nuestro país es uno de los más ricos del mundo con respecto a la biodiversidad, es decir, en cuanto a la cantidad y tipo de especies animales y vegetales que lo habitan.

5.3. CARACTERISTICAS URBANO SOCIOECONOMICAS

5.3.1. Uso actual del suelo

El uso actual del suelo se refiere al registro y localización de las actividades agropecuarias, forestales, industriales y de ocupación urbana que se registran sobre el territorio de cada subcuenca del municipio.

El conocimiento del uso actual del suelo permite proyectar las medidas necesarias para su mejor aprovechamiento. Desde el punto de vista administrativo, proporciona elementos de juicio que permiten hacer una mejor distribución y programación de recursos económicos y humanos en la elaboración de los programas de trabajo y/o elaboración de presupuesto. Para la elaboración del plano de uso del suelo se consideran los siguientes aspectos:

- *Uso agrícola.* Incluye aquellos terrenos dedicados a la agricultura ya sea de riego o de temporal.

- *Uso pecuario.* Abarca las áreas donde se desarrollan pastizales nativos, inducidos o cultivados.

- *Uso forestal.* Comprende aquellas zonas donde se desarrolla la vegetación arbórea. Separando la vegetación natural de la existente por reforestación.

- *Asociaciones especiales de vegetación.* Incluye las áreas ocupadas por matorrales, sabanas, mezquitales, nopaleras, palmares, etc.

- *Zonas desprovistas de vegetación.* Son áreas que por diferentes factores se encuentran sin vegetación, también se les denomina áreas erosionadas.

---

[111] Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos; op. cit., Artículo 27.

- *Cuerpos de agua superficiales.* En este rubro se incluyen los cuerpos de agua conformados por embalses de presas, lagunas, cenotes, áreas inundables en época de lluvias, etc.

- *Area urbana.* Se refiere a la superficie urbanizada del territorio de la subcuenca, indistintamente de los dos grandes usos del suelo que esa apacialidad pudiera tener, como sería estrictamente el uso urbano y el industrial. Pero por cuestiones de escala, se delimitan como una sola unidad de área.[112]

Como diagnóstico preliminar, y si existe cartografía del INEGI para el municipio objeto de estudio, se puede utilizar y dependiendo de los recursos económicos disponibles o en su caso del material disponible, se utilizarán aerofotos de las más recientes que se consigan en el INEGI o en otra empresa, inclusive este material (cartografía y fotos) ya se comercializa en disco compacto.

Los procedimientos para elaborar un plano de uso del suelo, dependen del equipo, los materiales disponibles y de los recursos económicos asignados. El equipo y los materiales varían, desde las fotografías aéreas existentes por los proveedores, y en su caso, hasta mandadas a hacer. Y hasta los que sólo disponen de una carta topográfica, lo que implica trabajo de campo mucho más elaborado comparado con el uso paralelo de aerofotos, ya que con apoyo fotográfico, sólo se requiere verificación de campo y no, la misma cantidad de trabajo de campo como si se prescindiera de ellas. A continuación se describe de manera muy sencilla con base al MCSA[113] el procedimiento para elaborar el plano de *uso actual del suelo* de una subcuenca, ya que dependiendo de la experiencia del profesionista será el grado de sofisticación para hacer este levantamiento.

---

[112] Yves Lacoste (1977); *La Geografía: Un arma para la guerra.* Editorial Anagrama, Barcelona España. p. 52.
[113] MCSA, op. cit., p. 67, 68.

- Partiendo sólo del plano topográfico se hace lo siguiente: previamente delimitadas las subcuencas, se identifican en gabinete para cada una, carreteras, terracerías, caminos, etc. Y elementos geográficos como arroyos, cerros, barrancas, entre otros.

- Mediante recorridos de campo, se identifican otros detalles como caminos vecinales, veredas, cercas, etc., con objeto de facilitar la ubicación y delimitación de los usos diferentes de los terrenos.

- Sobre el plano topográfico y con las referencias señaladas, se delimitan por medio de líneas los diferentes usos de los terrenos.

- Las áreas delimitadas se identifican con una clave, por ejemplo: A, se utiliza par identificar terrenos dedicados a la agricultura; P, se refiere a zonas de uso pecuario que generalmente son las áreas de pastizales; F, indica áreas de uso forestal; M, se asigna a las asociaciones especiales de vegetación; D, se usa para las zonas desprovistas de vegetación y; U, para identificar el área urbana.

Cuando se dispone de fotografías aéreas el proceso se facilita ya que las fotografías aéreas o mosaicos, son prácticamente mapas con detalles que permiten ubicar con exactitud las fronteras entre usos y los sitios de comprobación. Para elaborar el plano de uso actual del suelo se sugiere el procedimiento que se describe a continuación[114]:

- Se seleccionan fotografías aéreas que cubran las subcuencas del municipio; las escalas convenientes son de escala 1:20,000, 1: 25,000 e inclusive 1:50,000 si se cuenta con pares estereoscópicos que permiten obtener la proyección en tercera dimensión. Las fotografías pueden recortarse y unirse para formar un mosaico fotográfico de mayores dimensiones que las fotografías individuales.

[114] Ibidem, op cit., p. 69,70

- Sobre la fotografía aérea o el mosaico fotográfico, se delimitan las zonas dedicadas a la agricultura, de uso pecuario, áreas forestales, extensiones cubiertas por asociaciones vegetales especiales, áreas desprovistas de vegetación y áreas ocupadas por las localidades.

- Mediante recorridos de campo se cotejan los diferentes usos del terreno a fin de verificar la delimitación precisa de cada uno de ellos.

- A las diferentes zonas delimitadas se les identifica con una clave o signo convencional específico tal como se indicó en el procedimiento anterior.

- Una vez efectuad la comprobación, se transfieren los límites de los diferentes agrupamientos de uso, al plano topográfico correspondiente o, en el caso de que el trabajo sea de proyección preliminar, pude usarse el mosaico o una calca de éste como plano delimitativo.

En las ciudades y localidades los usos del suelo se delimitan con base en planos catastrales y recorridos por cada una de las calles, anotando los usos y así tener el apoyo concreto para definir la zonificación del plano de uso del suelo[115]. En el tema *Infraestructura* que se verá más adelante se describirá relativamente con más detalle lo concerniente al uso del suelo, tanto en las localidades o ciudades así como en la zona agropecuaria de las subcuencas y por consiguiente del territorio del municipio.

[115] Jan Basant S. (1990); *Manual de Crit2erios de Diseño Urbano* Editorial Trillas, México, D. F., p. 150.; de acuerdo al MCSA, op. cit., p. 67; el concepto *Uso actual del suelo* esta referido a delimitar las actividades socioeconómicas del Uso que se le está dando al suelo desde el punto de vista conservacionista, pensando que se trata de un recurso renovable, y entonces, al área urbana sólo se delimita como una mancha En el caso del concepto de *Uso del suelo* y de acuerdo al criterio de J. Basant, op cit., p. 150; se refiere ha elaborar un plano específico en el que se hace una *Zonificación de Usos del Suelo* de esa área urbana que en el concepto anterior, sólo se representa como un sólo contacto (una amiba), entonces, se entiende que, el concepto de *Uso del Suelo* es más propio aplicarlo a las zonas urbanas o áreas pobladas.

5.3.2. Tenencia de la tierra

Las distintas formas de tenencia de la tierra son un aspecto muy importante que se debe considerar en la planeación del desarrollo urbano, uso, aprovechamiento y conservación del territorio, así como la elaboración de proyectos y construcción de obras. La tenencia de la tierra, debidamente considerada puede facilitar las políticas, programas, proyectos y obras, sin embargo, cuando no se toma en cuenta, puede convertirse en un factor que limite o impida las acciones para el ordenamiento territorial.

Generalmente, en el campo la tierra está sujeta a regímenes de tenencia agraria, algunos de ellos colectivos. Es importante considerar los terrenos que se encuentran en litigio (zonas indefinidas administrativamente), ya que ésta situación jurídica puede implicar, la ejecución parcial de un proyecto, su retraso o definitivamente su suspensión[116].

Par obtener una base que sirva al tratamiento administrativo y político del ordenamiento territorial, resulta conveniente conocer la superficie o porcentaje que representa cada tipo de tenencia de la tierra y el porcentaje que representa con respecto al total de cada subcuenca y del municipio. Generalmente los municipios disponen de planos de tenencia de la tierra. En ocasiones son varios planos y a diferentes escalas, correspondientes a ejidos, comunidades, pequeñas propiedades, colonias, poblaciones, etc. A continuación se describe una aproximación de la forma de elaborar el plano de *tenencia de la tierra* como parte del proceso de esta propuesta de ordenamiento del territorio del municipio:

a) Para poder utilizar los planos de tenencia de la tierra, lo primero que se debe hacer, es poner todos los planos de tenencia de la tierra disponibles, a la misma escala del plano del territorio del municipio.

b) Después de la homogeneización de la escala, se procede a vaciar la información al plano de la subcuenca y del municipio.

[116] J. Basant D.; op. cit., p. 127.

c) Una vez delimitada y diferenciada por simbología la tenencia de la tierra en el plano de la subcuenca, se procede a cuantificar el área que ocupa cada tipo de tenencia, ésta etapa se puede hacer con el método disponible como puede ser, el planímetro, el método gravimétrico, el del papel milimétrico (estos métodos se describieron en el tema *cálculo de superficies de las subcuencas)*, o si se está trabajando con computadora se calculan áreas con el Programa que en ese momento se esté utilizando por el responsable de esa tarea.

d) Además de conocer las cantidades de tierra por cada tipo de tenencia, es importante conocer el número y características socioeconómicas de los propietarios o poseedores, ya que sus posibilidades económicas y de sus formas de organización influyen de manera determinante en el planteamiento y realización de planes, programas, proyectos y obras.

5.3.3. Demografía

Se refiere al estudio de la población del municipio, número de habitantes, edad de la población por rango, nivel de estudios, distribución en el territorio, crecimiento, empleo y otras características sociales y económicas, así como de los factores que las determinan. El conocimiento de la población, sus actividades y sus condiciones, es fundamental para la definición y localización de las acciones de ordenamiento territorial.

La información sobre población se obtiene de los Censos de Población y Vivienda que el gobierno federal realiza cada diez años. También puede obtenerse información mediante encuestas directas. Con los datos con que se cuente, se realizan estimaciones y proyecciones que permiten prever el comportamiento poblacional. A continuación se describen algunos procedimientos que se emplean para calcular aspectos demográficos básicos para la caracterización de la población de una subcuenca y del municipio. Dependiendo de la

particularidad de cada municipio, puede haber uno o más aspectos demográficos que habrá que agregar a lo que aquí se describen.

5.3.3.1. Población total y población económicamente activa (PEA)

Es la suma de todos los habitantes del municipio. Este dato, normalmente se presenta dividido según el sexo (hombres y mujeres) y, por grupos de edad (0-4 años, 5-9, 10-14, 15-19, etc.). El número de habitantes, sexo y edad son las características básicas de la población de un municipio y permite de entrada observar la edad predominante de la población y por tanto inferir las necesidades de bienestar que requiere. La PEA es información básica que se debe estudiar y analizar con cuidado, ya que de acuerdo a las actividades económicas a las que se dedica la mayoría de la población de la subcuenca y en conjunto del municipio, va a dar las pautas correspondientes para determinar una serie de aspectos socioeconómicos, como pueden ser entre otros, la diferencia entre si es una subcuenca urbana o rural, niveles de empleo o desempleo, índice de ambulantaje, de vandalismo, de migración, etc.

5.3.3.2. Proyecciones de población

La planeación del desarrollo económico y social del municipio requiere de datos confiables y estadísticos, los cuales permiten determinar *variables como el crecimiento y características de la población* que pueden ir desde las edades hasta un sinnúmero de actividades propias del lugar de origen. Para tal efecto existen diversos métodos aritméticos que permiten conocer el comportamiento de esas *variables* en un momento determinado y a futuro[117]. También se pueden conseguir ejemplos concretos de esas *variables* en las oficinas del CONAPO (Consejo Nacional de Población) que tiene en cada estado de la república mexicana. Esas metodologías vienen en estudios y proyecciones que dicho organismo

[117] Murria R. Spieguel (1978): *Estadística: Teoría y 875 problemas resueltos.* Editorial McGraw Hill de México , p. 27, 28, 45-48, 69-72.

realiza para algunos municipios y a nivel estatal, los cuales están disponibles para consulta y venta al público en general.

5.3.4. Vivienda

La vivienda es el indicador fundamental del bienestar de la población. Es un bien duradero y costoso, estrechamente relacionado con servicios básicos como vialidad, agua potable, energía eléctrica, drenaje, educación, seguridad, etc. En este sentido, rebasa el ámbito familiar y de la casa, para convertirse en un indicador del nivel de vida de la comunidad y de las condiciones de la localidad[118].

5.3.5. Actividades económicas

El Censo de Población y Vivienda las define como la forma y los medios que el hombre utiliza para satisfacer sus necesidades[119]. Están relacionadas con el trabajo y la organización social del mismo y, junto con la fuerza de trabajo, son la base del desarrollo de un municipio, estado, región y país. Las principales fuentes de información estadística sobre las actividades económicas son el Sistema de Cuentas Nacionales, los Censos Económicos y los Censos de Población y Vivienda. Se pueden obtener o consultar en las representaciones estatales del INEGI.

El Censo de Población y Vivienda clasifica a las actividades económicas en tres grupos:

- *Primarias.*- Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y no especificado.

- *Secundarias* - Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad y agua, construcción, y no especificado.

[118] Censo General de Población y Vivienda 2000
[119] Ibidem; relativo al Capítulo *Actividades Económicas.*

- *Terciarias.-* Comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, administración pública y defensa, servicios comunales y sociales, servicios profesionales y técnicos, servicios de restaurantes y hoteles, servicios personales y mantenimiento, y no especificado.

El conocimiento de las características económicas de un municipio, es indispensable para la elaboración de programas de desarrollo, ya que proporciona un panorama general de las características de la población ocupada en las distintas actividades económicas; los volúmenes de población que concentra cada sector, los cambios de un sector a otro en el tiempo y su dinamismo, etc.

5.3.5.1. Distribución del ingreso

La información sobre ingresos es fundamental para conocer el nivel que se obtiene como retribución por el trabajo y resulta un elemento necesario para hacer estudios, sobre estratificación social y permite determinar la forma de participación económica de cada grupo social.

Esta información se puede consultar en los Censos de Población y Vivienda y toma como base el salario mínimo oficial de la entidad federativa o zona correspondiente.

Un análisis histórico del ingreso permite por un parte determinar el grado de avance o retroceso en el nivel de vida de la población y proporciona bases para diseñar las políticas de dotación de infraestructura y servicios, así como políticas fiscales que permitan una captación equitativa del ingreso municipal.[120]

[120]Ibidem; Capítulo relativo a *Nivel de Ingresos de la Población*.

5.3.5.2. Formas de producción

Se refiere a la tecnología utilizada en el desarrollo de las actividades económicas que se realizan en el municipio. El análisis de las formas de producción permite definir y sustentar la implementación de proyectos de desarrollo, agropecuario, silvicultura, acuacultura, turismo, ecoturismo y de formas de participación de los trabajadores y productores.

Si en una actividad económica se emplean medios e instrumentos tradicionales, se considerará que la forma de producción es rudimentaria o tradicional. Si se emplea maquinaria, computadoras, asesoría técnica, etc., se considerará que la forma de producción es tecnificada. Si en una forma de producción hay una combinación de ambos medios de producción, se podrá definir como forma de producción semitecnificada.

5.3.6. Infraestructura urbana y rural

Se refiere al registro y análisis de todas aquellas obras existentes, tanto en el ámbito urbano como en el rural, ya sean de infraestructura básica como: redes de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, o de tipo conservacionista como obras para captación de agua pluvial en el lugar, de uso hidroagrícola, de conservación de suelos, etc. Se analizan para el municipio y para cada subcuenca.

5.3.6.1. Vías de comunicación y transporte

Se hará una descripción del tipo de vías de comunicación y su importancia, como autopistas (pago de peaje), carretera federal, terracería, etc. También se debe considerar el tipo de transporte: terrestre, aéreo, marítimo, fluvial y se definirá en cada caso si su operatividad es local, regional, interestatal o internacional. Esta información se puede obtener de planos de carreteras de distintas fuentes, como de la Secretaría de Turismo, Guía Roji, Sistemas de Información Geográfica (SIGSA) etc., por citar las fuentes más conocidas. También, es importante analizar y describir la funcionalidad y estado de conservación de las vías de

comunicación, así como la calidad y eficiencia de los servicios de transporte, es indispensable conocer los derechos de vía sobre los que no es posible permitir ningún uso y construcción.

5.3.6.2. Electrificación

Con relación a las necesidades de energía eléctrica de la población, es posible obtener datos en el Censo General de Población y Vivienda, en el caso de proyectos específicos, cada uno de ellos genera su propia demanda. Además de conocer las necesidades de energía eléctrica, es importante observar las restricciones federales a lo largo de las líneas de distribución y de transmisión eléctrica que pueden afectar a un terreno o a una construcción y que hay que respetar rigurosamente.

Las restricciones se pueden verificar en las oficinas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en la entidad federativa correspondiente, y es necesario hacerlo en cada caso, en virtud de que, por condiciones particulares, pueden cambiar de un sitio a otro. Existen *líneas de distribución y líneas de conducción*, de las que a continuación se indican algunas características para diferenciarlas a simple vista.[121]

- *Líneas de distribución eléctrica.*- Son líneas que tienen más de 300 voltios y con postes separados hasta 50 metros. Estas líneas no deben estar próximas a un edificio o cualquier parte el, como balcones, volados, etcétera.

- *Líneas de transmisión eléctrica.*- El derecho de vía en las líneas aéreas depende del voltaje de transmisión y el número de circuitos. El diseño de las torres no es representativo del voltaje, por lo que, para reconocerlas en campo, se recomienda:

- Contar los cables para saber el número de circuitos o fases que tiene la línea.

[121] Jan Basant S. op. cit, p. 43.

- Si tiene tres cables sencillos o dobles (tres fases) son de un circuito y, generalmente, están dispuestos en sentido horizontal en la parte superior de la torre, o sea, un circuito en cada brazo y uno al centro de la torre.
- Si tiene seis cables sencillos o dobles es de dos circuitos, o sea, un circuito a cada lado de la torre, generalmente una fase en cada uno de los brazos que tiene.
- Contar el número de aisladores (discos de vidrio café que separan la estructura de la torre del cable de alta tensión) para conocer el voltaje.

5.3.6.3. Obras en el campo

Se trata de registrar en cada subcuenca las diversas obras que son utilizadas para las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, etcétera., por citar entre otras se mencionan a continuación las siguientes.[122]

- Pozos para la extracción de agua para riego agrícola, sistema de distribución como canales de riego, ya sea revestidos o de tierra, tubería portátil, etcétera.
- Obras para el control de avenidas, erosión hídrica y control de azolves en cauces de arroyos y barrancas, así como obras de captación de agua de temporal producto de escurrimientos superficiales, como jagüeyes y ollas de agua entre otros.
- Silos y bodegas para almacenaje de forrajes o implementos agrícolas como tractores u otro tipo de maquinaria agrícola.
- Identificar obras y prácticas de conservación de suelos como surcado al contorno, terrazas (prácticas mecánicas) o cultivos en fajas, rotación de cultivos, abonos (prácticas vegetativas), etcétera.

Se debe indicar si su localización, estado de conservación, nivel de eficiencia operativa e investigar si la infraestructura existente es suficiente para las actividades que apoya, o bien, si es insuficiente.

5.3.6.4. Obras en las cabeceras municipales y localidades

Al igual que las obras en el campo, se trata de hacer un inventario de las obras existentes en las localidades, considerando tanto las obras de inversión pública como las de inversión privada, indicando su capacidad, estado de conservación, nivel de utilización y eficiencia y, la población a la que proporcionan servicio. En este marco se dividen en obras de infraestructura y en obras de equipamiento.[123]

5.3.7. Obras de infraestructura urbana

Estas obras se consideran indistintamente en ciudades como en la zona urbana de las cabeceras municipales y el resto de las localidades del territorio del municipio, es decir el levantamiento, estudio y análisis de estas obras se consideran como tal, ya sea en los grandes centros de aglomeración como en las áreas urbanas o poblados menores de 2000 habitantes. El criterio de este enfoque, se sustenta en el hecho de que es tan importante la población de una determinada localidad como la población de un conglomerado urbano, en ambos casos aunque en diferente magnitud, tienen el derecho a disponer de infraestructura porque, tanto unos como otros, consumen y generan desechos.

5.3.7.1. Sistemas de abastecimiento y distribución de agua potable

En este rubro se debe investigar la existencia o carencia de la infraestructura física de las obras que proporcionan el suministro de agua potable, identificando su estado físico, nivel de dotación, eficiencia, etc., de obras como pozos (extracción de agua subterránea), de embalse de presas, unidades de bombeo, plantas potabilizadoras, redes de distribución (las tuberías, válvulas, pozos de visita, etc.), el mismo caso para obras como:

---

[122] MCSA, op. cit., p. 311, 327.

[123] Para más detalle ver: *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (Seis Tomos);* Secretaría de Desarrollo Social; SEDESOL (1994); México, D. F

Nota. El equipamiento urbano se ha clasificado en doce subsistemas: Educación y Cultura, Salud y Asistencia Social, Comercio y Abasto, Comunicaciones y Transporte, Recreación y Deporte, Administración Pública y Servicios Urbanos.

- Sistema de drenaje sanitario y de desalojo de aguas pluviales
- Planta de tratamiento de aguas negras
- Destino y uso de aguas tratadas
- Sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos como tiraderos a cielo abierto, rellenos sanitarios, etc.

5.3.7.2. Equipamiento urbano

El criterio a adoptar para el inventario, diagnóstico y análisis de las obras que representan este servicio, es el que ya se ha mencionado en el tema inmediato anterior, en este contexto se considerará lo siguiente:

- Edificios para la educación: niveles preescolar, básico, medio, medio superior y superior, también se deben considerar los programas de alfabetización de adultos. En el caso de las escuelas se deberá considerar el número de aulas y el número de turnos que se utilizan, así mismo, la propiedad de los inmuebles.
- Edificios para los servicios de salud y asistencia social como dispensarios médicos, clínicas, hospitales de zona, hospitales regionales, albergues, casa hogar, etc.
- Edificios para comercio y abasto como centrales de abasto, mercados, tiendas oficiales. También se deben considerar las plazas y calles destinadas a tianguis periódicos y al ambulantaje.
- Edificios y espacios para la recreación y cultura, canchas deportivas, centros culturales, museos, auditorios, teatros, etc.
- Edificios para la administración pública como el palacio municipal, oficinas de las representaciones estatales y federales, etc.

Las obras de infraestructura como las de equipamiento, son complementarias a la vivienda y a las actividades productivas. Están encaminadas a proporcionar servicios y bienestar social, tanto a la población de las ciudades como a la población de counidades rurales.

Existen normas y reglamentos que indican las características que deben tener las obras de infraestructura y el equipamiento, en función del servicio y a la población que será beneficiada. Ahora bien, para profundizar en lo relativo a equipamiento, se puede consultar al *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano* de la Secretaría de Desarrollo Social, 1994 (SEDESOL). Como ejemplo de la estructura medular de este instrumento de planeación se anexan a continuación las *cédulas técnicas* relativas a edificios para la educación, en este caso, para *Jardín de Niños*. Las cédulas técnicas comprenden *cuatro unidades* las cuales se denominan: 1. Localización y Dotación Regional y Urbana, 2. Ubicación Urbana, 3. Selección del Predio y 4. Programa Arquitectónico General (ver Anexo, figuras 1 a la 4).

6. ANALISIS Y DIAGNOSTICO

6.1. ESTADO Y USO ACTUAL DE LOS RECURSOS

Una vez que se han obtenido las características naturales, de urbanización y socioeconómicas de cada una de las subcuencas del municipio, se procede a analizar la información con objeto de detectar el estado y uso actual de los recursos naturales básicos como son: *agua, suelo y vegetación.* Y los *factores socioeconómicos* tanto los del ámbito urbano como los del rural que determinan la situación de esos recursos.

Esta reflexión permitirá una interpretación integral de la situación ambiental y socioeconómica del municipio, como se explicará en el tema siguiente.

6.2. ORDENAMIENTO DE LAS SUBCUENCAS

Para el logro del propósito anterior, la información de las subcuencas debe ordenarse y clasificarse según su naturaleza y representarse en cuadros, figuras, mapas, planos, gráficas, etc., por ejemplo: las subcuencas se ordenan de mayor a menor, entre otros factores por:

- Superficie
- Longitud del cauce principal
- Escurrimiento máximo
- Indices de cobertura vegetal (bosque, matorral, pastizal, áreas sin vegetación, etc.)
- Ïndices de actividad económica (primarias, secundarias y terciarias)
- Índices urbanos (urbanización, marginalización, ambulantaje, etc.)
- Población (población total, edad de la población, población urbana y rural, migración, etc.)
- Indices de area urbana
- Vivienda
- Infraestructura

- Equipamiento
- Servicios
- Otros

El ordenamiento de las subcuencas permite ver con claridad y localizar la potencialidad y los principales problemas de las subcuencas y del municipio. Asimismo, permite cuantificar alteraciones ambientales, deficiencias en infraestructura, equipamiento y servicios. Situación económica de la población y, en general, el nivel de vida de los habitantes del municipio.

Además de conocer la situación actual, se debe realizar un análisis de las tendencias que permita prever lo que, al correr el tiempo, pasaría con la población y el territorio según las siguientes situaciones:

- Si se dejan continuar las actuales tendencias.
- Si se toman determinadas medidas y acciones
- Si se adoptan soluciones diferentes a las consideradas en primer término

A manera de ejemplo se presentan datos ordenados de las subcuencas del Distrito Federal que, aunque no es un municipio, es una unidad político-administrativa con una delimitación territorial propia. Por otra parte, es el ejemplo más claro de análisis territorial por subcuencas hidrográficas en el marco de ésta tesis. Ver Anexo: Cuadros 1-5 y Figs. 1 y 2.

6.3. IDENTIFICACION DE FACTORES INFLUYENTES

En este aspecto se considera que los factores influyentes básicos son los del entorno físico y los sociales, económicos y políticos.

- *Entorno físico*. Básicamente están representados por el agua, suelo, vegetación y clima. Como se podrá observar, estos elementos son parte del ambiente natural de

un territorio, y en este caso del municipal, por lo que el análisis de estos elementos son fundamentales para determinar en que medida serán considerados en la ordenación de ese territorio municipal, incluye tanto el sector agropecuario y forestal como el de desarrollo urbano e industrial.

- *Entorno socioeconómico y político.* En este caso la identificación y medida de influencia en el uso y aprovechamiento de los recursos que sustenta el territorio es un tanto más complicada. Porque se trata de recursos humanos, sin embargo a través de la estimación de índices de urbanización, de empleo, de producción, etc. y su interrelación y relación con los factores físicos se puede hacer una aproximación del nivel de influencia o impacto en el uso del territorio del municipio. Para el aspecto social y político es todavía más complicado estimar el nivel de influencia, sin embargo mediante la participación ciudadana y el involucramiento de las autoridades locales a través de talleres y mediante la comunicación directa con los líderes, se puede inferir cualitativamente el nivel de interferencia que se está manifestando en el uso, aprovechamiento o deterioro de los recursos físico ambientales que caracterizan el estatus del municipio.

6.4. UBICACIÓN ESPACIAL DE CONFLICTOS EN EL USO DE LOS RECURSOS

Una vez detectados los factores influyentes, se puede decir que ya se tienen detectados los conflictos y por tanto su localización, por lo que en este aspecto, se procede a elaborar la ubicación socioespacial de esa conflictualidad por subcuenca en un mapa, lo que permite cuantificar el área por subcuenca que comprende dicho fenómeno, es decir, se ubican y delimitan áreas por subcuenca del territorio del municipio, de acuerdo al concepto que se ha analizado, siempre considerando que la problemática detectada y ubicada es producto de la interrelación entre la sociedad y los recursos del territorio que está ocupando.

7. ESTRATEGIA

A continuación se describen las etapas a seguir como estrategia, para el logro de los objetivos en el ordenamiento urbano y sustentable del territorio del municipio, considerando como subdivisión del mismo para su ordenamiento, a las subcuencas hidrográficas.

7.1. JERARQUIZACION DE SUBCUENCAS SEGUN AREAS PROBLEMA

Como parte inicial de la estrategia, se debe pensar primero en los factores o el criterio que se tomarán en cuenta para hacer la jerarquización de las áreas problema ubicadas en las subcuencas, de tal manera que, definida esta acción interdisciplinaria, se seleccionan las subcuencas de mayor problemática, de acuerdo a los tres siguientes aspectos:

Medio natural. Se deberá definir para cada subcuenca un esquema de ordenamiento orientado a establecer las medidas y acciones pertinentes para el aprovechamiento racional de los recursos naturales agua, suelo y vegetación, de acuerdo con su aptitud y su potencialidad. El principal objetivo será el de minimizar y, en su caso, corregir los desequilibrios generados por la urbanización y las actividades socioeconómicas.

Actividades económicas. Con base en el análisis de la situación actual, se plantearán acciones de apoyo al desarrollo económico del municipio y, en su caso, de cada una de las subcuencas. Se tratará de proyectos productivos generadores de empleo, con objeto de activar la economía y mejorar los niveles de ingreso de los jornaleros del campo y de los trabajadores.

Desarrollo social. Una vez que se conoce la situación de la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios se definen las acciones encaminadas a resolver las deficiencias y a mejorar y mantener lo existente.

7.2. SELECCION DE SUBCUENCAS PRIORITARIAS

Una vez seleccionadas y clasificadas las subcuencas según sus mayores índices de áreas problema y por concepto o factor, según sea el caso, se seleccionan por orden de prioridad para su tratamiento o atención, el cual no necesariamente coincidirá con las subcuencas de mayor índice de superficie, de mayor índice de longitud del cauce principal, de mayor índice de áreas con basureros a cielo abierto o la de mayor índice de ambulantaje. Sino, las subcuencas que de acuerdo a la interrelación del sistema sociedad-territorio, presenten mayor índice de deterioro. En este marco, el orden de prioridad se puede definir como las de: Prioridad 1, Prioridad 2, y Prioridad 3; niveles de prioridad que podrían relacionarse con los conceptos de corto, mediano y largo plazos. Es decir, la prioridad para su atención se relaciona con el tiempo, el cual se especificará de acuerdo a la disponibilidad de recursos económicos, financieros y de recursos humanos. Incluso considerando el tiempo de permanencia de las autoridades municipales de acuerdo a su período de gobierno. Aunque técnicamente esto último no debería ser determinante.

7.3. DEFINICION DE ACCIONES

Después de tener una idea clara de los problemas de cada una de las subcuencas, de su origen y de su importancia relativa, se procede a establecer programas, proyectos y acciones para resolverlos, partiendo principalmente de los siguientes elementos:

Ambiente natural. Se diseñarán programas, proyectos y acciones para los ya mencionados tres recursos naturales básicos, especificando su localización, magnitud, montos de inversión o costo, plazos de ejecución y agentes responsables. Algunos ejemplos son los siguientes:

- *Agua.* El objetivo será controlar los escurrimientos superficiales, minimizar o eliminar la erosión hídrica, control de azolves, captación de agua de lluvia en el lugar, obras que se puedan realizar como: pozos para extracción de agua ya sea para consumo doméstico

o para riego agrícola, canales para riego, limpieza de laderas y cauces en zonas urbanas, construcción de represas filtrantes, etc.

- *Suelos.* El objetivo será la conservación y productividad de este importante recurso natural renovable. Se dará preferencia a las prácticas vegetativas y se recurrirá a las prácticas mecánicas sólo en los casos que sea absolutamente indispensable. Algunas de las prácticas vegetativas pueden ser rotación de cultivos, cultivos tupidos en lugar de los de surco, cultivos en fajas combinando cultivos tupidos con los de surco, abonos verdes, forestación, cortinas rompevientos, etc, Prácticas mecánicas como despedregado de terrenos, nivelación, terrazas, etc.

- *Vegetación* El objetivo será la conservación, revitalización o restitución de la cobertura vegetal, mediante prácticas y acciones como reforestación arbórea, arbustiva, pastización, saneamiento y control de plagas, clareos del bosque, brechas corta fuego, vigilancia forestal, difusión conservacionista en medios, etc.

Medio construido. Se diseñarán programas, proyectos y acciones para propiciar una mejor convivencia o equidad entre el desarrollo urbano y el territorio, especificando su localización, magnitud, montos de inversión o costo, plazos de ejecución y agentes responsables. Algunos ejemplos son los siguientes:

- *Programas de desarrollo.* En este aspecto se considera la propuesta de diversos tipos de programas como: Programas de desarrollo urbano para las cabeceras municipales, programas parciales de desarrollo urbano para ciudades que rebazan el ámbito local, programas de vivienda, desarrollo agropuecuario y forestal, de desarrollo turístico, etc.

- *Actividades económicas.* Se plantearán proyectos específicos para el mejoramiento de las condiciones de producción y el incremento del ingreso de la población económicamente activa, tanto en el campo como en las ciudades. Se deberá buscar la manera de que la población del municipio participe en la realización de las obras.

- *Desarrollo social.* Se especificarán los programas, proyectos y acciones, sean de obras nuevas, ampliaciones, modificaciones o mantenimiento, de vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios. Algunos ejemplos son los siguientes: vivienda, redes de agua potable, planta potabilizadora, drenajes, planta de tratamiento de aguas negras, escuelas, clínicas, centros culturales, canchas deportivas, rellenos sanitarios, etc.

7.4. GESTION E INSTRUMENTACION

Se adoptarán las medidas necesarias para llevar a cabo las estrategias de ordenamiento territorial (uso, aprovechamiento y conservación del territorio), a fin de garantizar la eficiente operación y ejecución de los programas, proyectos, obras y acciones. Estas medidas se agruparán en jurídicas, administrativas y financieras, referidas a los mecanismos e instrumentos siguientes:

Instrumentos jurídicos. Todas las acciones de gobierno deben estar legalmente fundamentadas. Existen leyes y reglamentos que norman cada una de esas acciones, por lo cual se debe hacer una recopilación y revisión de aquellos que influyen en los programas, proyectos, obras y acciones que se pretenda realizar.

En caso de no existir un fundamento jurídico para una determinada acción de gobierno, en la materia que nos ocupa, deberá crearse por los conductos constitucionales que procedan.

Instrumentos administrativos. De igual manera, existen estructuras administrativas y figuras de organización reconocidas jurídicamente para la realización de las acciones de gobierno, mismas que son susceptible de ser modificadas, mediante los cauces legales vigentes, a efecto de adecuarlas a la realización de las acciones de ordenamiento territorial. Algunas de las formas de organización y administración son: los ejidos, comunidades, sociedades cooperativas, asociaciones civiles, sociedades mercantiles, fideicomisos, etc. También

existe la posibilidad de establecer convenios entre los diversos niveles de gobierno y entre el gobierno municipal y las organizaciones sociales.

Instrumentos financieros. Los recursos financieros para el ordenamiento territorial se gestionarán ante instancias públicas y privadas, pudiendo ser locales, estatales, federales, e incluso internacionales. Es muy importante hacer la observación de que nunca será posible conseguir recursos sin contar con una visión clara de lo que se pretende realizar y sin un proyecto de cómo hacerlo. Proyectos debidamente fundamentados son requisisto indispensable para gestionar la obtención de recursos financieros,

En función de las acciones de ordenamiento territorial que el municipio se proponga realizar, se identificarán las posibles fuentes de financiamiento y se gestionará la obtención de recursos, Algunas fuentes de financiamiento son: NAFINSA, BONOBRAS,, Gobierno del Estado, Gobierno Federal, cámaras de Comercio, de la Industria y Servicios, Fundaciones, Organizaciones no gubernamentales, etc.

7.5. PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD

La participación de la ciudadanía se hace a través de sus representantes y el apoyo de las autoridades y funcionarios municipales, lo que conlleva al logro de tres propósitos: *garantiza que el proyecto se realice, agiliza el trabajo de los estudios previos y genera el sentido de pertenencia,*

La participación de la comunidad debe generarse desde el principio en la realización de un estudio, proyecto u obra en la jurisdicción de su territorio, es fundamental. De ahí que en todo proceso, tanto de análisis de las características de cada parte del territorio municipal, es decir, de cada subcuenca, así como de la definición y ejecución de los programas, proyectos, obras y acciones, se debe propiciar a toda costa la participación de los habitantes.

En la actualidad ha cobrado tanta importancia el considerar la participación de la comunidad en los proyectos que el gobierno pretende realizar, que si esta acción no se considera de forma seria, va a seguir sucediendo lo que pasó con el intento gubernamental de construir el nuevo aeropuerto internacional de la ciudad de México, en Texcoco, Estado de Mexico, es decir, la comunidad involucrada no permitió que tal proyecto se ejecutara.

En cada caso se deberán buscar los mecanismos que se adapten al carácter con el que participen y, en su caso, al de sus organizaciones, por ejemplo: como propietarios o poseedores de la tierra, como trabajadores, como productores, como vecinos, como estudiantes.

También se deberán desarrollar estrategias para incorporar al proceso de ordenamiento territorial a los diversos agentes del sector social y privado, sobre todo en la etapa de la instrumentación de las acciones.

Con respecto a la vigilancia del cumplimiento de las metas de ordenamiento territorial se deberá mantener informada a la totalidad de la población del municipio.

Finalmente, las autoridades municipales deberán prever mecanismos de evaluación de resultados, a efecto de, según sea el caso, corregir o desarrollar con mayor ímpetu las acciones de ordenamiento territorial y, en última instancia, de desarrollo y mejoramiento del nivel de vida de la población de cada subcuenca y del municipio.

8. CONCLUSIONES

Antecedentes. De acuerdo a lo planteado en los antecedentes, se puede observar que la división del territorio nacional data de más de cuatro o cinco siglos, cuando por la llegada de los españoles a México, dividieron a la nación en provincias, aunque no necesariamente con fines políticos y administrativos, que es la esencia actual, de la división territorial del país en *municipios*, sino con fines de territorialidad, es decir, con el propósito de apropiación. Ya en la época independiente en 1926, el territorio nacional fue dividido por primera vez en cuencas hidrológicas, y más tarde a principios de los años setenta en *Regiones Hidrológicas,* que es la división territorial actual, cuya finalidad fue la de tener un mejor control del inventario, distribución y manejo administrativo del agua, sobre todo para fines de riego agrícola. Ya que en ese entonces, y hasta finales de los años cincuenta, las actividades económicas primarias, eran la actividad económica predominante del país.

El ordenamiento urbano territorial. A mediados de los años setenta cuando el ordenamiento urbano del territorio nacional se institucionaliza producto de la ya mencionada *reunión de Vancouver,* se inicia en el país un boom sobre *ordenamiento urbano-ecológico del territorio*, dando lugar a la formación y posteriormente transformaciones, de la entonces Secretaría en turno, ahora denominada Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) sin embargo, como se ha comentado a lo largo de este trabajo, los resultados han sido magros, es decir, por la *histórica no continuidad* en las políticas de gobierno. En la actualidad, estos *no resultados* se pueden constatar, al visitar las ciudades y pueblos, las selvas y bosques, el campo agropecuario, etc. ¿En qué sentido?, por ejemplo: en las ciudades y pueblos se están utilizando los cauces naturales como canales de desagüe y basureros a cielo abierto, llámense barrancas, arroyos o ríos. El área urbana de las ciudades está ocupando las mejores tierras agropecuarias y en su caso, laderas de bosque en detrimento del mismo. Es decir, se tiene que retomar el ordenamiento del territorio, pero con otra mentalidad, con otra metodología, con otra perspectiva, con una perspectiva de concientización de lo valioso que es conservar los recursos naturales básicos agua, suelo y vegetación, como elementos nodales y naturales básicos para el bienestar de

la sociedad en general, ya que el deterioro ambiental por un lado, y el hacinamiento urbano por el otro, le pega a ricos y pobres. Ya no se debe gestionar, con la antigua mentalidad de lo político, de la envestidura de funcionario, sino, que se debe actuar con conocimiento de causa y en paralelo con los beneficiarios o involucrados en el proyecto.

Desarrollo sustentable. La conclusión se circunscribe, a pensar que, la sustentabilidad es una propuesta harto ideal, a pesar de que a las subcuencas, se les trata de una forma sistémica y con una visión olística, y cuya metodología de esta propuesta es el medio para su estudio, sin embargo, no conlleva necesariamente, al logro de la sustentabilidad, como ya se ha demostrado en el *triangulo de Dourojeanni (1994)*, es decir, ni teóricamente se puede conseguir ese propósito, pero al menos, se debe continuar con el intento de hacer mejor las cosas, comparado a como se han hecho tradicionalmente. Ya que en esta propuesta se tiene la convicción de que si se logra involucrar a los usuarios del territorio, realmente habrá muchas posibilidades de realizar gradualmente ese ordenamiento del mismo, al menos a nivel local, como dice el refrán popular, *por la casa se empieza.* Además la sustentabilidad requiere de mucha inversión, y la mayoría de los municipios del país, tienen muy limitados sus recursos económicos. De tal manera que estando la gente con los proyectistas y viceversa, se pueden organizar los beneficiarios en una institución debidamente registrada y con ese instrumento, tener la posibilidad de tramitar la obtención de recursos, incluso en organizaciones no gubernamentales.

Marco jurídico del ordenamiento urbano del territorio. Considerando que la figura del municipio está jurídicamente establecida en el Artículo 115 Constitucional, tanto desde el punto de vista espacial como en funciones político-administrativas, hacendarias y operativas, creo que no hay mayor inconveniente en utilizar al municipio como unidad territorial mínima, para la aplicación de esta propuesta de *ordenamiento urbano-ecológica del territorio*, a través de unidades geográficas mínimas, denominadas, *subcuencas hidrográficas*. Las cuales al fraccionar el espacio geográfico del municipio, no implica ninguna afectación patrimonial a los usuarios, ya que los límites de las subcuencas son

líneas imaginarias que sólo tienen un uso meramente técnico-administrativo en esta propuesta de planeación.

Estructura metodológica. Es importante mencionar que la estructura metodológica es producto de la integración de parte de varias metodologías; la relativa a la caracterización de la subcuenca, es de la ponencia *Manejo de Cuencas* del Profesor Investigador Carlos Ortiz Solorio de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) en ese entonces; la parte correspondiente al sector agropecuario, se tomó del *Manual de Conservación del Suelo y Agua* de la UACH; la parte correspondiente a urbanismo, se tomó del Manual de Criterios de Diseño Urbano de J. Basant; el análisis y diagnóstico se tomó del *Manual Ordenamiento del Territorio Municipal* del Centro de Servicios Municipales Heriberto Jara, A. C. (CECEM) del cual soy coautor con Héctor Vega Castelán y el ejemplo de Ordenamiento y Jerarquización de Subcuencas, fue tomado del Estudio de Las Subcuencas Hidrológicas del Distrito Federal realizado por la Consultora Grupo Pemba, S. A. de C. V. para la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1987, la cual proporcionó la metodología para el desarrollo del mencionado estudio, y es similar, a la que se presenta en esta propuesta. Sin embargo, considero que la actual está enriquecida y mejor sustentada, ya que se estructuró de las fuentes directas, se enriqueció la bibliografía y se precisa metodológicamente el enfoque de su aplicación. Por tanto considero que si bien, esta metodología no es nueva, ni mucho menos, si tiene un marcado espíritu de lucha y convencimiento para que conjuntamente, con los responsables de la planeación en el ámbito del ordenamiento del territorio y los usuarios del mismo, se propicie la motivación para reintentar hacer más cercana la posibilidad del ordenamiento del territorio, y se concretice el bienestar de la población en su conjunto en *pro* del binomio indisoluble ambiente construido-ambiente natural.

Consideraciones finales. Esta propuesta metodológica, para el ordenamiento urbano territorial a partir de subcuencas hidrográficas, puede ser tan eficaz como otras que tienen años de existir, como se pueden ver dos ejemplos esquemáticos (Fig. 1 y 2) en el Anexo. Y aunque tienen diferentes títulos y conceptos en la conformación de su estructura

metodológica, se puede observar que tienen prácticamente el mismo propósito en cuanto a la ordenación ambiental del territorio, Y aun así, podemos constatar la manifiesta pauperización de los elementos naturales que está propiciando la sociedad en su conjunto. Sin embargo, la propuesta de ésta tesis va más allá, porque no sólo se circunscribe al estudio del medio natural, sino que, tambien considera la interacción que juega el urbanismo (la ciudad, la cultura de sus habitantes, la socioeconomía, etc.) con el ambiente ecológico de la naturaleza, con el propósito de buscar en la medida de lo real, la equitativa convivencia entre el medio construido (la urbanización, la industria, la agricultura) y los recursos naturales básicos, agua, suelo y vegetación. Precisamente, ésta prevaleciente condición (de pauperización del territorio en su conjunto) me motivó a la elaboración de la propuesta que me ocupa. Sin embargo, es de reconocer que está en el ámbito de la política, la real decisión para llevar al terreno de los hechos, la aplicación del conocimiento técnico-científico de las metodologías en la materia. Aún así, se deben seguir buscando nuevas opciones de ordenamiento en aras del desarrollo urbano, socioeconómico y preservación del medio natural. Ya que no por los políticos vamos a quedarnos nada más mirando.

9. BIBLIOGRAFIA

Bassols Batalla, A. (1979); *México Formación de Regiones Económicas.* Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM, México, D. F., pág. 24, 68.

Bassols Batalla, A. (1981); *Recursos naturales de México: Los grandes problemas nacionales.* Editorial Nuestro Tiempo. México, D. F., pág. 18-23.

Censo General de Población y Vivienda del 2000. (INEGI).

Consejo Nacional de Población y Vivienda; *Sistema de Ciudades y Distribución Espacial de la Población en México.* México, D. F. 1991. Tomo I., pág. 17, 21.

Consejo Nacional de Población y Vivienda (1998); *Perfil Demográfico de México. Primer Informe de Educación en Población del CONAPO a las Maestras del Pís. (Tríptico)*

Centro de Economía, Colegio de Postgraduados (1990); *Curso de Capacitación FIRCO* Montecillos, Edo. de México. Universidad Autónoma Chapingo; Tomo: Técnicas de Seguimiento de Proyectos., pág. 8.

C. E. Millar, et. Al. (1979); *Fundamentos de la Ciencia del Suelo.* Editorial CECSA, México, D. F., p. 13, 14. 18

Comisión Nacional del Agua (CNA); *Vertientes*, Revista de Comunicación Interna. Año 5 No. 40, marzo 1999., pág. 13, 18.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); *El Desarrollo sustentable: Transformación productiva, equidad y medio ambiente.* Organización de las Naciones Unidas, Santiago de Chile, 1991., pág. 13, 14, 51, 52.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Porrúa. Méxio, D. F. Artículos 115, 127.

Consejo Nacional de Población, CONAPO (1994). *La población de los municipios de México.* Editado por CONAPO-FNUAP (Fondo de Población de las Naciones Unidas) México, D. F., p. 3-77.

Cortazar Martínez. A. (1993); *Introducción al Análisis de Proyectos de Inversión.* Editorial Trillas, México D. F., pág. 11, 12.

Colegio de Posgraduados, UACH (1977); *Manual de Conservación del Suelo y Agua.* Montecillos, México. Talleres Gráficos de la Nación, México, D. F., p. 7, 67-70, 83, 102-105, 311, 327.

David Barkin y Timothy King (1979). *Desarrollo económico regional: Enfoque por cuencas hidrológicas de México.* Editorial SIGLO XXI 4ª. Edición. México; p. 75.

Eduardo H. Raport. et. al. (1983); *Aspectos de la Ecología Urbana en la Ciudad de México.* Editorial Limusa, México, D. F., p. 23.

Edmundo O' Gorman, *Historia de las Divisiones Territoriales en México.* Editorial Porrúa 7ª. Edición 1994. México, D. F.. pág. 3-5,8, 37, 70.

Fatorelli, Sergio. et. al. (1996); "*Documentos del Curso Desarrollo y Gestión de Cuencas Hidrográficas*" IILA: Instituto Italo Latino Americano-ROMA. Cuadernos IILA, Serie Cooperación No. 6; pág. 171, 179-181, 182, 200, 214, 237, 238, 243-245.

Felipe Guerra Peña (1980). F*otogeología.* Editado por la Universidad Nacional Atónoma de México. México D. F., pág. 174-254.

Francoise Choay (1976); *El Urbanismo: Utopias y Realidades.* Editorial Lumen. Barcelona España., p. 9-13

García E. (1981); *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen.* Editado por la UNAM México, México, D. F.

G. Gorshkov y A. Yakushova (1977); *Geología General.* Editorial MIR, Moscu; p. 3, 5, 178, 183, 184, 186, 190-193, 354, 356, 358.

Gro Harlem Brundtlan (1992); *Nuestro futuro común,* Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. Alianza Editorial, Madrid España, pág. 67.

H. Vega y C. Zaldívar (1999); *Manual Ordenamiento del Territorio Municipal.* Centro de Servicios Municipales Heriberto Jara, A. C. (CESEM). Tajín # 389, Vértíz Narvarte, 03020, México, D. F.; p. 14, 17, 37, 38, 40

Jan Basant S. (1990); *Manual de Criterios de Diseño Urbano.* Editorial Trillas, México, D. F., p. 43, 101, 126, 127, 150.

J. L. Tamayo (1981); *Geografía Moderna de México.* Editorial Trillas 9ª Edición México, D. F. pág. 115-149.

Jean Tricart y Jean Kilián (1982); *La Eco-Geografía y la Ordenación del Medio Natural.* Elementos Críticos 22. Editorial Anagrama., pág. 197, 229.

Jerzy Rzedowski (1986); *Vegetación de México.* Editorial Limusa, México, D. F.; p. 97-99, 154. 155,283, 285, 304, 349, 388

J. M. Espinoza, R. et. al. (1993); Memoria del Coloquio: *La Geografía Hoy.* Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México, D. F., pág. 89, 90, 92, 93.

J. R. Balanzario Z (1980); *Catálogo de Términos Geográficos.* 4ª. Edición. México, D. F., pág. 56.

Larousse (1988); *Diccionario Enciclopédico. Tomo 3.* Ediciones Larousse. México, D. F. pág. 864.

L. Elena Maderey (1982), *Geografía de la Atmósfera.* Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Publicaciones, México, D. F., p. 7, 8, 10.

Max Derraw (1978); *Geomorfología.* Editorial Ariel, Barcelona España., p. 17, 101, 104, 416.

Martha Schteingart, Compiladora (1973). *Urbanización y Dependencia en América Latina.* Ediciones S.I.A.P. Buenos Aires, Argentina., p. 19.

Murria R. Spieguel (1978): *Estadística. Teoría y 875 problemas resueltos.* Editorial McGraw Hill de México., p. 27, 28, 45-48, 69-72.

Linsley Roy K., et. al. (1984); *Hidrología para ingenieros.* Editorial C.E.C.S.A. México D. F., p. 23, 99.

Oliver Dollfus (1982); *Espacio geográfico*, Editorial Oikos-Tau 2ª. Edición, pág. 39, 40.

Oliver S. Owen (1986); *Conservación de Recursos Naturales.* Editorial PAX-MEXICO, Librería Carlos Césarman, S. A. México, D. F. pág. 11, 42.

Ortiz Solorio C. (1987); *Manejo de Cuencas.* Memoria de la ponencia en Puebla. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. (Fotocopias)

PAIR-UNAM y FREDERICH EBERT STIFTUNG (Fundación) (1993); "*Los Umbrales del Deterioro, La Dimensión Ambiental de un Desarrollo Desigual en la Región Purépecha*". Facultad de Ciencias, UNAM. México 1993., pág. 23, 24.

Pradilla Cobos, E. (1993); "*Territorios en Crisis, México 1970-1992*". Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Xochimilco); México D. F., p. 32, 38, 39, 63

R. León Arteta (1984); *Nueva Edafología.* Editorial Gaceta, México, D. F., p. 13.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, SAHOP. (1977); *Glosario de Términos.* México, D. F.; pág. 44, 149

Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL (1996); Comité Preparatorio de México para la *Conferencia Cumbre de las Naciones Unidas sobre las Ciudades (Hábitat II), Vancouver Canada 1976.* Informe Nacional, México D. F., pág. 15, 31, 38, 53, 57, 58, 60, 61, 85, 89

Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL (1994); *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*. México, D. F. (Seis Tomos).

Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH). *Atlas del Agua.* México, D. F. 1976. pág. Prólogo de J. L. Tamayo.

Scientific American (1982); *La Ciudad".* Alianza Editorial, Madrid España., pág. 13.

Tamayo y Tamayo, M. *El Proceso de la Investigación Científica.* Editorial Limusa 3ª. Ed. México, D. F. 1997., pág. 54, 55, 177,178, 187.

Unikel, et. al. (1978); *El Desarrollo Urbano de México.* Editado por El Colegio de México. México D. F., pág. 14, 15, 33, 337-339.

Yves Lacoste (1977); *La Geografía: Un arma para la guerra.* Editorial Anagrama, Barcelona España. p. 52

ANEXO

- Cédulas técnicas del Sistema normativo de Equipamiento Urbano, SEDESOL 1994: ejemplo para jardín de niños. Cuadros 1-4.
- Ordenamiento y jerarquización de las Subcuencas Hidrológicas del Distrito Federal 1987. SARH-GRUPO PEMBA, S. A.; Cuadros 1-5, Figuras 1 y 2.
- Representación esquemática de 2 metodologías para ordenamiento del territorio; *"La Geografía Hoy"*. Coloquio 1993 y Tricart y Kilian 1982.; Figuras 1 y 2.

EJEMPLO DE CEDULAS TECNICAS DEL SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO, SEDESOL 1994. (Cuadros 1-4)

Cuadro 1

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Jardín de Niños

1. LOCALIZACIÓN Y DOTACIÓN REGIONAL Y URBANA

	JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACIÓN RURAL
	RANGO DE POBLACIÓN	(+) DE 500,001 H	100,001 A 500,000 H	50,001 A 100,000	10,001 A 50,000	5,001 A 10,000	5,001 A 10,000
LOCALIZACIÓN	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	●	●	●	●
	LOCALIDADES DEPENDIENTES (1)						
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	1.5 kilómetros (30 minutos)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	750 metros					
DOTACIÓN	POBLACIÓN USUARIA POTENCIAL	Niños de 4 a 5 años de edad (5.3% de la población total aprox.)					
	UNIDAD BÁSICA DE SERVICIO (UBS)	Aula					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	35 alumnos por cada turno					
	TURNOS DE OPERACIÓN (3 A 4 HORAS)	2	2	2	2	1	1
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (ALUMNOS/AULA)	70	70	70	70	35	35
	POBLACIÓN BENEFICIADA POR UBS (HABITANTES)	1,330	1,330	1,330	1,330	665	665
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	96 a 100 (m2 construidos por cada aula)					
	M2 DE TERRENO POR UBS	262 a 329 (m2 de terreno por cada aula)					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	1 cajón por cada aula					
DOSIFICACIÓN	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS	376 a (+)	75 a 376	38 a 75	8 a 38	8 a 15	4 a 8
	MÓDULO TIPO RECOMENDABLE (UBS:AULAS) (2)	9	9	9	6	6	6
	CANTIDAD DE MÓDULOS RECOMENDABLE (2)	42 a (+)	8 a 42	4 a 8	1 a 6	1 a 3	1
	POBLACIÓN ATENDIDA (HABITANTES POR MÓDULO)	11,970	11,970	11,970	7,980	3,990	3,990

OBSERVACIONES: ELEMENTO INDISPENSABLE ELEMENTO CONDICIONADO

SEP = SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CAPFCE = COMITÉ ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS

(1) El Jardín de Niños se considera como elemento de servicio local, por lo que no se señalan localidades dependientes; sin embargo, proporciona servicio a pequeñas localidades periféricas dentro del área de influencia inmediata.

(2) Para satisfacer la demanda se podrá optar por combinar los módulos indicados en función de la distribución de la población.

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)1994. Tomo 1

Cuadro 2

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Jardín de Niños

2. UBICACIÓN URBANA

	JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACIÓN RURAL
	RANGO DE POBLACIÓN	(+) DE 500,001 H	100,001 A 500,000 H	50,001 A 100,000	10,001 A 50,000	5,001 A 10,000	5,001 A 10,000
RESPECTO A USO DEL SUELO	HABITACIONAL	●	●	●	●	●	●
	COMERCIO OFICINAS Y SERVICIOS	▲	▲	▲	■	●	●
	INDUSTRIAL	▲	▲	▲	▲	■	■
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etcétera)	▲	▲	▲	▲	▲	▲
EN NÚCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	●	●	●	●	●	
	CENTRO DE BARRIO	■	■	■	■		
	SUBCENTRO URBANO	▲	▲				
	CENTRO URBANO	▲	▲	▲	▲	●	●
	CORREDOR URBANO	▲	▲	▲	■	●	●
	LOCALIZACIÓN ESPECIAL	■	■	■	■	■	■
	FUERA DEL ÁREA URBANA	▲	▲	▲	▲	▲	▲
EN RELACIÓN A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	●	●	●	●	●	●
	CALLE LOCAL	●	●	●	●	●	●
	CALLE PRINCIPAL	▲	▲	▲	■	●	●
	AVENIDA SECUNDARIA	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	AVENIDA PRINCIPAL	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	AUTOPISTA URBANA	▲	▲	▲			
	VIALIDAD REGIONAL	▲	▲	▲	▲	▲	▲

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE
SEP = SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CAPFCE = COMITÉ ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS

Fuente: Ibidem.

Cuadro 3

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Jardín de Niños

3. SELECCIÓN DE PREDIO

	JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACIÓN RURAL
	RANGO DE POBLACIÓN	(+) DE 500,001 H	100,001 A 500,000 H	50,001 A 100,000	10,001 A 50,000	5,001 A 10,000	5,001 A 10,000
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	MÓDULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: aulas)	9	9	9	6	6	6
	M2 CONSTRUIDOS POR MÓDULO TIPO	861	861	861	599	599	599
	M2 DE TERRENO POR MÓDULO TIPO	2,964	2,964	2,964	1,575	1,575	1,575
	PROPORCIÓN DEL PREDIO (ancho/largo)	1 : 1 a 1 : 15					
	FRENTE MÍNIMO RECOMENDABLE (metros)	57	57	57	35	35	35
	NÚMERO DE FRENTES RECOMENDABLE	1 a 3	1 a 3	1 a 3	1 a 3	1 a 3	1 a 3
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%) (1)	0 % a 4 % (positiva)					
	POSICIÓN DE MANZANA	Cabecera o media manzana					
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE	●	●	●	●	●	●
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●	●	●	●
	ENERGÍA ELÉCTRICA	●	●	●	●	●	●
	ALUMBRADO PÚBLICO	■	■	■	■	■	■
	TELÉFONO	■	■	■	■	■	■
	PAVIMENTACIÓN	●	●	●	■	■	■
	RECOLECCIÓN DE BASURA	●	●	●	●	●	●
	TRANSPORTE PÚBLICO	●	●	●	■	▲	▲

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE

SEP = SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CAPFCE = COMITÉ ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS

(1) En función de la oferta y disponibilidad de suelo urbano, se pueden utilizar predios preferentemente planos con pendiente máxima del 15 %

Fuente: Ibidem

Cuadro 4

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Jardín de Niños

4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL

MÓDULOS TIPO	A 9 AULAS				B 6 AULAS				C			
COMPONENTES ARQUITECTÓNICOS	No. DE LOCALES	SUPERFICIE (M2)			No. DE LOCALES	SUPERFICIE (M2)			No. DE LOCALES	SUPERFICIE (M2)		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
AULAS DIDÁCTICAS	8	48	384		6	48	288					
AULA COCINA	1	48	48									
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES (CANTOS Y JUEGOS)	1	96	96		1	96	96					
DIRECCIÓN	1	18	18		1	18	18					
BODEGA	1	9	9									
INTENDENCIA	1	9	9									
SANITARIOS	2	30	60		1	30	30					
CIRCULACIÓN INTERIORES Y VOLADOS			237				167					
PLAZA CÍVICA	1	288		288	1	192		192				
ESTACIONAMEINTO (CAJONES)	9	12.58		113	6	12.5		75				
ÁREAS VERDES Y LIBRES, JUEGOS Y CIRCULACIONES EXTERIORES				1,702				709				
SUPERFICIES TOTALES			861	2,103			599	976				
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA M2	861				599							
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA M2	861				599							
SUPERFICIE DE TERRENO M2	2,946				1,575							
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCIÓN pisos	1 (3 metros)				1 (3 metros)							
COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO COS (1)	0.29 (29 %)				0.38 (38 %)							
COEFICENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO CUS (1)	0.29 (29 %)				0.38 (38 %)							
ESTACIONAMIENTO cajones	9				6							
CAPACIDAD DE ATENCIÓN alumnos	630				420							
POBLACIÓN ATENDIDA habitantes	11,970				7,980							

OBSERVACIONES:
SEP = SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CAPFCE = COMITÉ ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS
(1) COS = AC/ATP CUS = ACT/ATP AC = ÁREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA ACT = ÁREA CONSTRUIDA TOTAL ATP = ÁREA TOTAL DEL PREDIO
(2) Programa arquitectónico aplicable a Jardín de Niños con un turno de operación, para funcionar con dos turnos se requiere agregar otra dirección y bodega

Fuente: Ibidem.

EJEMPLO DE ORDENAMIENTO DE SUBCUENCAS HIDROLOGICAS EN EL DISTRITO FEDERAL. SARH-GRUPO PEMBA, S. A., 1987.

(Cuadros 1-5, Figuras 1 y 2)

Cuadro 1

ANÁLISIS Y ORDENAMIENTO DE LAS SUBCUENCAS DEL DISTRITO FEDERAL SEGÚN SU ÁREA*

No. orden	Nombre de la subcuenca	No. de la Subcuenca	Superficie (ha)	% [1]	Superficie acumulada (ha)	Superficie acumulada (%)
1	Tláloc	2	10,164	11.00	10,164	11.00
2	Arroyo Santiago	7	9,438	10.20	19,602	21.20
3	Arroyo el Zorrillo	9	8,743	9.44	28,345	30.64
4	Arroyo San Buenaventura	10	7,252	8.00	35,597	38.64
5	Milpa Alta	3	7,084	7.65	42.681	46.29
6	Cilcuayo	1	6,036	6.52	48,717	52.81
7	Ocopiaxco	8	5,740	6.00	54,457	58.81
8	Río San Gregorio	4	4,454	4.81	58,911	63.62
9	Arroyo Santo Desierto	15	3,710	4.00	62,621	67.82
10	Regaderas-Viborillas	11	3,091	3.34	65,712	70.96
11	Río Magdalena	13	3,048	3.30	68,760	74.26
12	Río San Lucas	6	3,032	3.30	71,792	77.56
13	Arroyo Agua de Leones	14	2,910	3.14	74,702	80.70
14	Río Eslava	12	2,346	2.53	77,048	83.23
15	Arroyo Piña Gorda	25	2,372	2.60	79,420	85.83
16	Nativitas	5	1,996	2.15	81,416	87.98
17	Río San Joaquín	24	1,924	2.07	83,340	90.05
18	Arroyo San Ángel Inn	16	1,728	1.90	85,068	91.95
19	Río Barrilaco	23	1,680	1.81	86,748	93.76
20	Río Tacubaya	22	1,640	1.80	88,388	95.56
21	Río Becerra	21	1,156	1.24	89,544	96.80
22	Barranca El Rosal	17	1,096	1.18	90,640	97.98
23	Barranca La Malinche	19	882	0.95	91,522	98.93
24	Río Tarango	20	702	0.75	92,224	99.68
25	Presa Coyote	18	299	0.32	92,523	100.00
	Superficie total		92,523	100.00		

* Las primeras seis subcuencas (2, 7, 9, 10, 3 y 1) representan el 52.81 del área de estudio, es decir, 48,717 hectáreas con relación a la superficie total

1 El porcentaje se estima con relación a la superficie total de todas las subcuencas

Cuadro 2

ANÁLISIS Y ORDENAMIENTO DE LAS SUBCUENCAS DEL DISTRITO FEDERAL CON RELACIÓN A LA LONGITUD DE LOS CAUCES PRINCIPALES

No. orden	Nombre de la subcuenca	No. de la Subcuenca	Longitud del cauce principal (km)	% [1]	Longitud acumulada (km)	Longitud acumulada (%)
1	Arroyo Agua de Leones	14	20.90	8.43	20.90	8.43
2	Arroyo Santiago	7	17.20	7.00	38.10	15.43
3	Arroyo San Buenaventura	10	16.50	6.65	54.60	22.08
4	Arroyo Santo Desierto	15	16.40	6.60	71.00	28.68
5	Río Magdalena	13	15.60	6.25	86.80	34.93
6	Río San Gregorio	4	13.30	5.36	99.90	40.29
7	Río San Lucas	6	12.40	5.00	112.30	45.29
8	Arroyo San Ángel Inn	16	12.40	5.00	124.70	50.29
9	Río San Joaquín	24	12.35	4.98	137.05	55.27
10	Río Tacubaya	22	12.30	5.00	149.35	60.27
11	Regaderas-Viborillas	11	10.70	4.30	160.05	64.57
12	Milpa Alta	3	10.25	4.13	170.30	68.70
13	Arroyo El Zorrillo	9	9.75	4.00	180.05	72.70
14	Barranca El Rosal	17	9.25	3.73	189.30	76.43
15	Río Eslava	12	7.90	3.18	197.20	79.61
16	Río Becerra	21	7.40	3.00	204.60	82.61
17	Arroyo Peña Gorda *	25	7.40	3.00	212.00	85.61
18	Barranca La Malinche	19	6.50	2.62	218.50	88.23
19	Río Barrilaco	23	5.50	2.20	224.00	90.43
20	Tláloc	2	4.70	1.90	228.70	92.33
21	Río Tarango	20	4.50	1.80	233.20	94.13
22	Ocopiaxco	8	4.45	1.80	237.65	95.93
23	Presa Coyote	18	4.25	1.70	241.90	97.63
24	Cilcuayo	1	3.90	1.57	245.80	99.20
25	Natívitas	5	2.10	0.80	247.90	100.00
	Longitud total de cauces		247.90	100.00		

* La longitud acumulada del cauce principal de las primeras ocho subcuencas (14, 7, 10, 15, 13, 4, 6 y 16) representa el 50.29 de la longitud total del cauce de todas las subcuencas.

1 El porcentaje y el índice se estiman en relación con la longitud total de todos los cauces.

Fuente: Ibidem.

Cuadro 3

ANÁLISIS Y ORDENAMIENTO DE LAS SUBCUENCAS DEL DISTRITO FEDERAL SEGÚN SU ESCURRIMIENTO MÁXIMO (m3/seg)

No. orden	Nombre de la subcuenca	No. de la Subcuenca	Esc. Max. (m^3/seg)	Superficie subcuenca (ha)	Índice de esc. máximo	Esc. max. acum. (m^3/seg)	% acumulado**
1	Tláloc	2	887	10,164	0.1333	887	13.3
2	Arroyo Santiago	7	747	9,438	0.1122	1,634	24.5
3	Milpa Alta	3	698	7,084	0.1049	2,332	35.0
4	Arroyo El Zorrillo	9	636	8,743	0.0955	2,968	44.5
5	Cilcuayo	1	517	6,036	0.0777	3,485	52.3
6	Arroyo San Buenaventura	10	503	7,252	0.0756	3,988	59.9
7	Ocopiaxco	8	445	5,740	0.0668	4,433	66.6
8	Río San Gregorio	4	359	4,454	0.0539	4,792	71.9
9	Arroyo Santo Desierto	15	317	3,710	0.0476	5,109	76.7
10	Río San Lucas	6	313	3,032	0.0470	5,422	81.4
11	Arroyo Agua de Leones	14	248	2,910	0.0372	5,670	85.1
12	Río Magdalena	13	201	3,048	0.0302	5,871	88.1
13	Regaderas-Viborillas	11	189	3,091	0.0284	6,060	91.0
14	Nativitas	5	177	1,996	0.0266	6,237	93.6
15	Río Eslava	12	166	2,346	0.0249	6,403	96.1
16	Arroyo Peña Gorda	25	137	2,372	0.0205	6,540	98.2
17	Arroyo San Ángel Inn	16	113	1,728	0.0169	6,653	100.0
	Total		6,653				

1 Se utilizó el Método Nacional modificado propuesto en el Manual de conservación del suelo y agua del Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

* No se calculó el escurrimiento máximo a las subcuencas 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24 por tener más del 70 % de uso del suelo urbano.

** El porcentaje se halla en relación al escurrimiento máximo total de todas las subcuencas.

Fuente: Ibidem

Figura 4

ANÁLISIS Y ORDENAMIENTO DE LAS SUBCUENCAS DEL DISTRITO FEDERAL EN FUNCIÓN DE SU SUPERFICIE AGRÍCOLA

No. orden*	Nombre de la subcuenca	No. de la Subcuenca*	Superficie subcuenca (ha)	Superficie agrícola (ha)	Índice agrícola	% del total	No. orden según sup. agrícola	No. orden según índice	Acumulado superficie agrícola (ha)	%
1	Arroyo Santiago	7	9,438	5,049	0.535	23.55	1	3	5,049	23.55
2	Río San Gregorio	4	4,454	3,190	0.716	14.88	3	1	8,239	38.43
3	Milpa Alta	3	7,084	3,641	0.514	16.99	2	5	11,880	55.42
4	Río San Lucas	6	3,032	1,966	0.648	9.17	6	2	13,846	64.59
5	Arroyo San Buenaventura	10	7,252	2,262	0.311	10.55	4	7	16,108	75.14
6	Cilcuayo	1	6,036	2,070	0.342	9.66	5	6	18,178	84.80
7	Nativitas	5	1,996	1,057	0.529	4.93	7	4	19,235	89.73
8	Ocopiaxco	8	5,740	785	0.136	3.66	8	8	20,020	93.39
9	Arroyo Agua de Leones	14	2,910	389	0.133	1.81	9	9	20,409	95.20
10	Río Eslava	12	2,346	281	0.119	1.31	10	10	20,690	96.51
11	Arroyo San Ángel Inn	16	1,728	184	0.106	0.86	11	11	20,874	97.37
12	Arroyo Peña Gorda	25	2,372	124	0.052	0.58	12	12	20,998	97.95
13	Regaderas-Viborillas	11	3,091	114	0.036	0.53	13	14	21,112	98.48
14	Barranca El Rosal	17	1,096	54	0.049	0.25	16	13	21,166	98.73
15	Arroyo Santo Desierto	15	3,710	85	0.022	0.39	15	15	21,251	99.12
16	Arroyo El Zorrillo	9	8,743	96	0.011	0.48	14	17	21,347	99.60
17	Río Magdalena	13	3,048	44	0.014	0.20	17	16	21,391	99.80
18	Tláloc	2	10,164	37	0.003	0.17	18	18	21,428	99.97
19	Río San Joaquín	24	1,924	7	0.003	0.03	19	19	21,435	100.00

* El número de orden se determina mediante el promedio resultante del número de orden por superficie y el número de orden por índice. en los casos en que se obtuvo un mismo valor se dio prioridad a las de mayor superficie.

Fuente: Ibidem.

Cuadro 5

ANÁLISIS Y ORDENAMIENTO DE LAS SUBCUENCAS DEL DISTRITO FEDERAL CONFORME A LA PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN HÍDRICA (ton/ha/año)*

No. orden*	Nombre de la subcuenca	No. de la Subcuenca*	Área		Área acumulada		Pérdida del suelo			Pérdida acumulada de suelo		% pérdida suelo acum.[5]
			ha	%[1]	ha	%[2]	ton/ha/año	ton/subc/año	%[3]	ton/subc/año	%[4]	
1	Arroyo Santiago	7	9,438	11.35	9,438	11.35	16.89	159,407	26.00	159,407	25.90	2.29
2	Río San Gregorio	4	4,454	5.35	13,892	16.70	15.92	70,907	11.52	230,314	37.42	2.15
3	Milpa Alta	3	7,084	8.50	20,976	25.22	12.76	90,391	14.68	320,705	52.11	1.72
4	Río San Lucas	6	3,032	3.64	24,008	28.87	12.27	37,202	6.00	357,907	58.15	1.64
5	Arroyo San Buenaventura	10	7,252	8.70	31,260	37.59	11.72	84,993	13.81	442,900	71.96	1.58
6	Cilcuayo	1	6,036	7.25	37,295	44.85	7.82	47,201	7.66	490,101	79.63	1.00
7	Río Eslava	12	2,346	2.80	39,642	47.67	7.61	17,853	2.90	507,954	82.53	1.00
8	Arroyo Santo Desierto	15	3,710	4.46	43,352	52.14	6.48	24,040	4.00	531,944	86.43	0.90
9	Río Magdalena	13	3,048	3.66	46,400	55.80	5.49	16,733	2.70	548,727	89.16	0.73
10	Ocopiaxco	8	5,740	7.00	52,140	62.71	5.46	31,340	5.00	580,067	94.25	0.71
11	Arroyo Peña Gorda	25	2,372	3.00	54,512	65.56	4.43	10,507	1.70	590,574	95.96	0.56
12	Arroyo San Ángel Inn	16	1,728	2.00	56,240	67.64	3.00	5,184	0.84	595,758	96.80	0.42
13	Nativitas	5	1,996	2.40	58,236	70.00	1.48	2,954	0.48	598,712	97.28	0.20
14	Regaderas-Viborillas	11	3,091	3.70	61,327	73.75	1.27	3,925	0.64	602,637	97.92	0.17
15	Arroyo Agua de Leones	14	2,910	3.50	64,237	77.25	1.02	2,968	0.48	605,605	98.40	0.13
16	Tláloc	2	10,164	12.20	74,401	89.48	0.82	8,334	1.35	613,939	99.75	0.11
17	Arroyo El Zorrillo	9	8,743	10.50	83,144	100.00	0.17	1,486	0.24	615,425	100.00	0.02
	Total		83,144	100.00					100.00			

* Para la obtención de los valores se utilizaron los factores de la ecuación universal de pérdida de suelo, modificada por FAO en 1980.

1 Porcentaje con relación a la superficie total de cada subcuenca.

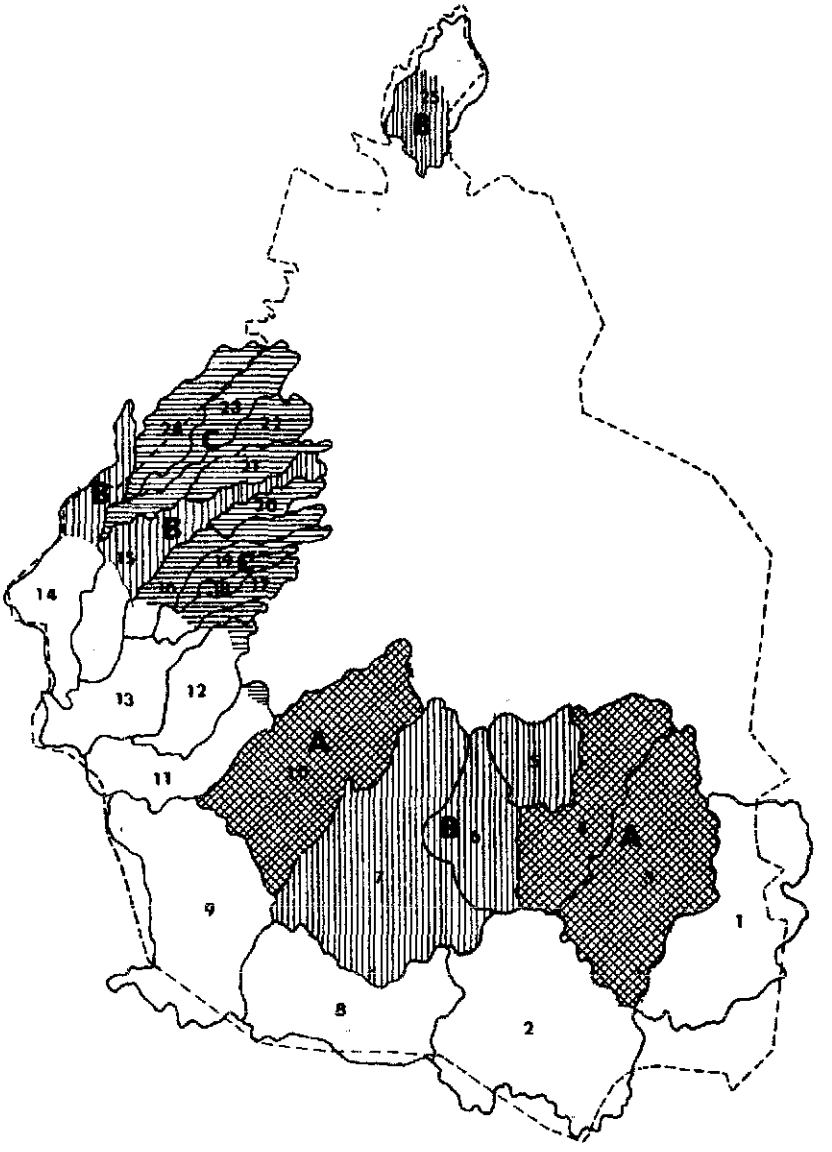
2 Porcentaje con relación al área total acumulada.

3 Porcentaje como resultado de dividir pérdida de suelo ton/subc/año, entre el total de pérdida acumulada de suelo ton/subc/año.

4 Porcentaje con relación al total de pérdida acumulada de suelo ton/subc/año.

5 Los valores de esta columna son el resultado de dividir los porcentajes e y l.

Fuente: Ibidem.



EXPANSION DE LA CIUDAD Y LOS POBLADOS SOBRE LAS SUBCUENCAS DEL DISTRITO FEDERAL: JERARQUIZACION Y SELECCION DE AREAS PRIORITARIAS.

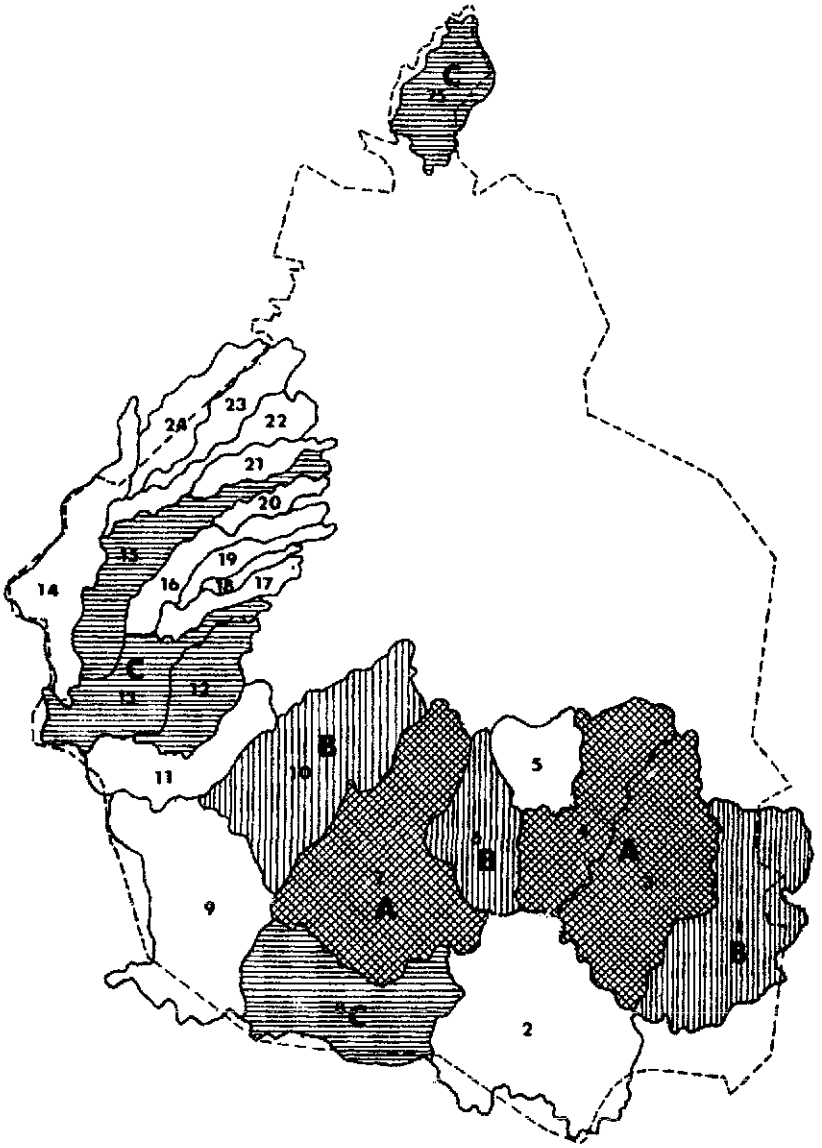
A GRUPO DE SUBCUENCAS CON PRIORIDAD 1 (10,3,4)

B GRUPO DE SUBCUENCAS CON PRIORIDAD 2 (14,7,5,6,15 y 25)

C GRUPO DE SUBCUENCAS CON PRIORIDAD 3 (12,16,17,11,24 y 13)

Fuente: Ibidem.

Figura 1



PERDIDA DE SUELO POR EROSION HIDRICA EN LAS SUBCUENCAS DEL DISTRITO FEDERAL: JERARQUIZACION Y SELECCION DE AREAS PRIORITARIAS

A GRUPO DE SUBCUENCAS CON PRIORIDAD 1 (7, 4 y 3)

B GRUPO DE SUBCUENCAS CON PRIORIDAD 2 (6, 10 y 1)

C GRUPO DE SUBCUENCAS CON PRIORIDAD 3 (12, 15, 13, 8 y 25)

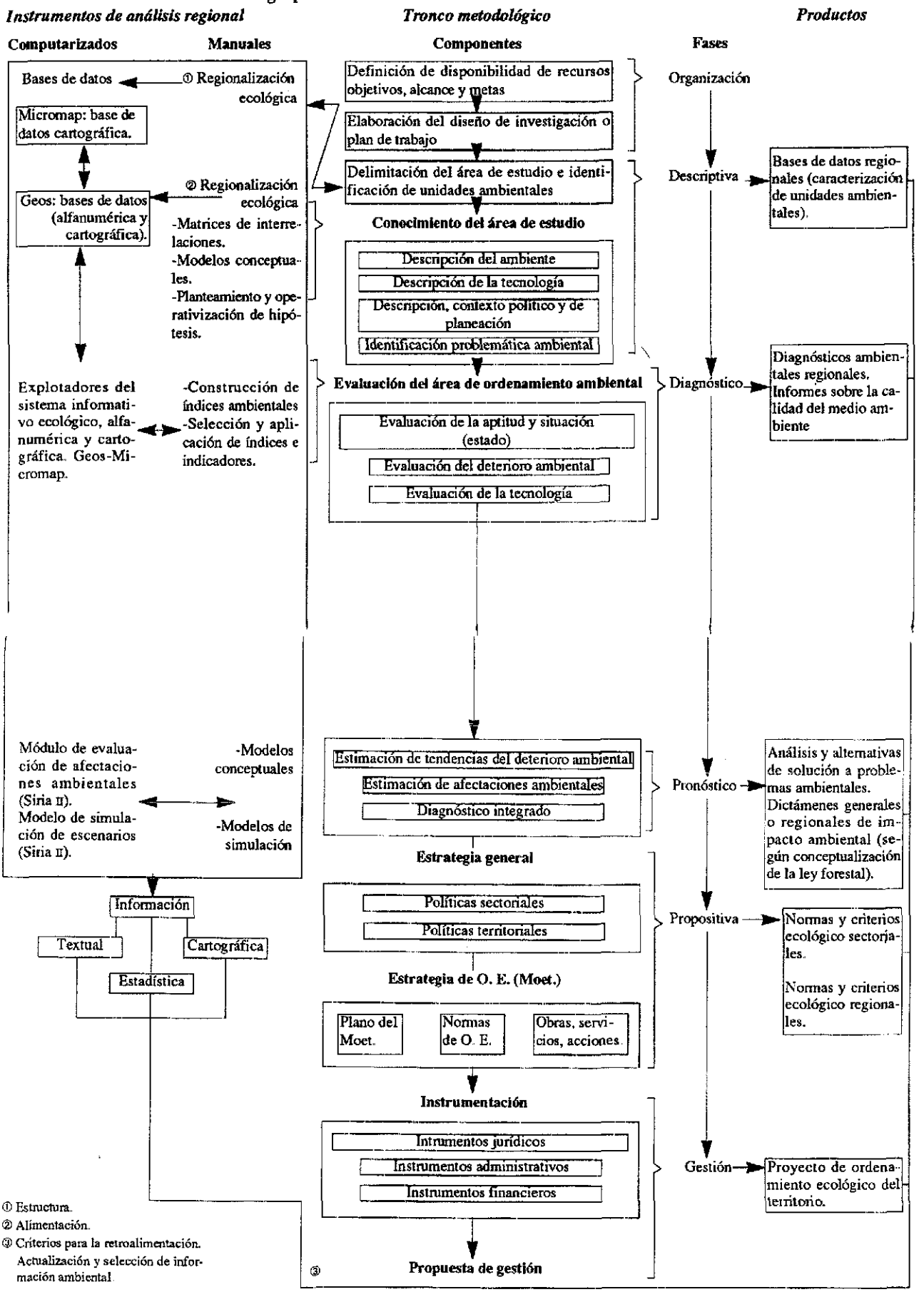
Fuente: Ibidem.

Figura 2

EJEMPLO ESQUEMATICO DE DOS METODOLOGIAS PARA ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO; 1982 Y 1993.

(Figuras 1 y 2)

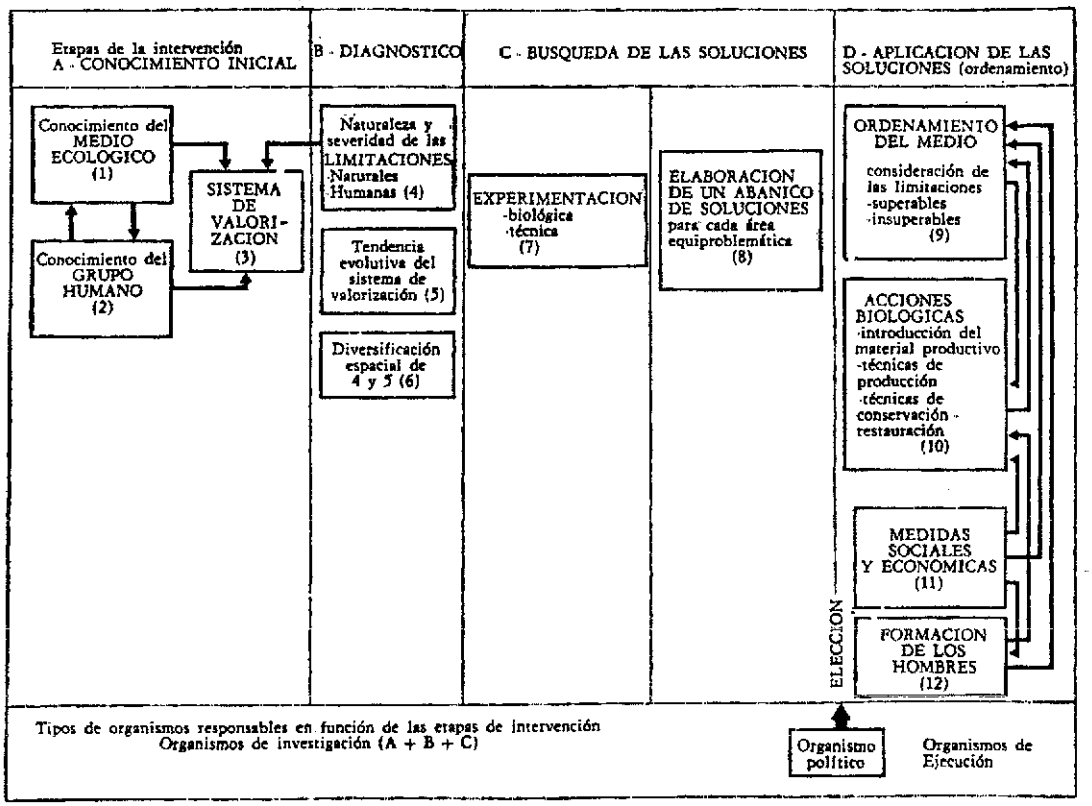
Metodología para la elaboración de estudios de ordenamiento ambiental



Fuente: La Geografía Hoy (1993); op. cit., 98, 99

Figura 1

ORGANIGRAMA PARA LA PROGRAMACION DE LOS ESTUDIOS DE ORDENACION Y DESARROLLO 1982



Fuente: Tricart y Kilian; op. Cit, p. 241

Figura 2