

**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS INSTITUCIONALES**

**DIPLOMADO INTERNACIONAL EN  
PLANEACION AMBIENTAL  
1996**

**MODULO II. ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
"LOS FACTORES CRITICOS DE LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL  
DEL DESARROLLO AGRICOLA"**

**Del 30 de septiembre al 4 de octubre**

**Palacio de Minería**



6.4

# Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola

Nicolo Gligo\*

## Introducción

La deteriorada situación ambiental de las áreas rurales de América Latina tiende a agravarse. En numerosos diagnósticos se señalan tanto la multiplicidad de causas en la heterogénea realidad del agro, como los diferentes tipos de productores que actúan en muy variados ambientes, con marcos políticos, sociales y económicos totalmente diversos.

Sin embargo, hay algunas características comunes, producto de la irrupción de un estilo de desarrollo. Gracias a ellas es posible realizar un análisis de la región junto con la generalización correspondiente, y proyectar algunos escenarios para la agricultura de América Latina.

Una de las principales conclusiones que se derivan de los análisis es que el desarrollo agrícola de la región carece de una característica básica: la sustentabilidad ambiental. No obstante, esta aseveración es muy imprecisa por la falta de definición de dicho concepto. Tratar de precisarlo es el primer objetivo de este trabajo.

Es obvio suponer que la situación ambiental sólo podrá modificarse si se cambia en forma importante el estilo de desarrollo. Sin embargo, es necesario asumir la realidad latinoamericana y sus perspectivas de cambio, lo que induce a explorar cómo se podría modificar la sustentabilidad ambiental, independientemente de cambios estructurales en el estilo de desarrollo. En este texto se analizan cinco factores básicos que influyen en la sustentabilidad ambiental, tratando de establecer sus características según se trate de productores capitalistas o de campesinos.

La determinación de nuevas categorías de análisis permite señalar algunas bases generales para estrategias de desarrollo sustentables desde el punto de vista del ambiente. Después se analizan las diversas políticas de desarrollo agrícola que podrían modificar los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental.

## Hacia un concepto de sustentabilidad ambiental

La capacidad de mantener un balance de flujos positivos y de generar ingresos en el mediano y largo plazos dependen de la situación y evolución del patrimonio, de su ampliación, repro-

ducción, sostenimiento y conservación. Cualquier estrategia de desarrollo ha de ser *sustentable físicamente* a lo largo del tiempo. Esta sustentabilidad no se logra por medio de estudios de los flujos de ingresos y gastos de las cuentas nacionales porque ellos poco o nada dicen al respecto; sólo es posible lograr este requisito en la medida en que se maneje de manera adecuada el patrimonio, para lo cual es indispensable conocer con toda profundidad su composición y su evolución.

Pero, ¿qué es la sustentabilidad? ¿Es posible quedarse sólo en el ámbito de la ciencia ecológica o se hace necesario, en otro nivel de abstracción, profundizar el concepto de sustentabilidad ambiental?

Conforme a una definición estrictamente ecológica, la sustentabilidad es la capacidad de un sistema (o un ecosistema) de mantener constante su estado en el tiempo. Esto se logra ya sea manteniendo invariables los parámetros de volumen, tasas de cambio y circulación, ya sea fluctuándolos cíclicamente en torno a valores promedio.

La sustentabilidad se alcanza, por una parte, en forma espontánea en la naturaleza, en función de la maduración o el desarrollo hacia estados de *climax*; por otra, si hay intervención del hombre, se logra merced al manejo de las situaciones artificializadas (o de *disclimax*), en las que se recompone el sistema y se introducen información, materia y energía, para mantener los volúmenes (biomasa), las tasas de cambio y los ritmos de circulación que caracterizan al estado de constancia.

Esta segunda forma es la que más interesa analizar, pues todas las estrategias de desarrollo significan, desde el punto de vista físico, transformación o artificialización sobre la base de la intervención humana.

La sustentabilidad ecológica se logra cuando se mantiene la equivalencia entre las salidas y las entradas (naturales o artificiales) de materiales, energía e información del sistema intervenido. No la hay cuando las salidas son mayores que las entradas. Este permanente desajuste negativo termina irremediablemente en la destrucción y, sobre todo en los agrosistemas que funcionan con la base de atributos naturales, finaliza en la desertización o estado denominado *agri-deserti*.

Para profundizar el tema de las posibilidades de estabilización dinámica como cuestión básica para lograr la sustentabilidad, es necesario establecer en forma clara los conceptos de estado y cambio de estado. Estos conceptos permiten conocer las condiciones específicas en las que se encuentra el sistema y sus transfor-

\* Coordinador de la Unidad Conjunta CEPAL/UNAMA de Desarrollo y Medio Ambiente. El título original de este trabajo es "Factores críticos para la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola. Situación y tendencias según tipo de productores". Comercio Exterior hizo algunas modificaciones editoriales.

maciones por unidad de tiempo. El estado del sistema es el modo de existir en función de sus componentes (arquitectura) y de sus procesos o funcionamiento (fisiología).

La estabilidad de un sistema está estrechamente ligada a la armonía que se logra en función de un estado. Se trata de crear un sistema o transformar de tal modo un ecosistema prístino en un agrosistema que queda coherentemente organizado. Esta coherencia se debe plantear en función del equilibrio de sus componentes arquitectónicos y del almacenamiento de materia, energía e información y, sobre todo, de su capacidad de absorber los estímulos que se adicionan antrópicamente.

Al mantener la diversidad en los ecosistemas disclimáticos o al establecerla en los sistemas muy artificializados se logran altos grados de estabilidad dinámica. La diversidad es posiblemente el atributo más importante de un ecosistema. Su pérdida, cuestión corriente en las estrategias de desarrollo agrícola, está asociada a la disminución de la resiliencia de los ecosistemas. Esta disminución impide absorber las perturbaciones, sean naturales o antrópicas.

Pasar de la definición de sustentabilidad ecológica a la de sustentabilidad ambiental no es una sutileza. Todo lo contrario; significa incorporar plenamente la problemática relación entre la sociedad y la naturaleza. La sustentabilidad ambiental de las estrategias de desarrollo debe incorporar conceptos temporales, tecnológicos y financieros.

*Lo temporal* es necesario para establecer la permanencia o persistencia de la sustentabilidad ecológica. Es obvio que esta última se proyecta en plazos que, desde el punto de vista de los cambios sociales, se pueden considerar en muchas ocasiones extremadamente largos. Definir los tiempos de la sustentabilidad en función de los horizontes de las estrategias de desarrollo de largo plazo es optar por una razonable definición práctica.

Es preciso puntualizar que, ubicada la estabilización dentro de los plazos definidos para la sustentabilidad ambiental, podrían parecer estabilizadas ciertas transformaciones que no lo son. Por ello, resulta muy importante determinar si las fluctuaciones cambian de signo, es decir, si varían en torno a un promedio, o si, aunque leves, tienen signo negativo, lo que equivaldría al deterioro ecosistémico en el largo plazo. La cuestión de los plazos, expuesta cuando se esbozó una definición de sustentabilidad ambiental, es básica para prever aceleraciones de procesos que podrían tender a alterar la estabilidad.

*Lo tecnológico* es también una dimensión que define concretamente si una sociedad, dados cierta dotación tecnológica y determinado estadio de su desarrollo, puede equilibrar artificialmente el costo ecológico de las transformaciones, o sea, si puede hacer que entren al sistema materia y energía (insumos) e información (tecnología) para compensar las salidas, tanto naturales como artificiales.

*Lo financiero* permite contar con determinados recursos materiales y energéticos. Esto es básico para compensar las salidas de los sistemas involucrados en los procesos de desarrollo. Obviamente que una sociedad que no posee dichos recursos o le es muy costoso adquirirlos —desde el punto de vista físico, tecnológico o económico— tendrá menos posibilidad de efectuar transformaciones sustentables.

La sustentabilidad ambiental de los procesos de desarrollo de una sociedad es una condición en que se logra la coexistencia armónica del hombre con su ambiente, equilibrando los sistemas transformados y creados y evitando, por tanto, sus deterioros. Para que todo esto sea posible se precisa de una correspondencia con los horizontes de las estrategias de desarrollo de largo plazo, sobre la base del acervo tecnológico que la sociedad posee y considerando su posibilidad real de disponer de los recursos materiales y energéticos necesarios.

Un ejemplo puede contribuir a aclarar el concepto. La estrategia para una región dada establece diferentes políticas encaminadas a transformar una explotación ganadera extensiva en un agrosistema de cereales. Aquella se desarrolla en terrenos ondulados de pendiente relativamente alta. Para que la transformación sea sustentable desde el punto de vista del ambiente se requieren en primer lugar que el agrosistema creado esté en equilibrio —al menos en un plazo que en términos sociales sea largo (por ejemplo, 40 años). El equilibrio de este nuevo estado (disclimax) requiere el empleo de insumos como plaguicidas o fertilizantes para compensar las pérdidas de la transformación. La sociedad deberá, en consecuencia, tener la capacidad de disponer de los insumos compensatorios durante 20 años. Además, habrá de poseer un acervo tecnológico que le permita evitar el deterioro. En ese caso, por ejemplo, tendrá que dominar la tecnología del cultivo en curvas de nivel para evitar la erosión.

### Factores básicos de un desarrollo sustentable en lo ambiental

Una estrategia de desarrollo sustentable desde el punto de vista del ambiente se debe basar en una concepción que tienda a neutralizar o minimizar los efectos de las perturbaciones ocasionadas por el hombre. Esto obviamente se puede lograr mediante el control de los factores de variabilidad social. Es claro que toda política ambiental ha de generarse buscando la máxima articulación con las demás macropolíticas como parte integrante de la estrategia global de desarrollo. Debe estar, en consecuencia, plenamente articulada con las políticas macroeconómicas y macrosociales y con las referentes a los sectores económicos pues éstas son en definitiva las que determinarán cómo se mediará la racionalidad productiva en torno a los estímulos, desestímulos, expectativas, horizontes, etcétera.

No es propósito del presente trabajo profundizar en estos temas que, dicho sea de paso, dependen de las especificidades de cada país. Se trata de asumir la realidad latinoamericana y al mismo tiempo reconocer su heterogeneidad en cuanto a la influencia real de las políticas ambientales en las estrategias de desarrollo. Sobre esta base, se analizan cinco factores no excluyentes que no tienen el mismo nivel de categorización y que en definitiva se deberían considerar para establecer estrategias de desarrollo sustentables en lo ambiental, a saber: coherencia ecológica, sustentabilidad socioestructural, complejidad infraestructural, estabilidad económico-financiera e incertidumbre y riesgo.

### Coherencia ecológica

Se ha llamado coherencia ecológica al uso de los recursos naturales en función de su aptitud. Es un hecho indiscutible que en muchas áreas de América Latina se dedican a cultivos o a r

ganaderos que no concuerdan con la aptitud ecológica. La explicación radica en la alta rentabilidad de algunos cultivos, por lo general asociados al mercado internacional. Así se comprueba mediante varios ejemplos históricos, como la expansión cerealícola desde las zonas templadas hacia las subtropicales y desde áreas de poca pendiente hasta aquellas con pendientes pronunciadas. En el primer caso hubo sucesos catastróficos por las plagas y las enfermedades; en el segundo, se generaron graves procesos de erosión. Otro ejemplo notable es la expansión cafetalera hacia el sur de Brasil, con el consiguiente problema derivado del riesgo de las heladas. En ciertos años muy fríos se perdieron prácticamente todas las cosechas y en algunos años extremos murieron muchísimos árboles.

Sin duda, la falta de coherencia ecológica se ha traducido en procesos de expansión no sustentables que han llevado a pérdidas y deterioros de gran magnitud. Dos factores principales confluyen para que los productores decidan efectuar cultivos profundamente reñidos con la aptitud ecológica. Por un lado, la motivación de los altos precios de un producto, que los lleva a arriesgar los capitales. Dada la frecuencia de los acontecimientos extremos que producen catástrofes (a veces 10, 15 o más años), los productores esperan que éstas no ocurran en dos o tres años para que su inversión sea rentable. Si después de este lapso no se presenta el evento, la rentabilidad es mucho mayor. El otro factor importante es el desconocimiento real tanto de los límites exactos de la tolerancia de los cultivos como de la aptitud natural del ecosistema. Por lo general hay un conocimiento superficial, circunscrito a la tradición de los agricultores, con limitadas cuantificaciones climáticas. Se domina muy bien la producción tradicional de variedades también tradicionales. Cuando se introducen especies y variedades nuevas se tiende a asimilarlas al comportamiento de las tradicionales, aunque en la práctica es corriente que, junto con su alta productividad, las nuevas especies sean muy vulnerables a la variabilidad ambiental.

### *Estabilidad socioestructural*

Las formaciones sociales imperantes en América Latina condicionan una estructura de tenencia de los recursos que es fundamental para las decisiones de los productores en torno al uso de aquéllos.

La heterogeneidad estructural de los países latinoamericanos ha estado dominada en los últimos decenios por el desarrollo de formas y sistemas capitalistas que tienden a absorber, descomponer y supeditar otras formas y sistemas. La etapa de las reformas agrarias, pese a su surtida necesidad, parece que quedó atrás. El agro está dominado actualmente por un dinamismo mercantilista donde la tierra está mucho más supeditada a los designios del mercado que en los decenios pasados.

Esta dinámica ha creado situaciones diferentes según estratos y áreas. En los estratos de pleno desarrollo capitalista en zonas tradicionales, el agricultor ha logrado cierta estabilidad, gracias al alejamiento del peligro de expropiación. Por otra parte, el dinamismo del mercado ha sido un factor que influye en los cambios de dueño y por ende en los rumbos de la empresa. En los estratos de predominancia campesina se han comprobado graves problemas derivados tanto de la diferenciación como de la descomposición de este sector.

En relación con las áreas de expansión de la frontera agropecuaria se puede verificar que hay mucha inestabilidad derivada sobre todo de la irregularidad de la tenencia, unida a la vulnerabilidad de los ecosistemas. Como el proceso de expansión ocurre fundamentalmente en el trópico húmedo, la ausencia de políticas adecuadas en lo ambiental produce ocupaciones frágiles y provisionales debido al deterioro del medio físico.

La irracionalidad ambiental de estas ocupaciones se explica en función de los objetivos de alta rentabilidad económica, propios de la expansión capitalista que se basa en bajos salarios de habilitación. La frontera agropecuaria se abre por lo común gracias a los campesinos, ya sea por sus asentamientos no planificados, ya mediante programas de colonización. Las formas deteriorantes impiden los cultivos después de algunos años, lo que provoca el abandono o la venta a bajo precio de las tierras, las cuales pasan al dominio de las grandes empresas ganaderas. Obviamente, este sistema tiene un alto grado de inestabilidad, con el consiguiente deterioro de los ecosistemas.

### *Complejidad infraestructural*

Los procesos de transformación del medio rural se realizan en función de flujos de entrada y salida de materia, energía e información. Cuanto más se artificializa el medio tanto menos cerrados son los agrosistemas establecidos y tanto más se intensifican estos flujos. Por tanto, que determinado agrosistema se mantenga dependerá de la adecuada dotación de infraestructura para la circulación de los flujos. La complejidad infraestructural es básica para los procesos de presiembra y poscosecha, es decir, para la entrada de los insumos y la salida de los productos. En América Latina han fracasado diversos programas de desarrollo agrícola por la insuficiente dotación infraestructural. En muchas áreas, las condiciones climáticas son tan rigurosas que todo queda supeditado a la eficiencia de las carreteras existentes. Sin embargo, la mayor o menor estabilidad se logra en función de lo que se ha llamado complejidad infraestructural; es decir, la dotación de una infraestructura múltiple, articulada y eficiente que, por un lado, impida las fluctuaciones de los flujos y, por otro, regularice las variaciones internas del agrosistema.

Este último aspecto es muy importante. Un agrosistema de riego depende básicamente de la posibilidad de tener agua en cantidad y calidad. La eficiencia de los sistemas de riego (embalses, bombas, canales, etc.) será primordial cuando se logre una mayor complementariedad entre los sistemas y dentro de ellos para posibilitar la reducción de las fluctuaciones.

También son cruciales otras dotaciones de infraestructura, por ejemplo, los sistemas de prevención del daño del granizo.

No sólo es necesario hacer hincapié en la eficiencia de cada una de las infraestructuras, sino en la capacidad de regulación de todo el sistema en función de la complementariedad planteada. Por ejemplo, si hay alternativa en el uso de un canal de riego se puede superar una ruptura, pero si no la hay, es posible que el agrosistema no se sostenga.

Este factor de complejidad infraestructural está íntimamente ligado con las acotaciones para definir la sustentabilidad ambiental antes planteadas, en el sentido de dotar a los agrosistemas de la materia, la energía y la información requeridas.

### Estabilidad económico-financiera ✓

Se ha dejado establecida la necesaria articulación entre las políticas ambientales y las macroeconómicas. Además, se ha afirmado que en definitiva lo que más interesa es conocer la racionalidad del uso de los recursos, que en el caso de la gran mayoría de los productores latinoamericanos está condicionada de manera muy importante por factores económico-financieros.

Sin embargo, dados un marco económico y los tipos de racionalidad creados por él, es posible disminuir el grado de variabilidad mediante medidas que amortigüen los cambios negativos en la rentabilidad. Por ello, interesa analizar en qué medida se puede establecer cierta estabilidad económico-financiera.

Los efectos que más influyen en la sustentabilidad ambiental tienen relación con las bajas significativas de los precios de los productos y con el aumento de los insumos. La sustentabilidad se maneja, ya sea por políticas centrales de subsidios, créditos y precios de productos e insumos, ya sea por medio de las funciones financieras de asociaciones, cooperativas u otros organismos que sirvan para amortiguar los problemas de sus asociados.

Hasta la fecha no hay experiencias relevantes de precios o créditos que hayan servido para incorporar la dimensión ambiental. Existen, en ciertas ocasiones, políticas de fomento para impulsar el uso de algún insumo importante en relación con el medio ambiente, pero estas experiencias han sido muy limitadas y se circunscriben a campañas contra plagas y a vacunaciones.

Una herramienta sumamente útil es la política de subsidios encaminada a conservar o a fomentar algún cultivo importante para el ambiente. Dada la racionalidad económica imperante, es casi imposible impulsar medidas de conservación o de fomento en rubros como la reforestación si no hay una política que subsidie este tipo de inversiones. Es aquí donde la factibilidad financiera privada difiere de la económica y en consecuencia donde deben hacerse los esfuerzos para superar las diferencias.

Entre los pocos ejemplos exitosos se pueden señalar la política de control de la erosión llevada a cabo en la sabana de Bogotá, en Colombia, que abarca alrededor de 20 000 ha, y los subsidios para la reforestación en Chile, que se han traducido en más de 1 300 000 ha plantadas.

En términos generales, los países de la región no han sido sensibles a la posibilidad de otorgar subsidios o aplicar medidas similares mediante créditos diferenciales, precios, desgravámenes, etc., que pueden ser exitosos si participan las asociaciones; son éstas las que se preocupan de los problemas directos e inmediatos de sus asociados. Es dable comprobar muchas experiencias positivas, en particular las del movimiento cooperativo. Un ejemplo que conviene destacar es el efecto del Fondo Nacional del Café, en Colombia, que no necesariamente utiliza subsidios, sino que maneja el crédito de la asociación.

### Incertidumbre y riesgos ✓

La estabilidad se puede lograr disminuyendo la incertidumbre y el riesgo de las transformaciones. Es posible atenuar la incertidumbre mediante el conocimiento cabal y profundo de lo que se está haciendo. Conocer con profundidad el ambiente, su

comportamiento, su reacción frente a las perturbaciones, se traducirá en estabilidad para los productores. El conocimiento dará la posibilidad de disminuir los riesgos y este conocimiento deberá nutrirse de la investigación científica.

### La sustentabilidad ambiental según el tipo de productores

#### Características de los factores que influyen en la sustentabilidad

Mucho se ha escrito en América Latina sobre el proceso de desarrollo capitalista en el campo y sus consecuencias para el sector campesino. La característica más marcada de la situación actual es la heterogeneidad de formas y sistemas, condicionados casi todos por el desarrollo de las fuerzas productivas capitalistas. Al presente no hay formas puras; todas, obviamente presentan distintos grados de influencia entre ellas. Por esta razón es muy difícil establecer una tipología de los productores de campo. Sin embargo, dejando en claro que no es un planteamiento dicotómico, se analizan cinco factores en función de dos tipos de productores, los que conforman al nuevo empresario capitalista y los correspondientes a los campesinos tradicionales. La intención es presentar estos dos tipos como dos tendencias, los primeros en alza y los segundos en retroceso. Entre ambos existen otros tipos intermedios con mayor influencia de uno o del otro.

#### CUADRO 1

#### Características de los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental según el tipo de productores

	Capitalistas	Campesinos
Coherencia ecológica	mediana	muy alta
Estabilidad socioestructural	mediana	mediana
Complejidad infraestructural	alta	baja
Estabilidad económico-financiera	relativamente alta	muy baja
Incertidumbre y riesgo	muy altos	muy bajos

Los estímulos de precios han permitido que los productores capitalistas implanten muchos cultivos en áreas poco aptas para ellos, con los consiguientes riesgos. El caso del café, antes señalado, es elocuente.

En cambio, el campesino se mueve con más cautela. No trata de maximizar el uso del capital sino que generalmente busca la supervivencia. Por tanto, su producción es más coherente de un punto de vista ecológico no sólo mediante cultivos producidos por generaciones, sino con base en la diversificación de cultivos que minimizan los riesgos económicos y físicos.

La estabilidad socioestructural tiende a ser neutra en ambos tipos de productores y depende por lo común de los factores políticos que vive cada país. Los productores capitalistas compran mucho más el mercado de tierras que cuando sus fuerzas productivas estaban menos desarrolladas, pero sin modificaciones sustanciales en las formas de tenencia. Hay una tendencia general a mantener la estructura de tamaños, pero en muchas áreas se prueba un aumento de la productividad.

En el caso de los productores campesinos se observan procesos de pulverización minifundiaria. O sea, pese a comprobarse que se mantienen los marcos políticos legales que condicionan la estructura de tenencia, hay un proceso de división de la propiedad que afecta las formas de uso de los recursos, la rentabilidad de los mismos y el poder de sus organizaciones.

Es plenamente conocida la concentración de infraestructuras que hay en la región en áreas de desarrollo capitalista. Esto se aprecia, en particular, en las zonas de riego, en donde hay cultivos de exportación, en explotaciones ganaderas muy intensivas y en el entorno de grandes ciudades donde se produce horticultura o floricultura intensivamente. En general, las áreas campesinas sólo tienen acceso a la complejidad infraestructural cuando coexisten geográficamente con empresas capitalistas. Así ocurre en áreas de evolución del complejo latifundio-minifundio. En regiones de expansión de la frontera agropecuaria, la situación campesina en cuanto a la infraestructura es muy precaria.

En términos generales, tanto los productores capitalistas como los campesinos tienen muy poco acceso a la estabilidad económico-financiera. Sin embargo, los agricultores capitalistas tienen más posibilidades que los campesinos, debido principalmente a su poder político o al poder económico de sus organizaciones.

Es posible que en algunas ocasiones los campesinos se vean favorecidos con ciertas políticas de precios subsidiados para los insumos y los productos, así como por sistemas de bandas y precios de sostén. Sin embargo, para que esto pase tiene que coincidir la producción capitalista con la campesina, como sucede con algunos rubros como algodón, café y trigo. No obstante, hay que llamar la atención al hecho de que los precios se manipulan en función de los intereses de los primeros y, muchas veces, sus costos son menores por economías de escala o por la productividad.

En relación con la incertidumbre y los riesgos existe una marcada diferencia entre los productores capitalistas y los campesinos. Los primeros arriesgan más cuanto más desarrollan sus fuerzas productivas, debido a la movilidad de sus capitales entre sectores, áreas o incluso países, así como por la movilidad dentro de cada una de esas divisiones. Esta incertidumbre se deriva, por un lado, de la baja coherencia ecológica y, por otro, de factores económicos relacionados con los mercados de insumos y productos que este tipo de productores generalmente no domina.

Los productores campesinos, al contrario, tratan de minimizar la incertidumbre y el riesgo. Dado su conocimiento empírico, trabajan por lo común con bajo grado de incertidumbre física; asimismo, debido a su estructura productiva diversificada, disminuyen al mínimo los riesgos. En cuanto a sus economías, es lógico que trabajen con las incertidumbres propias del mercado, pero no hay que olvidar que muchos campesinos participan poco en él. Tienden a minimizar los riesgos económico-financieros en función de la diversificación.

*Tendencia de los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental*

En América Latina ha prevalecido un estilo de desarrollo agrícola basado en la penetración y el desarrollo de las fuerzas productivas capitalistas. En la gran mayoría de las áreas en

que este estilo se ha implantado ha habido incrementos notables de la productividad, tanto de la mano de obra como de la tierra. No menos cierto es que se han agudizado los problemas ambientales de conservación de recursos y de generación de residuos. Se presume que el estilo de desarrollo agrícola predominante va a seguir penetrando y condicionando la forma de transformar y hacer producir a los ecosistemas. En este contexto, tanto los productores capitalistas como los campesinos verán modificadas las características de los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental.

CUADRO 2

*Productores capitalistas: tendencias de los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental*

	Actual	Tendencia
Coherencia ecológica	mediana	baja
Estabilidad socioestructural	mediana	mediana
Complejidad infraestructural	alta	alta
Estabilidad económico-financiera	relativamente alta	a reduciría
Incertidumbre y riesgo	muy altos	a intensificarlos

Si se acepta la hipótesis de que se fortalecerá el estilo de desarrollo agrícola predominante, las estrategias aplicadas agravarán más aún la situación, perdiéndose la escasa sustentabilidad ambiental del presente.

Las perspectivas del sector campesino son aún más graves, como se aprecia en el cuadro 3.

CUADRO 3

*Productores campesinos: tendencias de los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental*

	Actual	Tendencia
Coherencia ecológica	muy alta	mediana
Estabilidad socioestructural	mediana	baja
Complejidad infraestructural	baja	baja
Estabilidad económico-financiera	muy baja	muy baja
Incertidumbre y riesgo	muy bajos	medianos

La tendencia de los productores campesinos es a que su sustentabilidad ambiental se deteriore.

La coherencia ecológica tiende a disminuir debido a la desarticulación de la complementariedad latifundio-minifundio, lo que repercute en una mayor presión por el uso de los recursos.

Por otra parte, la progresiva monetarización del sector campesino hará que el mercado sea para él cada vez más importante, lo que propiciará que se dedique a producir algunos rubros atractivos, no necesariamente los de mayor coherencia ecológica.

La descomposición campesina creará condiciones de inestabilidad socioestructural. Es posible anticipar un mayor número de propiedades desintegradas por efecto de la progresiva pulverización minifundiaria. Se prevé que tanto la estabilidad económica como la complejidad infraestructural seguirán siendo bajas para los campesinos, lo que no les ayudará a compensar el deterioro de los otros factores.

Por último, si se pierde coherencia ecológica y si hay mayor participación de mercado es lógico suponer que aumentarán la incertidumbre y el riesgo, tanto físico como económico.

## Bases para una estrategia de desarrollo sustentable en lo ambiental

### Consideraciones generales

Lo expuesto en las secciones anteriores muestra que las tendencias globales de los procesos de desarrollo agrícola-rural se encaminan a la pérdida paulatina de la sustentabilidad ambiental.

Por otro lado, aunque los cambios de la estructura agraria acrecientan el desarrollo de las fuerzas capitalistas, la presencia campesina, sea por su propia consistencia, sea por su funcionalidad con el sistema dominante, tiende a consolidarse e incluso, en determinadas áreas, a expandirse. El sector campesino, en consecuencia, seguirá desempeñando un papel fundamental en el desarrollo rural y agrícola de la región. Sin embargo, dados los planteamientos expuestos, si este sector pierde su sustentabilidad, y si el sector capitalista no incorpora alguna de las características que tenía antes el sector campesino, la situación de la agricultura se tornará cada vez más inestable. Esta inestabilidad provendrá de la menor disponibilidad de recursos naturales, especialmente suelos y agua. A los problemas de rentabilidad habrá que sumar los provocados por migraciones hacia la ciudad y hacia las áreas de expansión de la frontera agropecuaria. En estas circunstancias se acelerarán los procesos de proletarianización y diferenciación campesina.

Sin sustentabilidad ambiental en el largo plazo el sistema de desarrollo agrícola y rural corre hacia el colapso. Evitarlo exigirá modificaciones de fondo para lograr nuevas formas que tiendan a la conservación de los recursos. Sin embargo, esperar ese escenario significa transitar por etapas de pérdidas aceleradas de recursos, muchas de las cuales serían irreversibles. Otras, para corregirse, requerirían de notables esfuerzos científicos y tecnológicos, así como de considerables aportes de insumos, principalmente energéticos. Un escenario de este tipo se ubicaría en un ámbito de graves conflictos sociales, producto de economías sumidas en crisis profundas, generadas por varias causas, siendo una de las fundamentales la citada carencia de sustentabilidad ambiental.

Por ello es necesario transformar aceleradamente las estrategias de desarrollo a fin de modificar las actuales tendencias y revertirlas. Dichas estrategias se deberán basar en las funciones que les asigne el proceso global de desarrollo a la agricultura y al sector rural, las cuales, indiscutiblemente, tendrán un costo ecológico. Las transformaciones necesarias habrán de minimizar este costo dentro del concepto del mantenimiento de la sustentabilidad

ambiental. Los desafíos de la agricultura de la región son difíciles, máxime si se consideran los efectos de la crisis. Se debe crecer para alimentar a una población que demanda cada día más, para generar fibras, fármacos y otras materias primas industriales; se debe crecer para generar divisas tan necesarias tanto por su incidencia en la balanza de pagos como para importar los insumos que requiere la forma predominante de tecnificación. Por esta razón, no puede haber una estrategia de sustentabilidad ambiental para la agricultura, sino que se debe establecer una estrategia de desarrollo agrícola sustentable en lo ambiental. Esto no contradice a algunas políticas específicas de conservación que, dada la realidad regional, son a veces imprescindibles. Más aún, estas políticas específicas se deben convertir en complementos de la estrategia global. Sobre la base de estas consideraciones se plantea enseguida la o las políticas correspondientes a cada uno de los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental. Algunas podrán tener relación con dos o más factores; no obstante, para este análisis se ubicarán según el factor que más influencia ejerza.

Las políticas de extensión rural, de asistencia técnica, de capacitación y de organización, cuando se establecen en forma global y no específica, influyen indistintamente en todos los factores, por lo que no se detallan.

En el cuadro 4 se relacionan las políticas con los factores. A lado de algunas políticas globales se han detallado otras específicas que se consideran más importantes para cada factor.

CUADRO 4

Políticas de desarrollo agrícola relacionadas con los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental

Factores	Políticas	
	Global	Específica
Coherencia ecológica	Científica y tecnológica	Investigación de recursos naturales Investigación agronómica
	Ordenamiento territorial	Áreas protegidas Áreas de expansión agrícola
Estabilidad socioestructural	Estructura de tenencia	Reforma agraria Regulación jurídica de la propiedad
Complejidad infraestructural	Obras públicas	Riego y drenaje Obras viales
Estabilidad económico-financiera	Comercialización agropecuaria Precios agrícolas	Capacidad de com. Precios de producción Precios de insumos tecnológicos
	Créditos agrícolas Subsidios para la recuperación ambiental	Créditos subsidiados Subsidios para la recuperación de los suelos erosionados Subsidios para reforestación
Incertidumbre y riesgo	Financiera	Fondos de rubros específicos Seguros

La elaboración de una estrategia de desarrollo sustentable desde el punto de vista del ambiente tendrá que considerar la correcta aplicación de estas políticas en relación con el medio. En otros términos, dada la situación regional y las tendencias descritas, para revertirlas y tener éxito, aunque sea relativo, se hace imprescindible engranar la dimensión del ambiente en cada política, considerando cómo repercuten en los factores que influyen en la sustentabilidad ambiental.

### *Políticas globales de desarrollo agrícola*

#### *Científica y tecnológica*

Para lograr la coherencia ecológica es necesario conocer lo que se tiene y, además, saber cómo transformar ese patrimonio. La política específica de investigación de recursos naturales y del ambiente debe mostrar a los planificadores los distintos recursos agrícolas de un país y, sobre todo, cómo se comporta el medio frente a las perturbaciones ocasionadas por los procesos de desarrollo agrícola. Del conocimiento real y profundo del patrimonio se derivarán pautas de acción para articularlo y, al mismo tiempo, posibilitar que las transformaciones no sobreutilicen o degraden el ambiente.

Se debe aprovechar al máximo el conocimiento campesino sobre el comportamiento ambiental. Muchas zonas y localidades pequeñas no tienen evaluaciones detalladas ni registros de comportamientos climáticos. Se puede percibir la aptitud y sobre toda la variabilidad gracias a la memoria campesina. Hay numerosas prácticas culturales, tradicionales y ceremoniales, hay pautas de comportamiento que nacen de la relación de un ser con su entorno. Es ésta una fuente de información poco aprovechada que debería servir de base para estructurar las hipótesis del comportamiento ecosistémico.

Estudiar los sistemas de cultivos campesinos, sus estructuras, rotaciones, etc., mostrará las causas que motivan la diversidad tan funcional a su racionalidad.

La política de investigación agronómica cobra especial significancia frente a la nueva revolución tecnológica. Es posible que los grandes avances de la biotecnología, y específicamente de la ingeniería genética, tengan gran repercusión en el ambiente. Sin duda se dispondrá, con el tiempo, de nuevas especies, de híbridos y variedades para la utilización de suelos hasta ahora no agrícolas o con grandes limitaciones, como los muy salinos, muy alcalinos, áridos e inundados. Hay grandes perspectivas de ampliar el número de especies vegetales con capacidad para fijar el nitrógeno atmosférico y para mejorar la eficiencia fotosintética. Se prevé un gran aumento de la productividad gracias a la bioingeniería.

Las nuevas tecnologías no garantizan la coherencia ecológica. Ofrecen grandes posibilidades de ampliar la adaptabilidad vegetal pero, por otro lado, pueden tener un efecto muy negativo en la sustentabilidad ambiental. En efecto, la posibilidad de contar con una amplia gama de especies e híbridos vegetales o animales, con nuevas aptitudes para ocupar suelos hasta ahora no agrícolas o con muy serias limitantes, va a permitir hacer agricultura en ecosistemas muy frágiles. Si a ello se une el hecho de que se tratará de cultivar preferentemente plantas anuales, los ecosis-

temas correrán graves riesgos de agotamiento, erosión de los suelos y desertización. En otras palabras, se ampliarán las opciones de deterioro.

En consecuencia, si la política de investigación agronómica ha sido quizá la más importante en la implantación de las estructuras productivas que predominan en América Latina, a futuro es dable prever que será crucial para el medio de la región. Abre insospechadas oportunidades para la adaptabilidad productiva, al mismo tiempo que podría intensificar la tendencia a la incoherencia ecológica de la región.

#### *Ordenamiento territorial*

Un planteamiento ideal en un país sería contar con un desarrollo agrícola tal que todo su territorio estuviese ocupado con actividades agrícolas coherentes con las aptitudes ecosistémicas. Pero bien se sabe que por múltiples causas no se ha logrado ordenar el uso del territorio como se hubiese deseado.

En varios países latinoamericanos se han establecido políticas de ordenamiento territorial han llegado a convertirse en utopías deseables. Algunos países cuentan con planes adecuados desde el punto de vista ambiental, denominados ecoplanes, otros con planes ambientales, que no se han llevado a la práctica o sólo han funcionado para restringir la localización industrial, la evacuación de excretas o la ubicación de alguna actividad peligrosa. Un argumento claro de la falta de funcionamiento de políticas de ordenamiento ambiental es la notable pérdida de suelos agrícolas por efectos de la expansión urbana.

Dos políticas específicas de ordenamiento ambiental tienen relación directa con la coherencia ecológica: la de las áreas protegidas y la de expansión de la frontera agropecuaria.

La política de áreas protegidas tiende a mantener dentro del espacio nacional zonas intangibles y otras con uso restringido. Sus objetivos son preservar el patrimonio y mantener la funcionalidad de determinados ecosistemas. Estas áreas tienen especial relevancia como bancos genéticos.

Las políticas de expansión de la frontera agropecuaria tienen gran importancia en casi todos los países de la región, en especial los amazónicos. Sin duda, la expansión de la frontera agropecuaria se está llevando a cabo con un alto costo ecológico y con deterioro patrimonial. Esto repercute en la coherencia ecológica: las tierras se sobreexplotan cosechándose el ecosistema e introduciendo cultivos reñidos con la aptitud ideal. Adecuar estas políticas, interviniendo las áreas de ocupación espontánea o replanteando los programas de colonización, permitirá lograr ocupaciones permanentes y sustentables.

#### *Estructura de tenencia*

Estrechamente relacionada con la estabilidad socioestructural, está la política de estructura de tenencia. Aquí cabe considerar dos políticas básicas complementarias: las de reforma agraria, y las de regulación jurídica de la propiedad.

La política de reforma agraria puede contribuir a transformar el sobreuso y subuso de los recursos, lo que equivale a modificar el factor de coherencia ecológica. Sin embargo, pese a que en el mediano y largo plazos produce el efecto citado, a corto término desestabiliza la situación socioestructural.

Las políticas de regulación jurídica de la propiedad son sumamente importantes para la estabilidad socioestructural. Cuando se regularizan los títulos de propiedad, en especial del sector campesino, es posible estimular la inversión intrapredial y hacer accesible, en muchas ocasiones, el crédito hipotecario.

### Obras públicas

En las numerosas obras públicas que intervienen en el desarrollo agrícola existen dos políticas específicas que influyen notoriamente en el factor de complejidad infraestructural: las de riego y drenaje, y las de obras viales.

Las políticas de riego y drenaje contribuyen a la complejidad infraestructural, pero no necesariamente favorecen a todos los sectores por igual. En los últimos decenios han tendido a concentrarse en áreas de intenso desarrollo capitalista.

Al formular estas políticas es importante analizar todas las posibilidades técnicas y socialmente viables que se ofrecen en un área dada para evitar la experiencia de las últimas décadas, en que se optaba por una solución que aparecía como exclusiva y que favorecía a determinado sector. Obviamente, en estas soluciones las consideraciones ambientales estaban ausentes.

Las políticas de obras viales tienen una importancia más que crucial para determinar flujos de insumos y productos. Hasta la fecha en ellas se ha considerado sólo parcialmente la evolución de la ocupación del suelo, los ciclos productivos, etc., ya que muchas veces priman factores geopolíticos y de integración nacional.

### Comercialización agrícola

La creación y la gestión de la capacidad de compra, de centros de acopio y distribución, etc., se traducen en flujos que van desde el Estado hacia los productores y que influyen en la rentabilidad de determinados productos. No cabe duda, además, que esta política puede ser un arma adecuada para reorientar la estructura productiva e influir, en consecuencia, en la coherencia ecológica.

### Precios agrícolas

Se ha planteado que sin subsidios es muy difícil modificar el comportamiento en el corto plazo del productor que trata de obtener el máximo de rentabilidad. Así, para modificar el comportamiento del productor en relación con el ambiente se pueden subsidiar los precios de los productos y, sobre todo, de los insumos tecnológicos.

Esta última política específica es quizá la que permite mayor maniobrabilidad para influir en un desarrollo sustentable en lo ambiental.

### Crédito

También constituye una herramienta muy poderosa para el medio, la política de crédito. Variados subsidios pueden otorgarse mediante una política con dimensión ambiental, amén de dirigir el uso de insumos y productos en función de establecer una política netamente selectiva.

### Subsidios a la recuperación ambiental

Se ha querido diferenciar la política de subsidios a la recuperación ambiental de las anteriores, pues las primeras se relaciona con medidas globales tendientes a utilizar en forma adecuada los recursos, mientras que ésta se dirige a recuperar áreas deterioradas. Dos son las políticas específicas que cabe mencionar: la de subsidios a la recuperación de suelos erosionados y la de reforestación.

En América Latina hay numerosas experiencias de la aplicación de una política de subsidios para recuperar suelos erosionados, sobre todo en zonas reducidas. En estos casos se subsidia directamente al productor para que realice labores de cultivo como curvas de nivel, terracerías, diques laterales, etc., que en circunstancias normales no serían rentables.

La política de reforestación también ha tratado de hacer rentable lo que sin subsidios no lo es. Hay experiencias muy importantes en la región que han tenido mucho éxito.

### Financiera

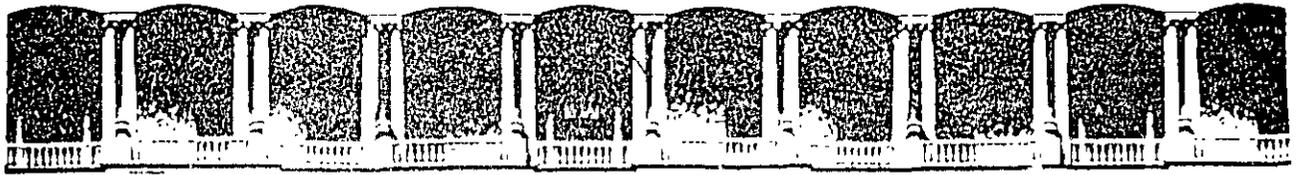
De las políticas financieras, las que más repercuten en alterar la incertidumbre y los riesgos financieros son la de fondos de amortización y la de seguros.

Muchas organizaciones de productores han creado fondos que sirven para paliar las fluctuaciones del mercado. Esto es muy importante en rubros cuyo precio depende de las oscilaciones del mercado internacional.

Función similar, pero referida a los problemas derivados de las variaciones de la productividad para cambios climáticos y catástrofes, cumplen los seguros. □

### Bibliografía

- Jacques Chonchol, *Paysans à venir: les sociétés rurales du Tiers Monde*, Le Découverte, Paris, 1986.
- Nicolo Gligo, "The Expansion of the Agricultural Frontier in Latin America", en *The Journal of Public and International Affairs*, vol. 5, no. 1, invierno de 1985.
- Nicolo Gligo, *Agricultura y medio ambiente en América Latina*. ED SIAP, San José de Costa Rica, 1986.
- Roberto Nava, Roberto Armijo y Juan Gastó, *Ecosistema, la unidad de la naturaleza y el hombre*, Serie Recursos Naturales, Universidad Agraria Antonio Narro, Saltillo, México 1979.
- Ralf Yorke (ed.), *Ecology and Resilience. Indicators for Management*, Institute of Resource Ecology, University of British Columbia, Vancouver, Canadá, 1976.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN  
PLANEACION AMBIENTAL  
1 9 9 6

MODULO II. ORDENAMIENTO ECOLOGICO

"LA REGIONALIZACION ECOLOGICA COMO MARCO DE  
PLANEACION AMBIENTAL"

Del 30 de septiembre al 4 de octubre de 1996

Ing. José Manuel Espinoza Rodríguez  
Palacio de Minería

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
**DIPLOMADO EN PLANEACION AMBIENTAL**  
*MODULO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO*

*LA REGIONALIZACION ECOLOGICA  
COMO MARCO DE PLANEACION AMBIENTAL*

**José Manuel Espinoza Rodríguez**  
*Proyecto Interdisciplinario  
de Medio Ambiente y Desarrollo Integrado*  
Instituto Politécnico Nacional  
Septiembre 30, 1996

## INDICE

RESUMEN

1. INTRODUCCION

2. ANTECEDENTES

3. ESTRUCTURA REGIONAL

4. INCLUSION DEL CONCEPTO DE MANEJO DE  
CUENCAS EN EL PROCESO DE REGIONALIZACION

5. CONSIDERACIONES FINALES

FUENTES DOCUMENTALES BASICAS

FUENTES DOCUMENTALES COMPLEMENTARIAS

*LA REGIONALIZACION ECOLOGICA  
COMO MARCO DE PLANEACION AMBIENTAL*

**José Manuel Espinoza Rodríguez**  
*Proyecto Interdisciplinario  
de Medio Ambiente y Desarrollo Integrado*  
Instituto Politécnico Nacional  
Septiembre 30, 1996

**RESUMEN**

Se presenta la Regionalización Ecológica del Territorio, dirigida a la definición de áreas con características naturales homogéneas. Está visualizada bajo la teoría de sistemas y se orienta hacia proyectos de planeación, a los que ofrece un marco de referencia permanente para la recopilación de información y el desarrollo de índices e indicadores ambientales, así como de modelos matemáticos y cartográficos. Todo ello, considerando la vocación natural del suelo y la potencialidad y características ecológicas de nuestro territorio.

## 1. INTRODUCCION

Por su latitud y por las características fisiográficas que contiene, dadas por su forma, su extensión, sus grandes sistemas orográficos y sus extensos litorales, México es un país que presenta una gran diversidad de ambientes naturales.

A través del desarrollo histórico del país, esta variada naturaleza nacional ha sido transformada por el desarrollo de la sociedad, constituyendo un mosaico natural muy complejo, en el que se manifiestan formas particulares de apropiación de los recursos naturales, de procesamiento de materias primas, de elaboración de productos, de formas de consumo, de generación de desechos y de alteración de su ambiente circundante como consecuencia de su "metabolismo social".

En un medio ambiente tan rico en diversidad ecológica como el de México, ¿en qué grado se pueden reconocer las particularidades de dichos fenómenos en diferentes ámbitos territoriales? Regionalizar el país, es decir, dividirlo en regiones que posean características similares, responde a estos planteamientos.

El desarrollo de una regionalización ecológica constituye una base para el proceso de planeación ambiental; dado que los conceptos de planeación y regionalización están íntimamente vinculados.

## 2. ANTECEDENTES

Las regionalizaciones han variado en el transcurso del tiempo según los objetivos y criterios que se han utilizado para regionalizar; en principio, para tal propósito fueron considerados factores físicos (relieve, clima, hidrología, etc.), así como geohistóricos y antropológicos.

Son los estudios económicos los primeros en tratar de regionalizar al país con base en una visión sistémica, donde un conjunto de características físicas y económicas están relacionadas y son de alguna forma interdependientes.

Mabbut diferenció tres grupos de regionalizaciones de acuerdo con su enfoque (Cuanalo *et al*, 1980):

1) Enfoque genético: originado en el S. XIX bajo la influencia de geomorfólogos y botánicos interesados en la génesis de fenómenos naturales. Con estas ideas se genera el concepto "región natural". Está basado en la influencia que ejerce el clima sobre la vegetación. Sin embargo, las regiones obtenidas tenían el inconveniente de ser demasiado grandes, muy heterogéneas y de límites difusos.

2) Enfoque paisajístico o morfológico: se desarrolló en la década de los 30's, una vez que empezaron a abundar investigaciones de rasgos físicos y geoformas, identificables en el campo, para lo cual se utilizó en gran medida la fotointerpretación.

3) Enfoque paramétrico: constituye el enfoque más moderno y complejo y consiste en dividir y clasificar a las tierras con base en valores de parámetros claves para propósitos específicos. Para tal efecto, utiliza el procesamiento digital de mapas e imágenes de satélite.

Comparando estos enfoques se ha establecido que aunque no son excluyentes y pueden utilizarse elementos de dos o incluso de los tres, el morfológico posee como ventajas:

- a) El explicar de una forma clara las causas fundamentales de la diferenciación de paisajes.
- b) Establece su reconocibilidad.
- c) Facilita la apreciación de las regiones como un todo.
- d) Los criterios considerados son relativamente estables.

Dentro de las regionalizaciones con características jerárquicas que se han utilizado con fines políticos y de planeación, destacan las siguientes:

- En el Colegio de Posgraduados, coordinadamente con la Dirección General de Conservación del Suelo y del Agua, se realizó un levantamiento fisiográfico orientado al inventario de los recursos naturales.

- En el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos se llevó a cabo un esquema metodológico de regionalización que, aplicándolo a nivel regional, sirvió de marco de apoyo a los proyectos de planeación ecológica del uso de la tierra en el centro del estado de Veracruz.

- El SAHOP dividió el país en 940 unidades ambientales que consideraban en forma sintética aspectos naturales y de uso del suelo.

- La Dirección General de Geografía del INEGI realizó una regionalización fisiográfica y jerárquica que facilitaba el estudio de los componentes del medio ambiente.

Esta división planteó algunos problemas, ya que las ZONAS con características semejantes no son continuas y corresponden a áreas menores ubicadas aisladamente, por lo que hubo que ajustarlas de acuerdo con el criterio de continuidad, tratando de no alterar en forma drástica su distribución, además de ser congruentes con las categorías de subprovincias y discontinuidades fisiográficas definidas por la Dirección General de Geografía del Instituto Nacional de Ecología. Dichas zonas se caracterizan en forma general como sigue:

**ZONA ARIDA.** Ocupa la mayor parte del centro y norte del país y está determinada por la latitud y, consecuentemente, por la circulación general de la atmósfera, que provoca baja nubosidad y precipitación. Además, la gran continentalidad y la presencia de los grandes sistemas montañosos, que actúan como barrera para los vientos húmedos, acentúan la aridez. Estas condiciones climáticas provocan bajos volúmenes de precipitación y vegetación de tipo xerofítico y matorrales, por lo que la limitante ambiental es la disponibilidad de agua que, en algunos casos, llega a ser extrema.

Comprende los estados de Baja California, Baja California sur, Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes y la mayor parte de Sonora, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas e importantes áreas de Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí e Hidalgo.

**ZONA TEMPLADA.** Coincide con los grandes sistemas montañosos, cuya altitud suaviza el clima y permite la mayor concentración de la población del país y consecuentemente la mayor degradación de los ecosistemas, principalmente de tipo bosque. La limitante ambiental en esta zona es básicamente la topografía.

Las entidades incluidas son Tlaxcala y el Distrito Federal, la mayor parte de Puebla, México, Hidalgo y Jalisco, así como partes de Oaxaca, Morelos, Querétaro, Zacatecas, Tamaulipas, Nuevo León, Michoacán, Guanajuato, Nayarit, Durango, Sinaloa y Chihuahua.

**ZONA DEL TROPICO SECO.** Se extiende a lo largo de la costa del Pacífico Sur. Posee un clima tropical con altos (aunque no excesivos) volúmenes de precipitación; ésta es de tipo estacional, por lo que las altas temperaturas que se presentan todo el año provocan una alta evapotranspiración durante la temporada seca, que corresponde a la limitante ambiental de esta zona. Estas condiciones climáticas dan como resultado una vegetación natural de tipo sabanoide y selvas bajas asociadas con xerófitas.

La única entidad comprendida íntegramente es Guerrero, mientras que importantes áreas de Oaxaca, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Sonora y Morelos también se incluyen en esta zona.

### 3. ESTRUCTURA REGIONAL

Después de haber revisado los diferentes enfoques que existen para regionalizar, se observó que éstos presentan ventajas y desventajas, por lo que se optó por aprovechar aquellos criterios que fueran de utilidad para el análisis de la problemática ambiental.

El análisis de las regionalizaciones anteriormente descritas llevó a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), como institución oficial responsabilizada del establecimiento de un marco común de regionalización con fines de planeación ambiental a implementar una regionalización ecológica cuyos principales criterios son básicamente tres: geomorfología, edafología y clima, que permiten caracterizar un área, al apoyarse en aspectos asociados como hidrología, flora y fauna, que enriquecen dicha información.

Por lo tanto, la estructura regional queda integrada en forma tal, que cada nivel jerárquico considera los niveles superiores al mismo y a medida que se desagrega el territorio en unidades menores, se van enriqueciendo los niveles regionales con la consideración de criterios más específicos, determinados por la escala.

Así, la regionalización ecológica quedó estructurada por cinco categorías espaciales, que se constituyen como sigue (Barajas *et al*; figura 1):

- Zona.
- Provincia ecológica.
- Sistema ecogeográfico.
- Paisaje terrestre.
- Unidad natural.

El nivel ZONA ha sido definido en forma convencional y con fines operativos. Se basa principalmente en las grandes zonas climáticas y corresponde asimismo a las estructuras geológicas mayores, a las regiones biogeogeográficas y las grandes áreas con procesos edáficos generales.

Tomando en consideración las regionalizaciones realizadas por Leopold y Sarukhán, Rzedowski, y West, entre otros, se determinaron cuatro grandes zonas para el territorio nacional, definidas por los criterios mencionados anteriormente. Estas divisiones fueron denominadas zona árida, templada, del trópico seco y del trópico húmedo (figura 2).

**ZONA DEL TROPICO HUMEDO** Comprende la llanura costera del Golfo de México al sur del Trópico de Cáncer, así como la mayor parte del estado de Chiapas. Aunque su temperatura media anual es alta por latitud y altitud y similar a la del trópico seco, los mayores volúmenes de precipitación (provocados por la influencia de los vientos húmedos del noreste y de los “nortes” invernales), permiten el desarrollo de una vegetación más exuberante del tipo de selvas altas, medianas y bajas que coexisten con pastizales antropogénicos. Los procesos de formación de suelo (edafogénesis) son muy intensos por el clima favorable. Aunque corresponde a la zona con recursos naturales más abundantes, comprende también a los ecosistemas más frágiles donde la principal limitante ambiental es la cobertura vegetal, por lo que el desarrollo de actividades económicas fácilmente degradan a aquéllos.

Las entidades comprendidas son: Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Chiapas, Tabasco y Veracruz, además de porciones de Oaxaca, Tamaulipas y San Luis Potosí.

El nivel regional **PROVINCIA ECOLOGICA** corresponde a unidades orográficas intermedias y comprende divisiones bajo criterio fisiográfico de áreas definidas básicamente por el clima. A este nivel ya se consideran áreas con una morfología más específica dentro de las llanuras costeras; las altiplanicies y las sierras.

Para su determinación se ha utilizado como material de apoyo las cartas fisiográficas escala 1:1'000,000 del INEGI por el carácter sintético de este tipo de cartografía, que incluye aspectos de clima, topografía, edafología y geología. En este nivel regional se han tomado las divisiones que INEGI denomina como subprovincias y discontinuidades fisiográficas para integrar las áreas que en la Regionalización Ecológica corresponden al nivel de Provincia Ecológica. De esta manera, las zonas climáticas comprenden:

- Zona árida, 34 provincias ecológicas,
- Zona templada, 18
- Zona del trópico seco, 15, y
- Zona del trópico húmedo, 17.

Los **SISTEMAS ECOGEOGRAFICOS** son divisiones de las provincias ecológicas cuya definición responde aún al criterio rector fisiográfico. Corresponden a agrupaciones de sistemas de topoformas dominantes (con un mismo patrón morfológico) dentro de ese nivel regional y relacionadas entre sí por poseer una morfología y patrones de procesos morfoedafogenéticos comunes. Con base en estas características, es frecuente que agrupaciones de lomeríos, sierras y valles intermontanos, se agrupen en un mismo sistema. Su método de definición se basa principalmente en la interpretación de imágenes de satélite y de cartografía temática.

El nivel regional PAISAJE TERRESTRE corresponde a divisiones más simples y homogéneas. Se describe como un patrón específico de topoformas, en donde el criterio edáfico es un factor auxiliar importante, principalmente en áreas llanas o peniplanas; en este último caso es posible comprender la dinámica del paisaje, ya que el suelo determina el tipo de vegetación y es resultado del microclima y del patrón hidrológico locales. A este nivel, la fotointerpretación es un método muy importante de definición regional.

La UNIDAD NATURAL constituye la categoría más pequeña del sistema jerárquico regional, así como el área menor recomendable a utilizar para la planeación por su cartografiabilidad y suficiente superficie con uniformidad física. Corresponde a la topoforma individual en paisajes abruptos o a la división según el criterio edafológico en paisajes llanos. El utilizar el criterio edafológico otorga un carácter dinámico a la unidad, por ser los procesos edáficos los que determinan una fragilidad específica por el grado de estabilidad entre los procesos edafogenéticos y morfogenéticos.

Otros conceptos relacionados, aunque no integrados en la estructura jerárquica regional son: unidad de gestión ambiental y unidad de manejo, donde ya se contempla el factor humano.

La UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL está determinada principalmente por los asentamientos humanos y su área de influencia (*hinterland*), que representan una unidad dinámica y que, sin embargo, está circunscrita en un nivel regional determinado, al requerir del marco permanente que ofrece esa estructura, así como los bancos de datos contenidos en los sistemas de información del INE a dicho nivel.

Tomando de referencia este nivel operativo de funcionalidad es importante destacar el carácter limitativo de la regionalización en el sentido de que no considera en esencia el factor social por las limitaciones de información, cartográfica básicamente, disponibles al momento de su conceptualización y desarrollo. Esta línea deberá manejarse e incorporarse en la regionalización como un aspecto integral y no como algo complementario u opcional como actualmente se maneja. El enfoque interinstitucional e interdisciplinario será básico en este sentido.

La UNIDAD DE MANEJO corresponde básicamente a límites políticos o administrativos que no contradicen la estructura regional, sino que sirven de apoyo y complementan la misma. Esto significa que si se desea realizar un proyecto de planeación en un estado o municipio, se han de tomar los límites políticos, independientemente de que hacia el interior se considere la estructura regional.

#### 4. INCLUSION DEL CONCEPTO DE MANEJO DE CUENCAS EN EL PROCESO DE REGIONALIZACION

El enfoque tradicional de manejo integrado de cuencas es el proceso de formulación e implantación de acciones que puede enriquecer el enfoque regional y pretende brindar un peso nivelado a los procesos naturales y a los sociales, al contemplar a los factores políticos, económicos e interinstitucionales tanto internos como externos (externalidades) al área de trabajo. La gestión de las unidades regionales, bajo el concepto de manejo integral del espacio en la planeación e instrumentación de proyectos, debe hacer posible la relación de las diferentes partes de una cuenca en sus aspectos biofísicos y socioeconómicos.

El manejo integral implica la consideración del costo de oportunidad de los diferentes recursos. De esta manera, considerando a los recursos como bienes de diferente índole (ambiental, productores de bienes de consumo, estéticos, científicos, etc.) tendrá que llegarse a un nivel de equilibrio en sus usos, justificándose su conservación y mantenimiento con base en los valores que representan para la sociedad. En todo lo anterior, hay que considerar los diferentes aspectos (tecnológicos, sociales y económicos) que inciden en la utilización de un cierto recurso y, así, orientar su aprovechamiento hacia la obtención de productos "óptimos" y más redituables.

La utilización de las cuencas de manera aislada, considerándolas como unidades de análisis, es factible para los factores físicos, mas no es así para los socioeconómicos que frecuentemente rebasan sus límites naturales. Es por ello que un análisis económico de una cuenca corre el riesgo de considerar solamente una parte de las interacciones que se dan en el sistema global. Además, los sistemas naturales no reconocen fronteras políticas, por lo que las acciones que realice un país o una región pueden afectar a su vecino positiva o negativamente. Derivado de esta premisa, se ha establecido una política binacional México-Estados Unidos de gestión del medio ambiente fronterizo orientada a la gestión responsable y coordinada de unidades de gestión ambiental de dicha región (SEMARNAP, 1996), como un esfuerzo ampliado de la política de la Comisión Internacional de Límites y Aguas en este sentido. Un enfoque regional enriquecido con el concepto de cuencas podrá brindar un marco adecuado y compatible con sistemas de información utilitarios y funcionales para la planeación de dicha región.

El enfoque clásico de manejo de cuencas ha sido tradicionalmente el de la protección contra la erosión; esto se está superando, ya que se tienen identificados múltiples aspectos económicos, sociales y políticos que inciden en la protección. El manejo de cuencas, entonces, tiene implicaciones que se extienden más allá de sus fronteras físicas. Es por ello, que los programas de desarrollo solamente serán efectivos si consideran no sólo a los usuarios directos del proyecto, sino también a todos aquéllos que de alguna manera puedan recibir los efectos (positivos o negativos) y que no se encuentran en el área (Michaelsen, 1991).

Uno de los principales problemas de evaluación para la conservación de recursos, basada en programas de desarrollo sustentable, quizá radique en que las mediciones de los costos y de los beneficios se realiza a nivel puntual, resultando que para una parcela (propiedad privada, ejido, comunidad, etc.) no es económicamente redituable proteger los recursos ni conservar y mantener la productividad del suelo. De lo anterior, resulta que el manejo de cuencas para un desarrollo sustentable, es posible sólo si se maneja a ese nivel, con acciones y políticas que abarquen a todo el sistema (Sánchez y Espinoza, 1988).

De esta manera, la inclusión del concepto de manejo integral de cuencas es importante no sólo como marco meramente regional, sino como un sistema integrado de elementos directamente relacionados y cuyos flujos de energía rebasan sus fronteras físicas. En el esquema que se maneja en la regionalización ecológica es posible la consideración a diferente nivel en la jerarquía regional dependiendo de la cuenca o del tipo de análisis o estudio que se pretenda realizar, correspondiendo, por lo tanto, a una UNIDAD DE MANEJO o a una UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL, cuya representación cartográfica es requisito *sine qua non* en la elaboración de los estudios de ordenamiento ecológico regionales, pues en función a éstas, se plantean las políticas ecológicas definidas por el Instituto Nacional de Ecología (1993).

## 5. CONSIDERACIONES FINALES

En conclusión, la regionalización ecológica considera en cada uno de sus niveles jerárquicos, los niveles superiores a éstos. Es decir, conforme se desagrega el territorio en unidades menores, se van integrando criterios que se suman a los ya considerados en los niveles regionales superiores. Lo anterior, sin perder en momento alguno su carácter permanente y dinámico. Además, la estructura jerárquica y regional, visualizada bajo la teoría de sistemas (el manejo integral de cuencas es un ejemplo) y orientada a proyectos de planeación, ofrece un marco de referencia permanente para:

- Recopilar información.
- Desarrollar índices e indicadores ambientales.
- Realizar modelos de análisis matemáticos y cartográficos.

Esto tiene el propósito de realizar una planeación científica que pondere los factores físicos y socioeconómicos, a fin de proponer alternativas menos empíricas en el ordenamiento ecológico del territorio y, sobre todo, optimar los recursos informáticos, humanos y económicos, sobre todo de países con severas limitantes de los mismos, requeridos para su desarrollo.

Es importante hacer notar que la regionalización ecológica, como herramienta de planeación ambiental ha sido aplicada de manera generalizada en México como marco geográfico de referencia en los proyectos sectoriales y regionales que se han planteado desde la segunda mitad de la década de los 80's a la fecha, permitiendo la creación de un Sistema de Información Ecológica que concentra información ambiental a diferentes niveles de aproximación, cuya utilidad en la planeación es invaluable.

A pesar de lo anterior, es digno asimismo de destacar, que la concepción actual de medio ambiente rebasa sobremedida la visión fragmentaria de generación y manejo de información que dio origen a la Regionalización Ecológica oficial, en la que no ha sido posible integrar de una manera completa, práctica y evidente los procesos sociales y la dinámica de los mismos. Sin embargo, la utilidad que están aportando actualmente los Sistemas de Información Geográfica y la Internet como herramienta y fuente de información, respectivamente, permite visualizar un horizonte más promisorio en materia de generación y manejo de información ambiental de una manera más integrada.

El papel, asimismo, que deberán desempeñar las instituciones académicas en la definición de esta visión integradora es básico y se está formalizando mediante proyectos interdisciplinarios, interinstitucionales e internacionales tales como el Programa Frontera XXI, ya mencionado anteriormente, donde se ha provocado un acercamiento inevitable entre instituciones de carácter ambiental de muy diversa naturaleza de Estados Unidos y México (y de Canadá, en un contexto más amplio) en el planteamiento de una gestión más adecuada de recursos comunes de un área común: la frontera (SEMARNAP, 1996).

## FUENTES DOCUMENTALES BASICAS

- Barajas V, Carrillo H, Chávez O, Espinoza JM, Kushida M, Lacy R, Lara A, Miranda E y Mungaray N (1986). *Regionalización ecológica del territorio*. Serie Ordenamiento Ambiental no. 4. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. México.
- Cuanalo C, H, Ojeda E, Santos A y Ortiz-Solorio C (1980). *Provincias y regiones terrestres de México*. Colegio de Posgraduados. Chapingo, Méx.
- Instituto Nacional de Ecología (1993). *Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional*. Secretaría de Desarrollo Social. México.
- Michaelsen, T (1991). Participación popular en la planificación de la ordenación de cuencas hidrográficas. In *Unasyva* no. 42 1991/1:3-7, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- Sánchez R y Espinoza JM (1988). *El uso del agua en Morelos*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Cuernavaca, Mor., México.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1996). *Programa Frontera XXI*. Documento para consulta pública. México. 239 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca: Informes periódicos sobre el Estado del Medio Ambiente en México.

## FUENTES DOCUMENTALES COMPLEMENTARIAS

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Atlas del Medio Físico*. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Síntesis de Información Geográficas Estatales*. México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (1988). *Lineamientos para la elaboración del Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio*. México.
- Universidad Nacional Autónoma de México. *Atlas Nacional de México*. Instituto de Geografía. México.

**DIPLOMADO EN PLANEACION AMBIENTAL**  
**MODULO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO**  
**LA REGIONALIZACION ECOLOGICA**  
**COMO MARCO DE PLANEACION AMBIENTAL**  
(Guía de presentación)

**José Manuel Espinoza Rodríguez**  
PIMADI-IPN  
Dirección de Estudios de Posgrado.  
Facultad de Ingeniería, UNAM.  
(Septiembre 30, 1996)

FASE DE ORGANIZACION

- Presentación. Perfil del alumnado. ¿Tiene antecedentes del tema?
- Trabajo interactivo y participación del público.
- Introducción.
- Política ambiental mexicana: expertos, conocedores, aplicadores, interpretadores en uso de herramientas.
- Planeación ambiental. Objetivos del diplomado
- Manejo del espacio. Medio natural, medio social o transformado, medio ambiente.
- Definición personal de medio ambiente (GRUPO).
- Recursos naturales y no naturales; reales y potenciales; renovables y no renovables; tradicionales y alternativos.
- Conceptos de conservación y preservación (GRUPO).
- Manejo de recursos. Políticas de mejoramiento, equilibrio, depleción, agotamiento.
- Concepto de crecimiento, desarrollo y ecodesarrollo (GRUPO).
- Ordenar. Ordenamiento ecológico u ordenamiento ambiental (GRUPO).
- Ordenamiento ecológico ¿para qué? Planeación sectorizada o regional, duplicidad, no actualización, no sistematización. Uso inadecuado de recursos técnicos y económicos.
- Herramienta, marco de referencia común para optimación de recursos de planeación.
- Desarrollo sustentable. ¿Qué es? Utilización sostenida de recursos impidiendo la depleción.
- Ordenamientos ecológicos regionales (recursos INE o gobierno)
- vs Ordenamientos ecológicos sectoriales (recursos sectores productivos o IP) (GRUPO).
- Términos de referencia. ¿Cómo se piden?
- Propuestas. Método y productos que se piden o alternativos.
- Recursos humanos capaces (GRUPO).
- Productos esperados.
- Ordenamientos intersectoriales.
- Experiencias de ordenamientos intersectoriales. Caso de la desembocadura del río Pánuco.
- Ejecución. Logística y problemática.

- Fundamento legal. Unidades de planeación. Decreto de unidades de planeación.
- Declaratoria por parte de la entidad. Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas. Participación ciudadana.
- Información ambiental. Orientación a optimización regional. TLC. Frontera XXI.
- Manejo y uso de recursos e información. Información y datos.
- Gestión adecuada de recursos **(GRUPO)**.

## FASE DESCRIPTIVA

### TEORIA

- Para ordenar y organizar y manejar nuestros recursos necesitamos conocerlos. ¿Cómo?
- Inventarios: cartografía, estadísticas, análisis documentales, censos.
- Cuentas nacionales o patrimoniales.
- Información generada y disponible a diferentes escalas. INE/INEGI.
- Racionalidad de la planeación y regionalización. Áreas homogéneas.
- Aspecto preventivo no correctivo.
- Limitación de recursos. Optimización.
- Aspectos económicos de la planeación ecológica. Respuesta a necesidades sociales y económicas.
- Aspectos parciales, holísticos, integrativos, relevantes.
- Pioneros Canadá y escuela inglesa. Inglaterra, Australia. CSIRO.
- Planeación Ecológica del Uso de la Tierra. INIREB.
- Colegio de Posgraduados. Dirección General de Conservación del Suelo y del Agua.
- Planeación hidráulica. Comisión del Plan Nacional Hidráulico. Enfoque de cuencas.
- Escuelas de regionalización.
- Diferentes regionalizaciones. No hay una sola regionalización. Depende de la necesidad.
- Manejo de cartografía.
- Niveles regionales: zona, provincia, sistema, paisaje, unidad.
- Criterios básicos y asociados de determinación.
- Delimitación cartográfica.
- Unidades de gestión ambiental. Pros y contras. Representación gráfica. **(GRUPO)**.
- Unidades homogéneas. Capacidad de carga. Concepto agronómico.
- Caso del turismo en áreas protegidas.
- Caso de CFE. Casos de geotérmicas en Ixtlán, termoeléctricas en Manzanillo.
- Conciliación de intereses. Conceptos de prelación. Ej. uso del agua **(GRUPO)**.
- Siordeco.
- Cuentas nacionales y patrimoniales.
- Información ambiental.
- Necesidad de la incorporación de un enfoque interdisciplinario de la regionalización tomando como base el aspecto social (PIMADI).
- Procesos naturales + procesos sociales = procesos ambientales.
- Expectativas de regionalización. ¿Para qué?
- Experiencias personales e institucionales. Operatividad **(GRUPO)**.

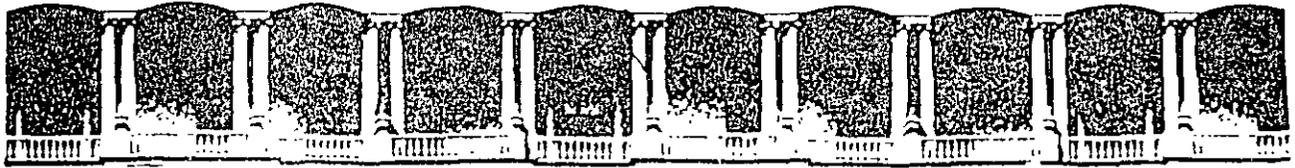
- Teledetección e inventarios (generación de información).
- Internet (Fuente de información).
- Sistema de información geográfica (herramientas).
- Imagen objetivo: Desarrollo sustentable **GRUPO**

## **PREGUNTAS E INTERVENCIONES**

### **TALLER DE REGIONALIZACION (opcional)**

- Manejo de cartografía (topográfica y fisiográfica), fotos aéreas, imágenes (satélite, radar).
- Técnicas (fotointerpretación, análisis cartográfico, uso de Sistemas de Información) **ADOLFO**.

### **INTERACCION CON LOS DEMAS TEMAS (ADOLFO).**



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN  
PLANEACION AMBIENTAL

1 9 9 6

MODULO II. ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
"SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA"  
del 30 de septiembre al 4 de octubre

Palacio de Minería

0



---

# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

---

---

## SISTEMAS REFERENCIADOS

Existe confusión entre la diferencia de los sistemas referenciados los cuales podemos englobar en tres grandes grupos:

- I. CAD
- II. SIG
- III. AM/FM

---

### I. CAD

En el pasado la función primaria de un CAD (Computer Aided Design) fue el despliegado y manipulación de información visual, típicamente dan poca atención a la información de atributos no gráficos y no permiten un análisis espacial de características geográficas representadas en un formato gráfico ( no pueden establecer una relación, por ejemplo, entre características de suelo y un mapa, etc.).

---

### II. SIG

El Sistema de información geográfica ( SIG ) es una tecnología basada en computadoras para producir, organizar y analizar información espacial. Un SIG combina elementos de **manejadores de bases de datos, mapeo, procesamiento de imágenes y análisis estadístico**. El factor distintivo que separa un SIG de los tradicionales sistemas de información es el uso de localizaciones para referenciar la información como una variable importante en el análisis cuantitativo. Por medio de la explotación de la dimensión espacial, el SIG introduce una nueva perspectiva que puede ayudar considerablemente en la toma de decisiones y resolución de problemas. Como resultado, las aplicaciones en los SIG han ido creciendo rápidamente en importancia en un amplio rango de disciplinas usando datos espaciales.

---

### III. AM/FM

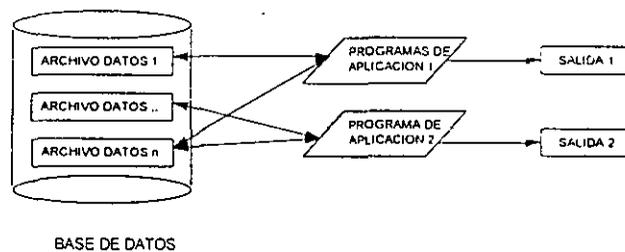
AM/FM (Automated Mapping and Facility Managment) "híbrido entre CAD y GIS". haciendo una distinción entre AM y FM, los dibujantes de mapas (cartografistas), son típicamente usuarios del sistema AM y los usuarios y organizadores de la planeación de una ciudad son los usuarios primarios del sistema FM, la operación analítica primaria de un sistema AM/FM es la de preguntar. Por ejemplo, la localización de todos los consumidores que usan arriba de 30.000 Litros de agua al mes. Este sistema no tiene capacidades de modelacion del mundo real.

---

## BASE DE DATOS

Una base de datos es una colección de información homogénea organizada de forma eficiente.

En un principio los sistemas de bases de datos, como otros programas de computadoras, fueron desarrollados para proveer un buen conjunto de funciones usando un conjunto específico de datos. Los datos eran almacenados en uno o mas archivos que eran accedidos por sistemas de bases de datos especiales, los cuales el desarrollador consideraba que eran los mas eficientes para el conjunto particular de datos.



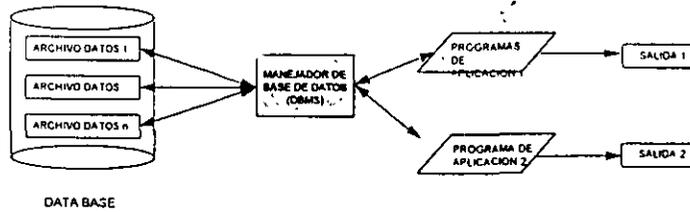
COMPARTIENDO ARCHIVOS DE DATOS EN UN AMBIENTE DE PROCESAMIENTO DE ARCHIVOS

Este tipo de procesamiento es la utilización más común de las bases de datos. El problema de este tipo de procesamiento es que cada uno de los programas debe directamente acceder la base de datos que utiliza y debe conocer como fueron almacenados los datos en el archivo. Esto genera una redundancia considerable ya que el programas de acceso a la base de datos debe estar presente en cada uno de las aplicaciones y si se hace una modificación al archivo de datos (forma de almacenarlo) cada programa debe modificarse.

Otro problema grave de este tipo de procesamiento es que las aplicaciones comparten los archivos, por lo tanto se debe de tener algún control sobre esta acción: ya que si no pudiera ocasionarse una grave degradación de la base de datos.

Un sistema manejador de bases de datos es un conjunto de programas que manipula y mantiene datos en una base de datos. Son desarrollados para manejar los conflictos entre aplicaciones que comparten datos. Un DBMS "de sus siglas en ingles" actúa como control central sobre todas las interacciones entre la base de datos y las aplicaciones.

Uno de los mayores beneficios es que crea independencia de datos, esto es que las aplicaciones no necesitan conocer como están almacenados los datos, porque todos los accesos se generan vía el DBMS. Los servicios que ofrece un DBMS, también simplifcan el desarrollo de nuevas aplicaciones.

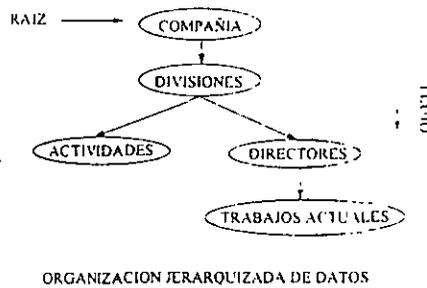


COMPARTIENDO ARCHIVOS DE DATOS EN UN AMBIENTE DE MANEJADOR DE BASES DE DATOS

Existen muchas formas de organizar los datos en la base de datos, los más comunes son:

### Modelo de datos JERARQUIZADO

En este tipo de modelo los datos son organizados en estructuras tipo árbol



ORGANIZACION JERARQUIZADA DE DATOS

### El modelo de datos RED

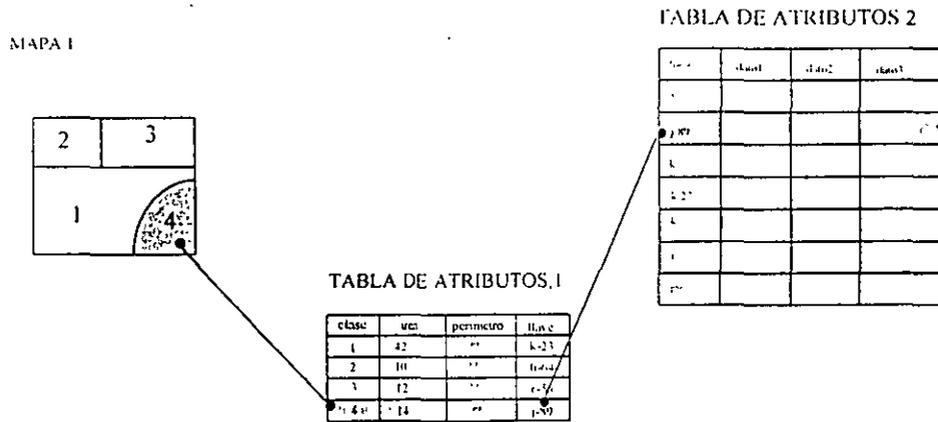
Este tipo de modelo es más flexible que el anterior ya que el flujo de datos entre entidades puede ser múltiple



ORGANIZACION RED DE DATOS

## El modelo de datos RELACIONAL

Los datos son almacenados en forma tabular usando registros simples llamados tuplas, cada registro esta constituido de campos, estos campos pueden contener información para relacionar la tabla con otra.



## ORGANIZACION DE DATOS EN FORMA RELACIONAL.

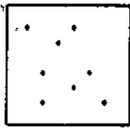
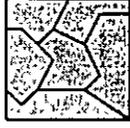
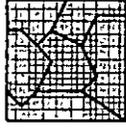
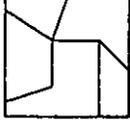
## Modelo de datos ESPACIALES

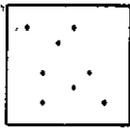
Existen dos formas fundamentales de representar espacialmente entidades geográficas

**El modelo Vector**

**El modelo raster "matriz"**

En el modelo de vector, los objetos o condiciones del mundo real se representan por medio de puntos y líneas que definen límites, en el modelo de raster el espacio es regularmente subdividido en celdas (usualmente cuadradas).

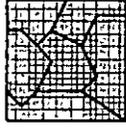
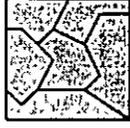
ENTIDAD	VECTOR	MATRIZ
Puntos		
Líneas		
Áreas		
Redes		
Superficies		



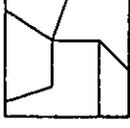
En general, la estructura de datos vector es más apropiada para representar puntos, líneas, áreas y redes, mientras que la estructura de datos matriz es más apropiada para superficies y áreas.



Los SIG's por lo general soporta ambas estructuras de datos vector y matriz. Por conveniencia y facilidad de análisis y modelado, y proveen ruinas rápidas para la transformación de datos de una a otra estructura de datos.



Existe una significativa contribución en el campo de SIG con su satisfactoria implementación de una estructura de datos matricial jerarquizada llamada Árbol Cuaternario.



Los Árboles Cuaternarios son métodos de organizar e indexar datos espaciales. Algunos SIG's usa árboles cuaternarios para almacenar y manipular áreas y superficies rápidas y eficientemente.



El poder de los árboles cuaternarios es también utilizado para organizar la localización de entidades, tales como puntos y líneas.

### Atributos de Entidades Geográficas

Los sistemas referenciados en general organizan los datos para las áreas de estudio en diferentes capas temáticas, donde cada capa representa un tipo de entidad geográfica. Una capa temática consiste en dos componentes primordiales: espacio y atributo. Los atributos son características o propiedades de una entidad geográfica. Los SIG manejan en general 4 tipos de atributos:

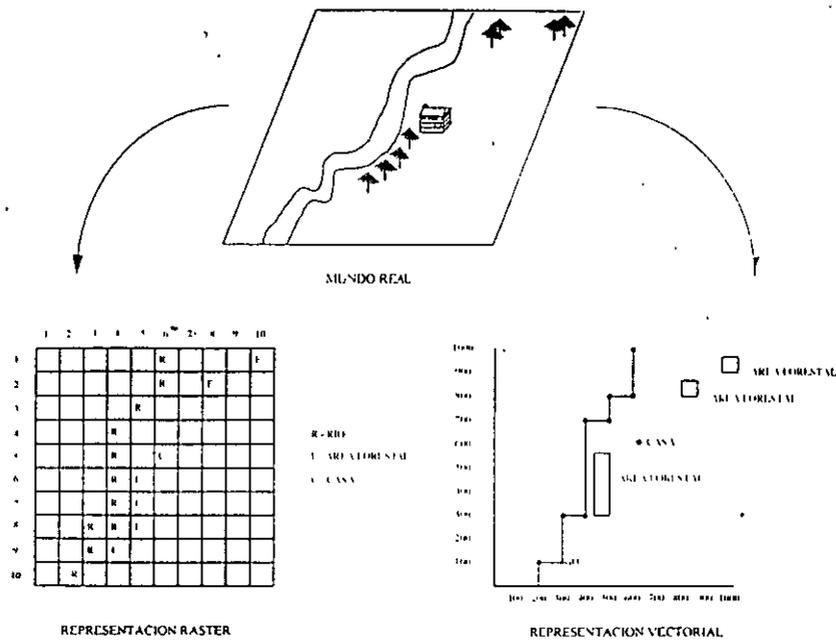
- I. identificadores únicos o etiquetas asociadas con cada entidad o lugar.
- II. atributos que se relacionan con la geometría de las entidades espaciales.
- III. atributos que determinan la relación espacial entre entidades, y
- IV. atributos asociados con otras propiedades de las entidades o lugares.

En los SIG, los atributos acerca de entidades y tablas de atributos no espaciales pueden ser manipuladas usando un sistema manejador de base de datos interno. Algunos SIG también permite el acceso de los atributos por medio de un sistema manejador de bases de datos relacional (RDBMS) vía lenguaje de consulta estructurado (SQL).

## MANEJO DE DATOS

Una vez que el dato espacial se encuentra en una forma particular, puede ser analizado para extraer la información que es implícita en tal representación. Por ejemplo, una imagen de satélite simplificada de una área identificada puede existir como simple matriz. Porciones del área de estudio que son clasificadas como área agrícola, rural, forestal e industrial son representados. Aunque es posible calcular que cantidad de tierra cae en cada categoría. Esta es una pequeña porción de información que podemos obtener acerca de cuantos campos integran cada categoría.

## LOS MODELOS RASTER Y VECTOR



### Comparación entre modelos

#### Modelo Raster

##### Ventajas

- I. Es una estructura de datos simple
- II. Las sobreposiciones son sencillas de realizar
- III. Representación eficiente de variables
- IV. Eficiente en el uso de imágenes digitales

##### Desventajas

- I. No es una estructura muy compacta
- II. Las relaciones topología son difíciles de representar
- III. Las salidas gráficas pueden llegar a no ser buenas ya que los límites tienden a tener una apariencia de bloques.

#### Modelo Vector

##### Ventajas

- I. Es una estructura más compacta que el raster
- II. La topología se codifica eficientemente y operaciones como análisis de redes son fáciles de realizar
- III. Estructura ideal para el momento de digitalización.

##### Desventajas

- I. Estructura de datos más compleja
- II. Las sobreposiciones son más difíciles
- III. El manejo de imágenes digitales no es efectivo

### Representación Geográfica de Entidades

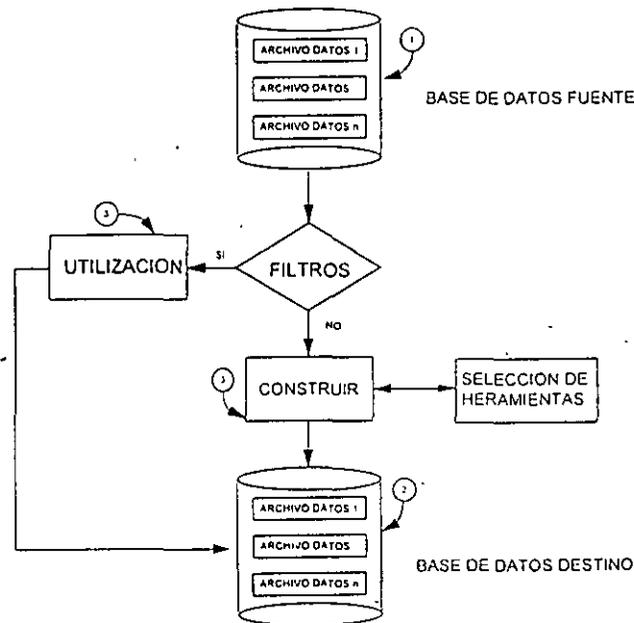
Como ya vimos existen dos formas de representar entidades y sus atributos para que puedan ser almacenados, desplegados y analizados con computadoras. Estos son vectores y matrices. Cada uno de estos métodos (o modelos de datos) tienen sus pros y contras con respecto a :

- almacenamiento de datos y efectividad de procesamiento
- el tipo de análisis y el modelado que soportan
- efectividad para representar cierto tipo de entidades
- compatibilidad con los datos fuentes y técnicas de visualización

deberá hacer un análisis detallado de la base de datos fuente y de la base de datos destino, pues existe gran probabilidad de que obtengamos resultados no deseados y por lo tanto pérdida de tiempo y dinero, para llevar a cabo una correcta traslación de datos deben os de realizar:

- 1 Conocer perfectamente la estructura de su base de datos fuente:
    - Estructura de datos
    - Estructura de archivos
  - 2 Conocer perfectamente la estructura de su base de datos destino:
    - Estructura de datos
    - Estructura de archivos
  - 3 Identificar posibles filtros
    - Aprender a utilizarlo
- En caso de no existir se deberá construir uno para lo cual deben seleccionar las herramientas

De lo anterior se desprende el sencillo diagrama de flujo siguiente:



### Ejemplos

Traslación de Base de datos "Modelo Digital de Terreno" proporcionado por INEGI,

- 1 Se venden en dos discos de 3.5 de Alta densidad que contiene:
  - Ejemplo:
  - Disco 1: 102w20n.a      Archivo código binario con información altimetria
  - 102w20n.h      Archivo encabezado información del grado al que corresponde
  - Disco 2: 102w20n.b      Archivo código binario con información altimetria
  - 102w20n.t      Archivo terminal información del grado al que corresponde

Los archivos binarios se deben unir:

```
copy /b ??????.a + /b ??????.b /b ??????.???
```

---

También es difícil determinar las características de estas áreas. Algunos SIG's, por ejemplo, soportan un procedimiento analítico que permite determinar el total de las áreas dentro del escenario, su clase, su perímetro, área y la identidad de sus área vecinas. Esta información puede ser añadida a una tabla de atributos y ser usada para análisis subsecuentes y operaciones de modelado.

Una poderosa facultad es la habilidad de buscar e identificar lugares con una serie de criterios. Este proceso necesita una manipulación simultánea de múltiples capas de datos espaciales para identificar las áreas a seleccionar.

**Ejemplo:**

Tomando el archivo raster importado en el SIG's SPANS, convertiremos esta representación del MDT a una estructura que nos represente áreas de mismo nivel en dicha zona, los intervalos serán cada 200 Metros el resultado después del adecuado manejo dentro del SIG's es el siguiente:



Podemos apreciar que el tratamiento que se le dio al archivo ASCII de X Y Z, es también debido a un uso conveniente de los datos.

Para tratar "manejar" correctamente nuestros datos debemos tener muy bien en cuenta que queremos y que tenemos, para de esta manera generar resultados satisfactorios y no simplemente trabajar por trabajar que tal vez produzca una cantidad muy grande de información que no sirve para nada.

---

## APLICACIONES

### TRASLACIÓN DE DATOS

Trasladar desde el punto de vista computacional implica cambiar una particular representación de una entidad a otra. Un ejemplo de esto es la transformación de dato puntual a una cobertura aérea utilizando su contorno. La transformación del dato espacial a otra es necesaria para comprender y visualizar la información en una forma más apropiada o para preparar los datos derivados para ser usados en otro procedimiento( ejemplo: consulta, análisis o modelado).

Existen infinidad de programas que realizan transformación de bases de datos "filtros", pero cuando hemos de enfrentarnos al caso de que el filtro que necesitamos no lo tenemos o no sabemos como usarlo o cual usar ya que desconocemos el tipo de representación que tiene nuestra base de datos y a cual nos conviene transportarlo, se

**Archivo de encabezado:**

Código : ASCII                      Bloques : 2                      Tamaño : 88 Caracteres por bloque  
 Primer bloque : no es significativo  
 Segundo Bloque:

CAMPO	CARACTERES	CONTENIDO	OBSERVACIONES
BANDERA	4	UHL1	
LONGITUD DEL ORIGEN	8	GGGMMSSW	Coor. Geo. del vértice SUR-OESTE
LATITUD DEL ORIGEN	8	GGGMMSSN	Coor. Geo. del vértice SUR-OESTE
INTERVALO DE PERFILES	4	0030	Décimas de segundo
INTERVALO DE ELEVACIONES	4	0030	Décimas de segundo
EXACTITUD	4	XXXX	Metros (+/- XXXX)
RESERVADO	15	----	No significativo
CANTIDAD DE PERFILES	4	1201	
CANTIDAD DE ELEVACIONES	4	1201	
RESERVADO	25	----	No significativo
	30		

Ejemplo:

UHL11200000W0200000N00300030130U00000000000120112010

Archivo terminal : Similar al archivo de encabezado . . . . .

**Archivo Binario :**

Cada bloque corresponde a un perfil del terreno, con un cubrimiento de un grado orientado de sur a norte. a partir del origen los perfiles se arreglan de oeste a este y las elevaciones están igualmente espaciadas en longitud como latitud. Todas las elevaciones son enteros binarios de 16 bits justificados a la derecha y el signo es el bit de orden mas alto. Valores permitidos están en el rango de +/- 32767 m. Valores desconocidos se indican con todos los bits prendidos. Valores negativos no son complementados.

CAMPO	CARACTERES	CONTENIDO	OBSERVACIONES
BANDERA	1	AA	Fijo hexadecimal
NUMERO DE BLOQUE	3	--	Contador secuencial inicia en cero
RESERVADO	4	--	No significativo
ELEVACIÓN 1	2	--	Metros elevación sur
ELEVACIÓN 2	2	--	Metros
.....	..	--	.....
ELEVACIÓN 1021	2	--	Metros elevación norte
RESERVADO	4	--	No significativo
	2414	--	

**Nota:**

Fuente de información de estructura de archivo de "Modelo Digital de Terreno

INEGI / DGG DEPARTAMENTO DE TELEDECCION

2 En este caso en particular trasladaremos la información a dos sistemas:

- I SPANS GIS "Sistema de Información Geográfica distribuido por TYDAC Technologies Inc."
- II AUTOCAD "CAD de AUTODESK inc."

2.1 SPANS es un SIG que soporta estructuras de datos tipo raster. por lo que tendremos que averiguar si la estructura vista en el punto 1 es compatible. después de un analisis determinamos que la

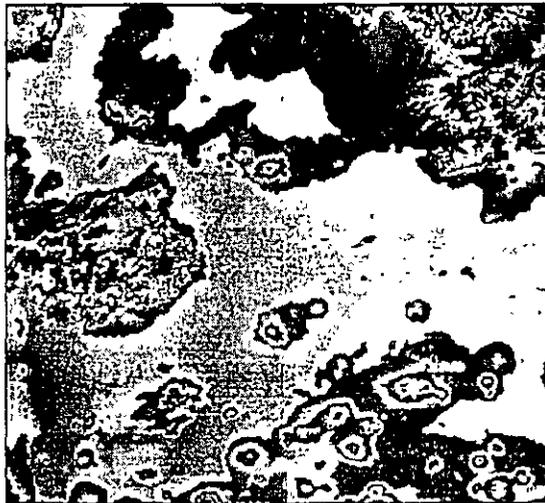
transportación a este sistema no es posible por medio de un simple filtro ya preestablecido pero el SIG proporciona una herramienta para construir un encabezado de raster, en el que se le indican al sistema todas y cada una de las características de un archivo raster, el cual sería el siguiente:

Archivo : 102W20N.RNH

```
VERSION 5.2
TITLE MDT Modelo Digital de Terreno
ID 102W20N
STORAGE_FORMAT 0 0 -16 12 0
RECORD 2414 8 4 1
DIMENSION 1201 1201
ORDER 4
PROJECTION 3 7 -99.000000 0 0.9996 500000 0
GEO_REFERENCE 1
m 84.827 93.599 m .000 .000 188876.35 2212599 20 0 0
BANDS 1 0 0 0
BAND_FILE 102W20N.ras
BAND_TITLE DMT
BAND_LIMITS 0 32767
CLASSIFICATION 0
```

La anterior estructura se detalla muy bien dentro del manual del SIG.

Hecho esto simplemente procedemos a importar nuestro Modelo Digital de Terreno, el resultado es el siguiente:



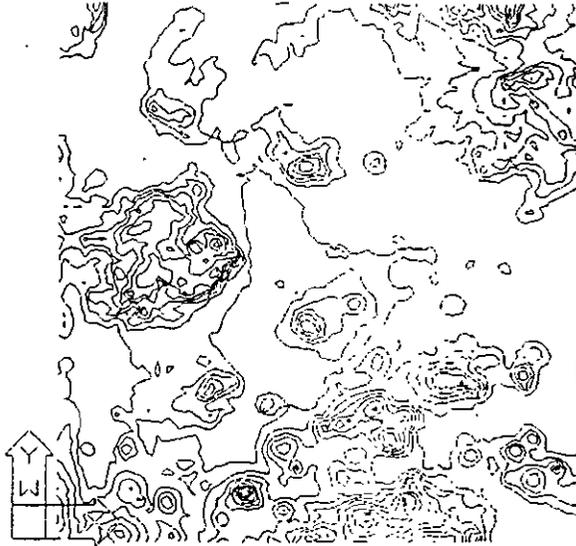
2.2 AUTOCAD es un sistema basado en estructuras de datos tipo vector por ello no soportaría un archivo con formato tipo raster, por lo tanto construiremos un filtro de RASTER a VECTOR para ello utilizamos un lenguaje de programación, la elección de este será responsabilidad del desarrollador la metodología es sencilla

- I LEER ARCHIVO CON INFORMACIÓN RASTER
- II DECODIFICAR ALTURA BINARIA A ALTURA ASCII
- II GENERAR LONGITUD LATITUD CON UN INTERVALO DE 3 SEGUNDOS DE ARCO
- IV AGREGAR A CADA REGISTRO "REGLON" DE LONGITUD LATITUD LA ALTITUD DECODIFICADA.
- V ESCRIBIR LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN EL PUNTO IV EN UN ARCHIVO ASCII

Una muestra del resultado seria:

102.000000	20.000000	145
102.000833	20.000833	147
----	----	---
103.000000	21.000000	345

Se ha utilizado QUICKSURF de Schreiber instruments, Inc. para cargar nuestro archivo X Y Z al AUTOCAD y el resultado es el siguiente que representan las curvas de nivel de la zona:



Nota:

Existen métodos alternos para importar o trabajar con archivos tipo raster en AUTOCAD como sería el CADOverlay

### MEDIDAS DE CONSERVACION

En la determinación de las zonas para las medidas de conservación, se emplean las siguientes variables:

VARIABLE	ARCHIVO
Pendientes	pend.map
Erosión actual y erodabilidad del suelo	eroap93.map
Uso del suelo	uso93.map
Tipo de suelo (cárcava y terrazas)	tipogt.map
Textura de suelo	text250.map

Donde las clases de los mapas estan agrupados de la siguiente manera:

uso93.map	Eroap93.map	Pend.map	Text250.map	tipogt.map
-----------	-------------	----------	-------------	------------

1.- Agricultura de temporal	1.- Ligera	1.- 0-4%	1.-Gruesa	1.-Suelos que necesitan gaviones
2.- Agricultura de riego	2.- Moderada	2.- 4-8%	2.-Mediana	2.-Suelos que necesitan terrazas
3.- Bosque de pino	3.- Alta	3.- 8-15%	3.-Fina	
4.- Selva baja caducifolia	4.-Muy alta	4.- 15-30%		
5.- Bosque de encino	5.- Erosión actual	5.- 30- 50%		
6.- Matorral crasicaule		6.- < 50%		
7.-				
8.- Bosque de encino				
9.-				
10.-Pastizal				
11.- Matorral espinoso				
12.-Mezquital				
13.- Tular				
14.- Bosque de pino - encino				
15.- Matorral submontano				
16.- Cuerpo de agua				
17.- Zona urbana				

Se aplicaron las siguientes ecuaciones para cada medida, cumpliendo con las condiciones necesarias.

### Reforestación

La medida de reforestación se aplicará en aquellas zonas donde la pendiente del terreno sea mayor al 15% (clases 5 y 6 del mapa pend.map) y presente los niveles alto y muy alto y exista erosión actual, que corresponden a las clases 3, 4 y 5 del mapa eroap93.map

Ecuación

```
{1 if class('pend') > 4 and class('eroap93') > 2, 0};
```

La ecuación se aplicó con el mapa de erosión hídrica ero93ap.map el mapa resultado es reforesh.map y de erosión eólica eoli93.map, el mapa resultado es reforese.map . posteriormente se realizó una sobreposición con los dos mapas resultados para obtener:

New map: Refores.map

### Plantación de árboles

Esta medida será aplicada en aquellas zonas donde la pendiente del terreno sea de 8 a 15% (clase 3 del mapa pend.map) y existe agricultura de temporal y de riego (clases 1 y 2 del mapa uso93.map

Ecuación

```
{2 if class ('pend') == 3,  
and class ('uso93') == 1 or class('uso93') == 2, 0};
```

New map: arbolp.map

### Zanjillas de absorción

---

Las áreas con dicha medida son las que presentan pendientes entre 15 y 30% (clase 4 del mapa pend.map) y exista grados de erodabilidad altos, muy altos (clases 2 y 4 del mapa Ero93.map) y la textura del suelo sea gruesa o mediana (clases 1 y 2 del mapa text250.map)

Ecuación:

{3 if class('pend') == 4 and class('Eroap93') > 2 and class('text250') < 3, 0};

New map: zanjilla.map

#### Gaviones

Se determinaron las áreas susceptibles a trabajar con gaviones, cumpliendo las siguientes condiciones: Pendientes mayores al 8% (clases 3, 4, 5 y 6 del mapa pend.map), existan los niveles de erodabilidad alta, muy alta y erosión actual (clases 3, 4 y 5 del mapa eroap93.map) y que los tipos de suelos sea para gaviones (clase 1 del mapa tipogt.map)

Ecuación

{4 if class('pend') > 2 and class('eroap93') > 2 and class('tipogt') == 1};

New map: gaviones.map

#### Terrazas

La áreas susceptibles a trabajar con terrazas, fueron determinadas por las siguientes condiciones: pendiente del terreno mayor al 8% (clases 3,4, 5 y 6 del mapa pend.map), niveles de erosión alta y muy alta y erosión actual (clases 3, 4 y 5 del mapa eroap93.map) y que los tipos de suelos presenten la clase 2 del mapa tipogt.map)

Ecuación

{5 if class('pend') > 2 and class('eroap93') > 2 and class('tipogt') == 2};

New map terrazas.map

## INDICE DE EROSION LAMINAR HIDRICA

El modelo, índice de erosión laminar hídrica evalúa la susceptibilidad del suelo a erosionarse por medio de la evaluación de diferentes capas (parámetros) los cuales han sido calificados por medio de la experimentación, las diferentes capas se sobreponen, lo cual equivale a multiplicar cada una de las calificaciones, con lo cual se obtiene las toneladas/hectárea por año de suelo perdido en cada una de las clasificaciones.

Las variables utilizadas son:

- Precipitación media anual
- Factor modal de precipitación media anual
- Textura de suelo

- Tipo de suelo
- Pendiente
- Uso del suelo

### Cálculo del PECRE

Se inicia con el cálculo del número de días durante el año en los que existe disponibilidad de agua y temperaturas favorables para el desarrollo de un cultivo (PECRE).

$$\text{PECRE} = 0.2408(\text{precipitación}) - 0.0000372(\text{precipitación})^2 - 33\ 1019$$

### Cálculo del IALLU

Después se evalúa si el área es zona de influencia de la erosión hídrica. Se obtiene el índice de agresividad de la lluvia (IALLU) por medio del (PECRE).

$$\text{IALLU} = 1.1244(\text{PECRE}) - 14.7875$$

### Calificación por Textura

consulta el mapa de texturas del suelo, clasificado según FAO/UNESCO como:

- 1 - Gruesa
  - 2 - Media
  - 3 - Fina
- y fases

De dicho mapa se obtienen las clases texturales presentes que son calificadas por erodabilidad como sigue:

Textura y fase	Calificación
1	0.2
2	0.3
3	0.1
Fase Pedregosa Gravosa	0.5

### Calificación por tipo de suelo

Se consulta el mapa de tipos de suelo agrupados como se indica en la siguiente tabla:

Grupo	Tipo
"A"	Af, Ah, Bf, Bh, Cg, Ch, Ck, Cl, E, Fa, Fh, Fo, Fp, Fr, Fx, Gc, Gh, Gm, Hc, Hg, Hh, Od, Oe, Ox, Qa, Qc, Qf, Ql, Rc, Th, Tm, V, Zm
"B"	Ag, AC, Bc, Bd, Be, Bg, Bk, Gd, Ge, Gp, Jd, Je, Kh, Kk, Kl, Lc, Lg, Lk, Lo, Ma, Jd, Je, Kh, Kk, Kl, Lc, Lg, Lk, Lo, Ma, Hg, Ph, Pl, Rd, Re, Sm, To, Tv, Wh, Wm, Zg, Zo
"C"	Ap, Bv, Bx, Dd, De, Dg, Gx, I, Jt, La, Lp, Lv, Pf, Pg, Po, Pp, Rx, Sg, Vc, Vp, Wd, We, Ws, Wx, Xh, Xk, Xl, Xg, Xy, Yh, Yk, Yl, Yy, Yt, Zt

Con lo cual se observan cuales son los tipos presentes que son calificadas por erodabilidad como sigue:

Grupo	Calificación
"A"	0.5
"B"	1.0
"C"	2.0

#### Calificación por pendiente

En la carta topográfica y por medio de las características topograficas del área en estudio se determinan las pendientes de acuerdo a los siguientes rangos:

Clase	Rango (%)
a	0 - 8
b	8 - 30
c	mayor del 30

Donde:

$$100\% = 45^\circ$$

Una vez elaborado el mapa de pendientes, se dá una calificación por erodabilidad hídrica para pendientes indicada en la siguiente tabla:

#### Erodabilidad por pendiente del suelo:

Rango	Calificación
0 - 8%	0.35
8% - 30%	3.50
Mayor de 30%	11.0

#### Calificación por uso del suelo

Se consulta el mapa de usos del suelo determinándose los tipos de uso del suelo los que para fines de aplicación del indice, se agrupan en los siguientes tipos:

- Agrícola
- Bosque
- Pastizal, pradera
- Matorral

A los tipos presentes en el mapa de uso del suelo se les dá una calificación por erodabilidad hídrica la que se indica en la siguiente tabla:

Clase	Calificación
Agrícola	0.80
Bosque	0.10
Pastizal, pradera	0.12
Matorral	0.15

En la evaluación del Índice de Erosión hídrica por capas, el valor del Índice de Agresividad de la lluvia (IALLU), la calificación por texturas, la calificación por tipo de suelo, la calificación por pendientes, la calificación por uso del suelo; son multiplicados para obtener la erosión hídrica por capas en ton/ha/año y la resultante de dicha multiplicación es clasificado dentro de los siguientes rangos:

Clase de degradación	Valor de la erosión por capas
Ligera	Menor de 10 ton/ha/año
Moderada	10 - 50
Alta	50 - 200
Muy Alta	Mayor de 200

### Implantación

VARIABLE	MAPAS	TABLAS
Uso del suelo	Uso93e.map	Vegeta.TBB
Textura	Text250.map	Text250.TBB
Pendientes	Pend.map	Pend.TBB
Tipo de suelo	Tipo.map	Tipo.TBB
Precipitación	Iman.map Modal.map	Iman.TBB Modal.TBB

Ecuación:

```

uso = table("nombre de la table"input,class("MAPA DE USO DEL SUELO"INPUT),2);
textura = table("text250", class("text250"),2);
pend = table("pend", class("pend"),2);
tipo = table("tipo",class("tipo"),2);
:isomodal = Dato de la isoyeta anual modal en mm
isomodal = table("iman", class("iman"),2) * table("modal", class("modal"),2);
:PECRE= Período de crecimiento
PECRE = (0.2408 * isomodal) - (0.0000372 * pow(isomodal,2.0)) - 33.1019;
:IALLU = Índice de agresividad de la lluvia
IALLU = (1.1244 * PECRE) - 14.7875;
uso * textura * pend * IALLU * tipo;

```

New map: ero93.map

---

## REFERENCIAS

RELATIONAL DATABASE MANAGEMENT  
M. PAPAZOGLU  
W. VALDER  
PRENTICE HALL

IBM MICROCOMPUTER ASSEMBLE  
LANGUAGE  
J. TERRY GODFREY  
PRENTICE HALL

INGENIERIA DE SOFTWARE  
MAN SOMMERVILLE  
ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA

FILE STRUCTURES  
MICHAEL J. FOLK  
BILL ZOELLICL  
ADDISON WESLEY

DATA STRUCTURES  
JEFFREY ESAKOV  
TOM WEISS  
PRENTICE HALL

EL LENGUAJE DE PROGRAMACION C  
BRIAN W. KERNIGHAN  
DENNIS M. RITCHIE  
PRENTICE HALL

DATA STRUCTURE AND ALGORITHMS  
ALFRED V. AHO  
JOHN E. HOPCROFT  
JEFFREY D. ULLMAN  
ADDISON WESLEY

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS  
STAN ARONOFF  
WDL PUBLICATIONS



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

**CURSOS INSTITUCIONALES**

DIPLOMADO INTERNACIONAL  
EN PLANEACION AMBIENTAL

1996

*Módulo II. Ordenamiento Ecológico*

**DERECHO AMBIENTAL Y DESARROLLO  
SUSTENTABLE**

PALACIO DE MINERÍA  
1996



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

**CURSOS INSTITUCIONALES**

DIPLOMADO INTERNACIONAL  
EN PLANEACION AMBIENTAL

1996

*Módulo II. Ordenamiento Ecológico*

**ANEXO**

PALACIO DE MINERÍA  
1996

# DERECHO AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE<sup>1</sup>

Tayde Morales Santos.<sup>2</sup>

## Introducción.

Es indudable que el marco jurídico que regula la problemática ambiental en nuestro país requiere ser fortalecido tanto en su parte sustantiva como en su parte adjetiva; tanto en el fondo como en la forma. Hoy, nadie pondría en tela de duda que ello es una necesidad social; no obstante, lo que preocupa de éste aspecto es el sentido en que debe formularse dicha reforma; con que objeto y para que fines, tomando en cuenta que dicho fortalecimiento se plantea dentro de un régimen gubernamental sustentado en la teorías del Neoliberalismo Económico.

Preocupa en sobremanera a los sectores sociales y comunidades científicas realmente preocupados por las perturbaciones que sufren la mayor parte de nuestros ecosistemas, que la reforma por venir se ajuste a ese modelo neoliberal plasmado en las reformas al artículo 27 constitucional y en sus leyes reglamentarias; (Agraria, de Aguas nacionales, Forestal, de Pesca) porque en el corto tiempo de su vigencia, han mostrado su ineptitud y su falta de positividad, y han generado condiciones para que se de la desnacionalización de nuestros recursos naturales a la par que prosiga el acelerado deterioro del ambiente.

El presente trabajo, que tengo la oportunidad de exponer en el marco de los trabajos tendientes a la formulación del Plan Nacional de Desarrollo 1995- 2000, esboza un breve análisis crítico del estado que guarda el marco normativo que regula la materia ambiental en nuestro país; las causas sociológicas, políticas y técnico-jurídicas de dicha situación y una propuesta de modificación al mismo.

Todo lo anterior, en la óptica de lo que representa el bien común y la preservación y continuidad de la vida, sobre una tierra que generó extraordinarias condiciones para propiciar la vida humana, que desarrolló generosos procesos evolutivos y se dotó así misma de una materia pensante que hoy se revierte en su

---

<sup>1</sup> Ponencia presentada en el Foro de consulta popular sobre Desarrollo sustentable. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Puebla de los Angeles, Pue. 20 de abril de 1995.

<sup>2</sup> Licenciada en Derecho, Diplomada en Gestión y Análisis de Políticas Ambientales en el Instituto de Administración Pública, A.C. Asesor Jurídico de la Universidad Autónoma Chapingo; titular de las cátedras de Legislación Ambiental y Legislación Agroindustrial en la misma institución. Tels. Particular 91 (595) 5-27-40. Oficial: 91 (595) 4-45-04.

contra.

### ESTADO QUE GUARDA EL MARCO NORMATIVO EN MATERIA AMBIENTAL.

La normatividad ambiental en su conjunto, no obstante tener su fuente en las disposiciones contenidas en el artículo 27 de la Carta Magna que instituye la propiedad originaria de la nación sobre los recursos naturales; que sujeta a la propiedad a "las modalidades que dicte el interés público; que ordena regular en beneficio social; el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con el objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, acusa una tendencia regulatoria hacia el ámbito de los procesos industriales, situación que se refleja sobre todo en sus reglamentos.<sup>3</sup>

Sin restarle la importancia que tiene el regular dichos procesos, cabe anotar que si bien en dicha materia la legislación es prolífica, en el ámbito de los recursos naturales y de la salud humana es insuficiente y contradictoria y además se encuentra dispersa y fragmentada en el cuerpo de otros ordenamientos a veces sin lazos que los unan en una visión uniforme e integradora lo cual se puede advertir en la inexistencia de un reglamento sobre el uso, aprovechamiento y explotación de los recursos naturales o sobre los efectos del ambiente en la salud, acorde con los objetivos trazados por la propia Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA)

Los problemas de integración, tanto de lo que podría denominarse el sector ambiental como de la aplicación efectiva de las normas, derivan de la contradicción que existe entre la filosofía central contenida en la LGEEPA, y la imposibilidad de concretarla y llevarla a cabo en las materias específicas sobre las que recae la acción de la gestión ambiental (agua, recursos forestales, pesquería, suelo), dado que la filosofía contenida en las leyes que rigen sobre estos recursos se opone con la primera. Veamos:

En tanto que la ley ambiental, principios y criterios

---

<sup>3</sup> En materia de impacto ambiental. En materia de residuos peligrosos. En materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. Para la prevención y control de la contaminación del agua. Contra la contaminación originada por la emisión de ruidos. Para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. Para la prevención y control de la contaminación generada por vehículos automotores que circulan por el Distrito Federal y los municipios de su zona conurbada.

ecológicos fueron evolucionando de una visión simplista de los problemas ambientales, a una visión integral de sus causas y consecuencias así como de las formas, vías y tiempos para prevenirlos, controlarlos, mitigarlos o conjurarlos, las leyes forestal, de caza, pesca, agraria y de aguas nacionales, adoptaron en 1992 el principio central del aprovechamiento privado de los recursos.

Con lo anterior, el Estado Mexicano deja prácticamente en manos de los particulares el destino de los recursos naturales ad libitum ya que hasta ahora, no existen reglamentos que condicionen realmente su uso aprovechamiento y explotación y fijen límites a los abusos en la concesión de esos recursos, haciendo con ello nugatorios los principios protectores del ambiente establecidos en la LGEEPA.

Así, la ejecución de las principales políticas ambientales (Protección, Aprovechamiento, Conservación y Restauración) se tornan más complicadas y a veces imposibles de llevar a cabo, negando con ello positividad a la ley, es decir derogándola en la práctica aún cuando sea formalmente vigente.

Derivado de lo anterior, resulta materialmente inviable la integración de los órganos del poder público que tienen competencia sobre las distintas materias ya que las leyes sobre cuya materia tienen atribuciones deberán proteger ante todo el derecho de propiedad privada, que es el bien tutelado en primer orden por el sistema jurídico mexicano.

Lo anterior, trae a colación otra contradicción, la existente entre el Mercado y el Bien Común que adquiere dimensiones difíciles de conciliar, y que se manifiesta a cada momento, cuando se pretende limitar el ejercicio del derecho de propiedad en aras del bien común. Es decir, tenemos un problema estructural, por un lado nuestras leyes tutelan el derecho a la propiedad privada y por otro se encuentran ante la necesidad de limitarlo pero carecen de facultades para hacerlo, máxime que la reforma sufrida por el artículo 27 constitucional en enero de 1992 eliminó la función social que la constitución le asignaba a la propiedad por encima de la obtención de lucro.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> "Extraer el contrato de trabajo de la esfera del Derecho Civil; y atribuir a la propiedad -y sobre todo a la de índole rural- una función social, son las palancas teóricas que levantaron al México porfiriano y lo convirtieron en plenamente contemporáneo, autor de la primera revolución social del siglo XX." REYES NEVARES, SALVADOR. Apunte histórico sobre los Derechos Sociales. En, Los Derechos Sociales del Pueblo Mexicano. T. I. Ed. Manuel Porrúa, S.A. México. 1979. p. 147

Así tenemos, que los asuntos de alcance e interés general de la nación a que se refiere el artículo 5° de la LGEEPA y por ende los de interés local que señala su artículo 6°, tienen como límite para su logro exitoso, el ejercicio del derecho de propiedad privada y personal, cuando menos en los términos en que hasta ahora está planteado tanto en la Constitución General de la República como en las leyes civiles y, ahora también en la ley Agraria, la de Aguas Nacionales, La forestal, la de Caza, y la de Pesca, con una única limitación para su ejercicio -la expropiación por causa de utilidad pública-.

Mi aportación en este sentido es la siguiente: Debe reanalizarse el concepto de propiedad como categoría económica y a la luz de una nueva filosofía ambiental, donde el principio máximo que es la preservación de la vida del planeta sin renunciar al desarrollo, subordine a las necesidades particulares y al apetito de la acumulación.

Para ello, es necesario repensar también el concepto de libertad entendida como la medida del conocimiento de la necesidad social y del dominio de ésta en la actividad práctica\*, porque sabemos que la libertad moral del individuo no podrá existir si el individuo niega los intereses de la sociedad en su conjunto, pero como esto ya implica limitar la libertad individual, debe reconceptualizarse a la libertad jurídica bajo los principios del mayor interés social, hasta hacer coincidir libertad moral con libertad jurídica.

Bajo la óptica actual contradictoria y fragmentada, y el desfazamiento entre los objetivos que persiguen las diversas leyes que rigen los recursos específicos y la ley madre en materia ambiental, (LGEEPA) la integración solo se dará de manera aparente y formal pero no en la realidad, ya que los diversos sectores tropezarán a cada momento con la imposibilidad estructural de poder limitar sus derechos a la gran propiedad privada e incluso a la personal.

Lo anterior no obsta para que se reconozca, que en ciertas materias como son la planeación del Ordenamiento Ecológico, el Impacto y el Riesgo Ambiental se estén dando algunos avances, pero también debe reconocerse que solo ha podido ser, en aquellos espacios donde las relaciones sociales son volitivas, no así donde estas son involitivas.

---

<sup>5</sup> "El Derecho sólo puede regular las relaciones sociales volitivas, es decir, las que dependen de la voluntad de las personas. Las relaciones de producción, como consecuencias objetivas de la actividad de los hombres, se originan, como es sabido, independientemente de su voluntad. Pero no obstante, el Derecho ejerce

¿ Que hacer ante la reglamentación fragmentaria de los principales recursos que riñe con los principios y criterios ambientales establecidos en la LGEEPA.

A corto plazo:

- Procurar una reforma a la LGEEPA, que sin renunciar a sus principios y criterios integradores y humanistas actuales, sea técnicamente más clara, más precisa, y sobre todo que defina con claridad que conductas, son obligatorias y cuales actividades pueden o deben ser producto de la concertación, así como que limite los excesos y abusos en el ejercicio de la propiedad, subordinando dicho ejercicio al principio central del bien común, sobre todo en lo que respecta a la actividad de la gran industria.

- Repensar la función que debe desempeñar la propiedad privada en un mundo que posee recursos finitos, pero cuya especie humana requiere de ellos y de la continuidad de los procesos evolutivos de los ecosistemas para preservar su hábitat y por tanto preservarse así misma.

Lo anterior, necesariamente conlleva la necesidad de entender lo que significa e implica el Desarrollo Sustentable. "Nuestro Futuro Común"<sup>6</sup> está en juego y por ello, vale la pena buscar por todos los medios la posibilidad de utilizar los recursos para el desarrollo de hoy, sin comprometer la vida de las generaciones futuras.

Reconocer que los que hoy somos estamos obligados a proteger jurídicamente los derechos de los que aún no son, (futuras generaciones) conlleva enormes esfuerzos, incalculables recursos y una entrega a dicho fin que vale la pena porque finalmente, el Desarrollo Sustentable no es un lugar determinado al que hay que arribar, sino un proceso que busca un replanteamiento de las relaciones entre el hombre y la naturaleza, y un cambio en los modelos de desarrollo; ello solo puede ser posible si el hombre acepta subordinar sus intereses particulares a las necesidades sociales. Conciliar las necesidades de la naturaleza con las del hombre -considerado en su dualidad de parte de ella y sujeto

---

una influencia inversa sobre las relaciones de producción dándoles forma y fijándolas mediante la reglamentación de aquellos actos volitivos de la producción." N.G. ALEXANDROV et al. Teoría del Estado y el Derecho. Ed. Grijalbo, S.A. México, D.F. 1966. p. 35

<sup>6</sup> Nuestro futuro común. Informe de la Comisión BRUNTLAND. Noruega 1983. Acuña el concepto de desarrollo sustentable.

social-, es el reto.

Las bases para desarrollar una estrategia del desarrollo sustentable fueron sentadas en la Cumbre de Rio de Janeiro<sup>7</sup>, nuestro país debe integrar sus propuestas de acción para promoverlo a partir de normas positivas.

Cierto es que aspirar al desarrollo sustentable en las condiciones de liberalización de la economía es tarea difícil y harto contradictoria que encuentra fuertes resistencias pero debe encararse y entenderse que la sola aplicación de los principios " El que contamina paga" y "El que utiliza el recurso paga", si bien son instrumentos y mecanismos económicos de mercado necesarios para controlar las conductas irresponsables no evitan, y ni siquiera frenan las actividades lesivas al ambiente.

El Desarrollo Sustentable exige muchas más cosas. La lucha contra la pobreza, la generación de tecnologías limpias, la búsqueda de la congruencia entre la ley y la realidad que está normando. El desarrollo de una nueva cultura del ambiente son condiciones para alcanzarlo, pero cierto es también, que deben prepararse los espacios teóricos e ideológicos para que estas condiciones se den; ello solo será posible bajo una nueva concepción de la propiedad como categoría económica y del derecho de propiedad como categoría jurídica.

Sólo si lo antes dicho se da, es posible la integración armónica entre el supremo objetivo ambiental y el contenido de las leyes que pretenden lograr una relación armónica entre el hombre y la naturaleza de la cual, en su posición dual de miembro de la escala zoológica, al tiempo que materia a través de la cual la naturaleza se piensa así misma podrá vivir en armonía con ella.

#### **El aspecto adjetivo de la Ley.**

La concurrencia competencial en materia ambiental en los términos establecidos en la LGEEPA crea confusión entre los funcionarios de las dependencias que conocen de los problemas ambientales y aún de quienes acuden a las diversas dependencias del sector a tramitar asuntos de naturaleza ambiental. La cues-

---

<sup>7</sup> PODER EJECUTIVO FEDERAL. SEDESOL. Instituto Nacional de Ecología. México. Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1991-1992). Ed. SEDESOL. México. 1993. pp. 349-354

ción no es para menos, la velocidad con que se ha desencadenado la necesidad de legislar sobre la materia, no ha dado cabida a la reflexión teórica del derecho en ésta rama.

Hasta hoy, de la incipiente y poco abordada filosofía en éste campo, traducida a principios generales, se ha pasado a la elaboración y puesta en vigencia de normas (leyes, reglamentos, criterios, decretos, normas técnicas etc.) cuyo sustento teórico en materia jurídica son los esquemas doctrinarios que soportan a la división clásica del Derecho reconocida por la mayoría de los sistemas jurídicos del mundo (Público y Privado), cuando el problema ambiental debe ubicarse en la dimensión de un Derecho Social renovado, que trascienda el asistencialismo en que derivó nuestro derecho social nacido en 1917.

El estudio de la teoría jurídica aplicada al problema ambiental va a la zaga de tal suerte, que la gran diversidad de disciplinas que intervienen en la problemática ambiental (Biología, Geografía, Ingeniería, estadística etc.) no han podido ser integradas de manera armónica y coherente a la nueva ciencia del Derecho Ambiental. Es necesario llenar ese vacío conceptual, la multidisciplinariedad debe tomarse en serio por los estudiosos de la juricidad ambiental.

Brañes Ballesteros, Raul, citado por Carmona L. María del C., en su obra Derecho Ecológico nos dice "...lo que en verdad es preocupante... es la dualidad que presenta el sistema jurídico para la protección del Ambiente, en el interior del cual coexisten una legislación de carácter merístico, que ocupa la mayor parte de ese sistema, cuyo enfoque reduccionista y sectorialista del ambiente no solo propicia la existencia de contradicciones, sino que es insuficiencia para una protección apropiada del ambiente. "

En lo particular, considero que no es correcto derivar dichas contradicciones o insuficiencias de la ley y de su visión reduccionista sino que, precisamente la visión reduccionista y sectorial es el resultado de las contradicciones existentes en la realidad, el conflicto no es de la norma, el conflicto está en la vida, en la realidad -la norma solo refleja ese conflicto entre las necesidades de la naturaleza y las necesidades de la producción. ¿ como puede entonces resolverse esa contradicción ? es necesario "...crear, junto con el perfeccionamiento de las relaciones sociales, un nuevo tipo de producción compatible con el funcionamiento de la biosfera."

---

<sup>8</sup> CARMONA LARA, MA. DEL CARMEN. Derecho Ecológico. México. p. 1661

En función de ello, es necesario, a la luz de los fundamentos existentes avanzar a la teoría del Derecho, revolucionarlo, repensar los marcos teóricos vigentes para desarrollar conceptos más congruentes con la complejidad que nos presenta la cuestión ambiental, ubicándolos como decía anteriormente en una visión renovadora del Derecho Social Mexicano, donde el nuevo tipo de producción tenga sustento en el respeto del hombre por sí mismo, sobre todo porque en la vuelta al liberalismo, se han abandonado los principios rectores del Derecho Social tan necesarios en este momento en que la naturaleza, -contemplado el hombre como parte de ella- requiere de acogerse a una visión más generosa del derecho de propiedad que a la que se ha desatado junto con las leyes del mercado.

¿ Porque lo anterior ?, porque estamos frente a un fenómeno de incalculables dimensiones que involucra no a los individuos como particulares entre sí, como lo prevé el Derecho Privado, o como gobernados frente al Estado como lo establece el Derecho Público, ni siquiera como miembros de grandes grupos sociales o clases como lo sentaba nuestro agonizante Derecho Social Mexicano<sup>9</sup>, sino a los hombres como especie humana. y amenazada por los efectos adversos que ella misma ha provocado en los complicados mecanismos de la biósfera.

Lo anterior torna difícil su manejo y lo dispara de los marcos jurídicos actuales, tanto a nivel nacional como internacional.

Conceptos como Competencia y Jurisdicción, Descentralización y Desconcentración son, los que más se han cimbrado ante este nuevo escenario por ser los dos primeros, elementos inherentes a la soberanía y al ejercicio del poder estatal y los dos segundos, a la organización y ejercicio de la función pública, cuando el papel central como materia a reglamentar es nada menos que la naturaleza que está sujeta a ritmos en su movimiento que antes no habíamos tenido en cuenta, y que nada tienen que ver con los tiempos convencionales, y con los espacios y ejercicios del poder jurisdiccional y administrativo a que estamos acostumbrados<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Las leyes Agraria, de Aguas Nacionales, Forestal, y de Pesca, promulgadas en 1992, derogan en la práctica los principios protectores de la naturaleza contenidos en la fracción I del Artículo 27 constitucional al privilegiar la figura de la concesión como vía ad hoc para el aprovechamiento de los recursos naturales, que es una vía depredadora.

<sup>10</sup> SÁNCHEZ VELEZ, ALEJANDRO. Presentación. El Agua en el Manejo Forestal. Memorias del primer simposio Nacional. UACH/SARH/CIESTAAM/DICIFO. Chapingo, México. 28 al 30 de noviembre de 1990. México. 1993.

Regir las relaciones entre los hombre requiere de ciertas formas, espacios, tiempos y ritmos diferentes a los que rigen para la naturaleza, por ello, cuando se formulan leyes donde ésta se involucra provocamos tantos desastres como los que se generan al depredarla.

### Jurisdicción.

La jurisdicción como poder o autoridad que tiene alguno para gobernar y poner en ejecución las leyes, se encuentra confundida en materia ambiental con la competencia y las atribuciones, es necesario profundizar en el estudio específico de ésta para poder definirla con precisión. En materia ambiental bien podemos afirmar que podría haber una jurisdicción sumada de poderes soberanos en virtud de la división ecológica del país que no coincide con la división política del mismo.

### Jurisdicción administrativa

Es la que ejercen determinados órganos del Estado para decidir los litigios que surgen con motivo de la aplicación y ejecución de las leyes administrativas.

La legislación ambiental, es justamente y de manera principal, un conjunto de normas administrativas, en donde la discrecionalidad en su aplicación se contradice con la necesidad del rigorismo que exige el cuidado del ambiente.

Las sanciones a las violaciones de la ley ambiental son de carácter preponderantemente disciplinario, es decir, se basan en la imposición de multas, clausura temporal o definitiva, parcial o total y arresto administrativo hasta por 36 horas<sup>11</sup>.

Los delitos ambientales no están definidos conforme a la teoría de la tipicidad de nuestro derecho penal, y la penalidad por la comisión de cualquiera de estos, no excede de seis años de prisión (alcanza fianza). Es claro, que existe una desproporción entre la gravedad del daño que se causa y la penalidad impuesta.

Desde luego se advierte la necesidad de revolucionar también el derecho penal en este aspecto, ya que el conceptos de

---

<sup>11</sup> Arts. 171-175 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ed. Porrúa, S.A. ed. 1993.

sujeto infractor a la luz del Derecho Clásico resulta insuficiente para esta nueva materia a reglamentar, una materia donde se involucran los complejos elementos del proceso productivo, donde a partir de una actividad lícita se produce una ilícita.

Lo anterior nos conducirá a una legislación más objetiva y acabada.

#### Jurisdicción contenciosa administrativa.

Esta es la jurisdicción aplicable a la materia ambiental de manera principal, porque cuando menos hasta hoy, las violaciones e incumplimientos a la legislación ambiental se sancionan fundamentalmente de manera administrativa a través de multas, cargas fiscales, clausuras temporales y definitivas y, solo cuando constituyen delitos determinadas conductas previstas por las leyes penales, los casos caen bajo la jurisdicción penal, pero sin que éstos sean considerados en su especie como delitos ecológicos.

No existe en México, una legislación penal ambiental. En algunos países de latinoamérica como Venezuela si están tipificados los delitos ambientales<sup>12</sup> o como se les denomina en el argot intelectual. Delitos de Cuello Blanco. Considero que México debe avanzar en este rumbo ya que es necesario y urgente. "La criminalidad de cuello blanco es una categoría amplísima que ha sido dividida con base en el interés jurídico que afecta"<sup>13</sup>. Dentro de ellos tenemos a los denominados delitos contra la salud y la integridad de la colectividad, llamados también delitos sanitarios es decir, que el delito sanitario debe considerarse como una modalidad específica del delito de cuello blanco.

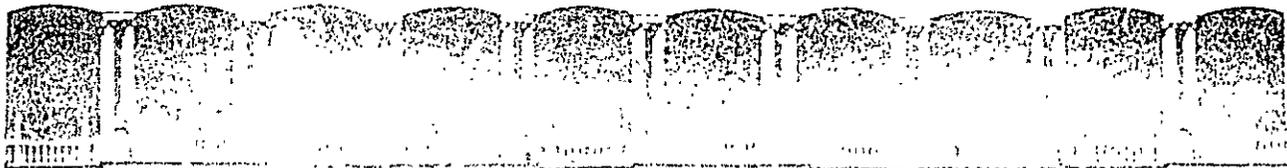
Dentro de esta modalidad a su vez, podemos distinguir el fraude de alimentos, el Dumping de productos farmacéuticos<sup>14</sup> y,

---

<sup>12</sup> Ley penal del Ambiente. Gaceta Oficial No. 4358, extraordinario, del 3 de enero de 1992. Distribuidora Escolar, S.A. Venezuela. 1992.

<sup>13</sup> SANDOVAL HUERTAS, EMIRO. et al. El dumping de productos farmacéuticos. Centro de Investigaciones criminológicas de la Universidad Externado de Colombia. En, Memorias del 4º seminario internacional de Delitos de Cuello Blanco. UAM. División de Ciencias Sociales y Humanidades. México. 1981. p. 420.

<sup>14</sup> "Otra concepción de dumping se utiliza para denominar el fenómeno consistente en que se venden libremente o con mínimas restricciones productos prohibidos o sometidos a severos controles en sus países de origen...desde luego que éste se realiza con productos de la más diversa naturaleza...como insecticida, alimentos enlatados, fibras artificiales, aerosoles, y en general infinidad de bienes de consumo..." IBIDEM. p. 421-422



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN  
PLANEACION AMBIENTAL  
1 9 9 6

MODLO II. ORDENAMIENTO ECOLOGICO

"MARCO JURIDICO PARA LA INSTRUMENTACION DEL  
ORDENAMIENTO ECOLOGICO"

Del 30 de septiembre al 4 de octubre de 1996

Lic. Tayde Morales Santos  
Palacio de Minería

(1)

## EQUILIBRIO ECOLOGICO

RELACION DE INTERDEPENDENCIA ENTRE  
LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL  
AMBIENTE, QUE HACE POSIBLE LA  
EXISTENCIA, TRANSFORMACION Y  
DESARROLLO DEL HOMBRE Y DEMAS SERES  
VIVOS.

FACTORES QUE DETERMINAN  
LAS CONDICIONES AMBIENTALES  
EN MÉXICO

---

- LATITUD
- HISTORIA GEOLOGICA
- CONTINENTALIDAD
- HIDROLOGÍA
- CORRIENTES MARINAS
- VEGETACIÓN
- RELIEVE

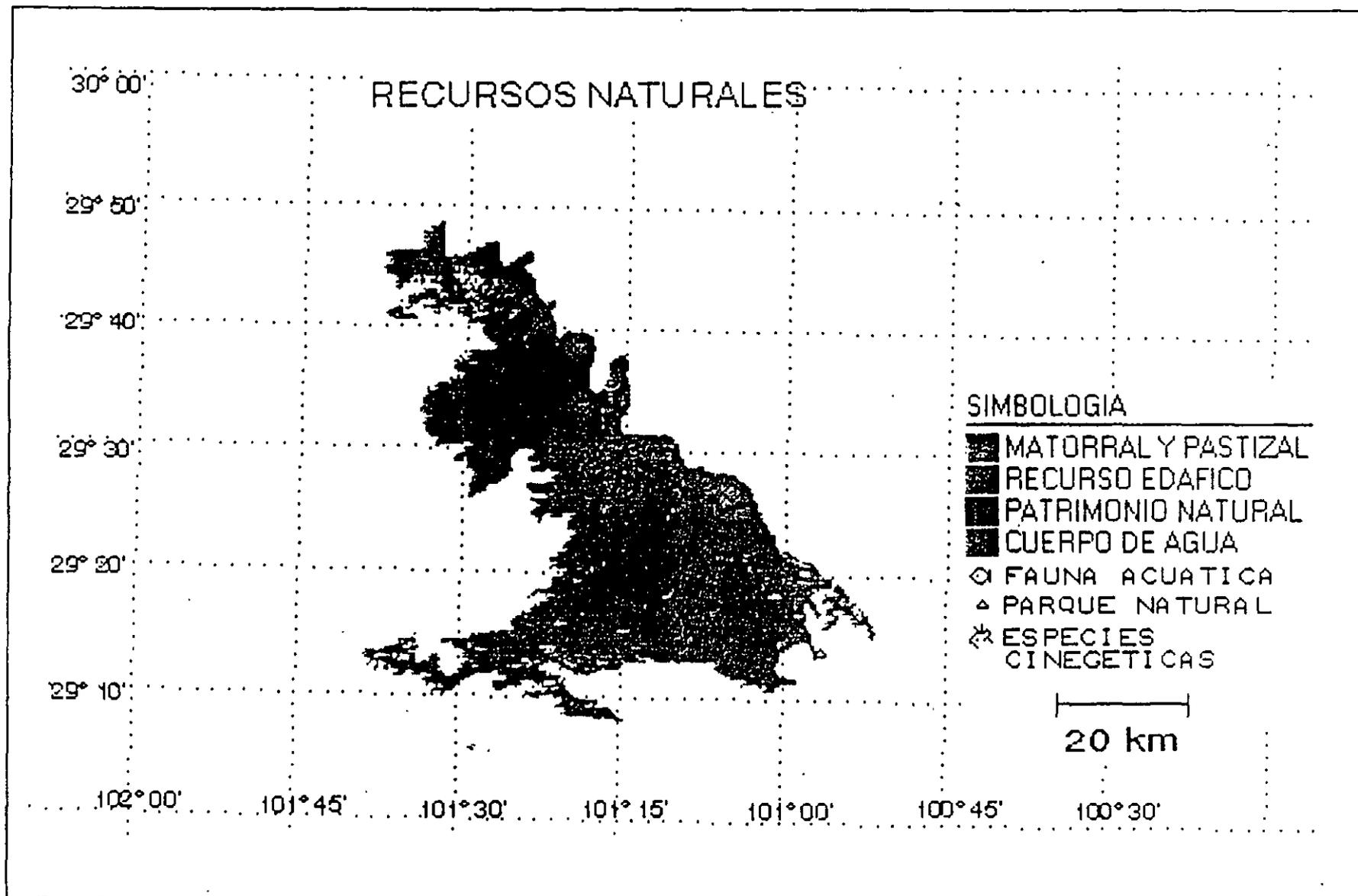


FIG. 2.17

POLITICAS ECOLOGICAS

PROTECCION: PRESERVACION DE LAS  
FUNCIONES ECOLOGICAS DE  
LOS ECOSISTEMAS.

CONSERVACION: USO RESTRINGIDO DE LOS  
ECOSISTEMAS.

APROVECHAMIENTO: USO EFICIENTE, RACIONAL  
Y SOSTENIBLE DE LOS  
ECOSISTEMAS CON MINIMAS  
LIMITANTES.

RESTAURACION: RESTABLECIMIENTO DE LAS  
CONDICIONES QUE  
PROPICIAN LA EVOLUCION  
Y CONTINUIDAD DE LOS  
PROCESOS. TRANSITORIA.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO

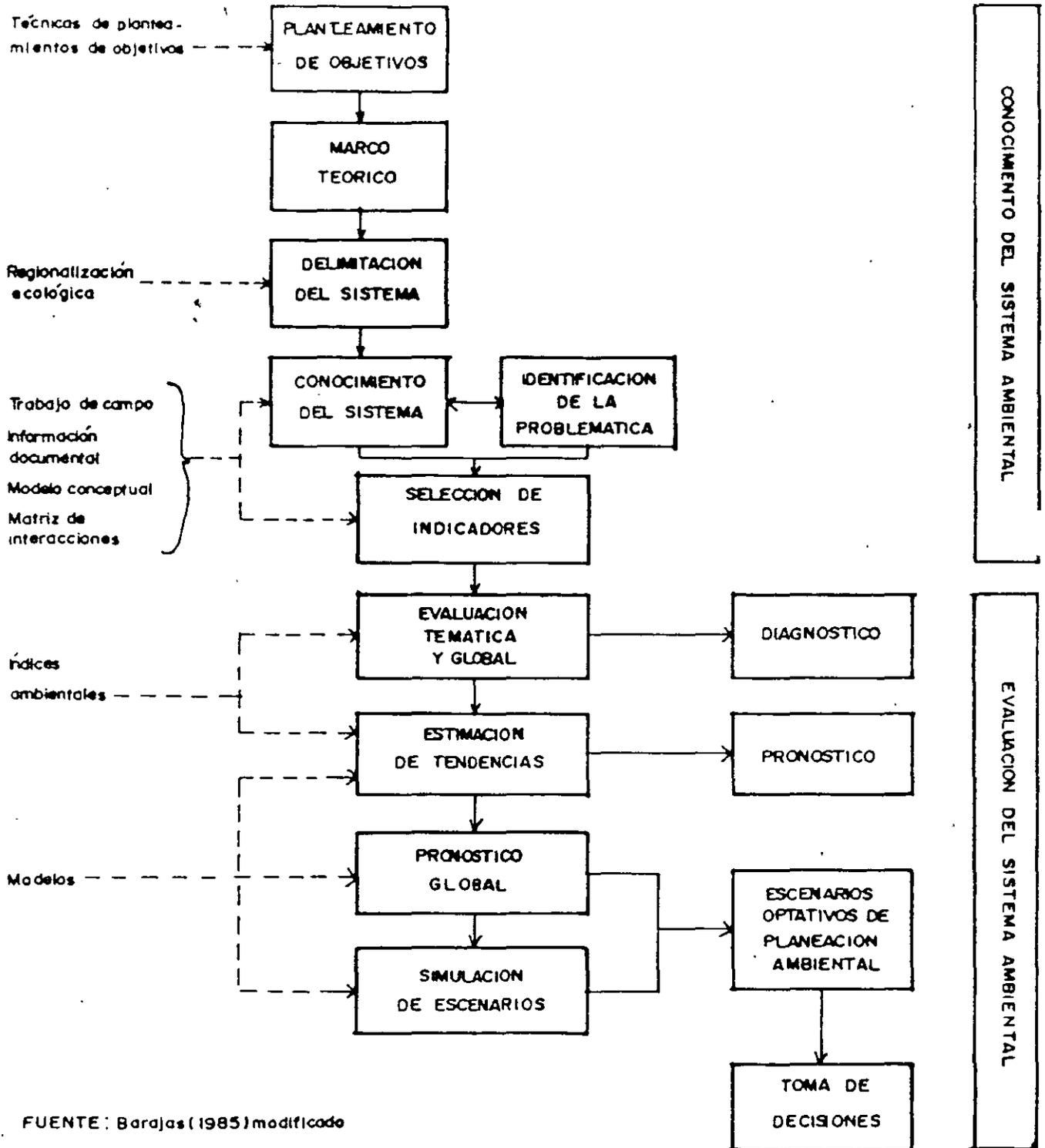
PROCESO DE PLANEACION DIRIGIDO A  
EVALUAR Y PROGRAMAR EL USO DEL SUELO  
Y EL MANEJO DE LOS RECURSOS  
NATURALES EN EL TERRITORIO NACIONAL  
Y LAS ZONAS SOBRE LAS QUE LA NACION  
EJERCE SU SOBERANIA Y JURISDICCION,  
PARA PRESERVAR Y RESTAURAR EL  
EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTEGER EL  
AMBIENTE.



INSTRUMENTOS  
METODOLOGICOS  
DE APOYO

PASOS SECUENCIALES

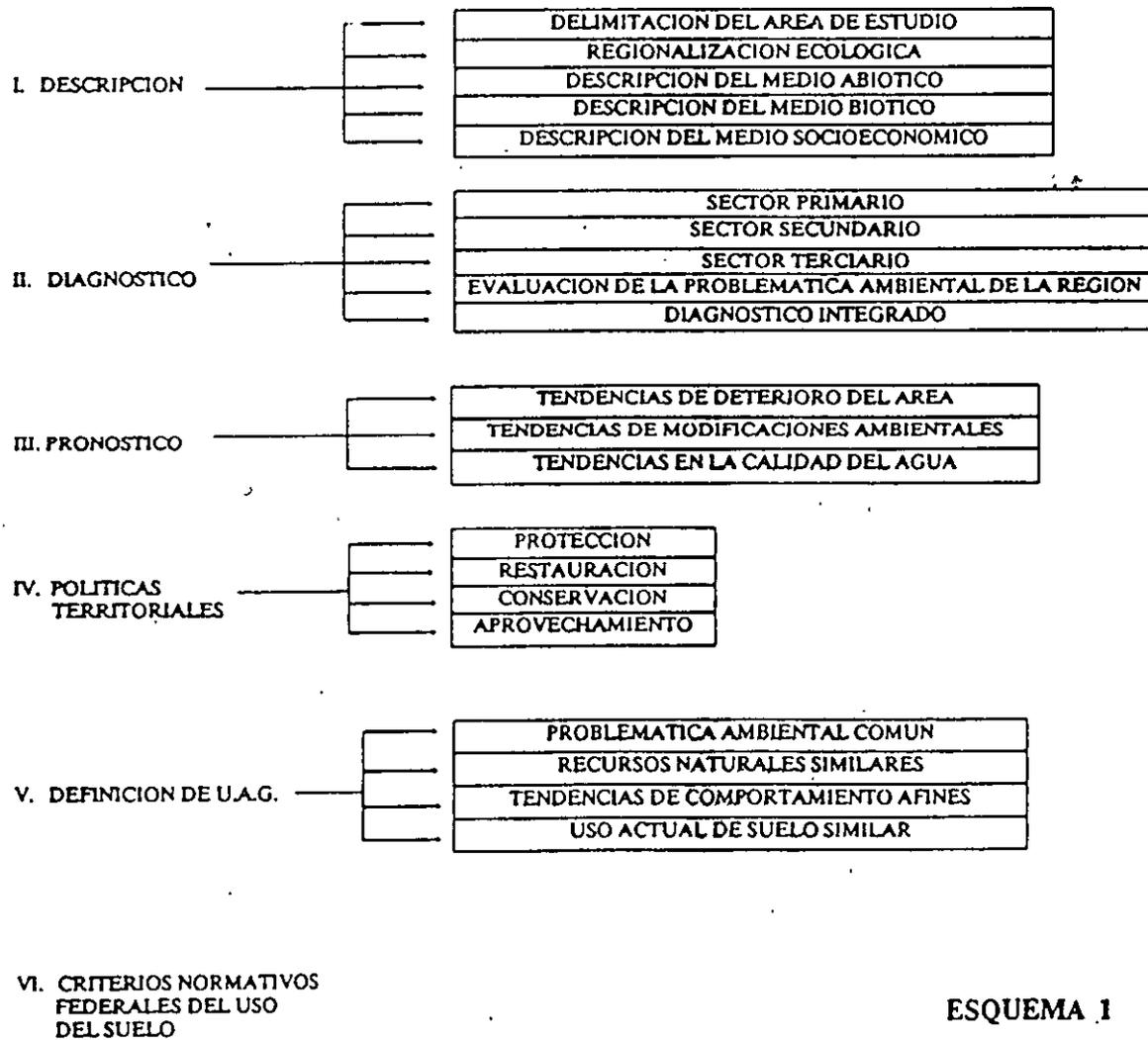
PRODUCTOS



FUENTE: Barajas (1985) modificado

Lámina 1. Ordenamiento ecológico del territorio

**PRIMERA FASE**



ESQUEMA 1

Representación gráfica de los puntos que deben contener los estudios de ordenamiento ecológico (términos de referencia).

C O N T E N I D O DE UN ESTUDIO  
DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO

INTRODUCCION

I. ORIGEN Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO .....	2
I.1 OBJETIVOS.....	2
I.1.1 OBJETIVOS GENERALES.....	2
I.1.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	3
I.1.3 ALCANCES.....	3
I.1.4 MARCO DE REFERENCIA.....	4
II.- DESCRIPCION Y ANALISIS DEL AREA DE ESTUDIO.....	24
II.1 DELIMITACION TERRITORIAL.....	24
II.2 REGIONALIZACION ECOLOGICA.....	24
II.3 DESCRIPCION DEL MEDIO ABIOTICO.....	27
II.3.1 FISIOGRAFIA.....	27
II.3.2 HIDROLOGIA.....	28
II.3.3 GEOLOGIA.....	32
II.3.4 CLIMA.....	32
II.3.5 EDAFOLOGIA Y USO DEL SUELO.....	33
II.4 DESCRIPCION DEL MEDIO BIOTICO.....	34
II.4.1 FAUNA TERRESTRE Y ACUATICA.....	34
II.4.2 FLORA TERRESTRE.....	36
II.5 DESCRIPCION DEL MEDIO SOCIOECONOMICO.....	40
II.5.1 POBLACION.....	40
II.5.2 POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.....	42
II.5.3 DESARROLLO URBANO.....	45
II.5.4 ACTIVIDADES ECONOMICAS.....	49
II.5.4.1 SECTOR PRIMARIO.....	49
II.5.4.2 SECTORES SECUNDARIO Y TERCIARIO	55
III.- DIAGNOSTICO.....	58
III.1 SECTOR PRIMARIO.....	58
III.2 SECTOR SECUNDARIO.....	61
III.3 SECTOR TERCIARIO.....	63
III.4 EVALUACION DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA REGION.....	66
III.5 DIAGNOSTICO INTEGRADO.....	74
IV.- PRONOSTICO.....	78
V.- VOCACION TERRITORIAL.....	85

Tayde Morales Santos.<sup>2</sup>**INTRODUCCION**

Las leyes generales (Reglamentarias y Orgánicas), los Tratados Internacionales, los Decretos Presidenciales, los reglamentos, los Acuerdos, las Circulares y las normas individualizadas, (Convenios y Contratos) son actos normativos que en una relación de estricta jerarquía de orden constitucional influyen a uno o más procesos del orden social dentro de un sistema jurídico determinado. Esto es a lo que se denomina MARCO JURÍDICO.

Los procesos del orden ambiental no tan solo desde el punto de vista de su connotación natural, sino en su íntima y dinámica relación con las actividades productivas del hombre, se desenvuelve dentro de un orden social sujeto a un sistema jurídico determinado; en nuestro caso, el sistema jurídico mexicano.

El aprovechamiento, la conservación, el mejoramiento, la protección y la restauración de los ecosistemas, así como la regionalización ecogeográfica, son los ejes en torno a los cuales gira una de las instituciones más importantes del Derecho Ambiental que es el ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, entendido éste como " El proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, el manejo de los recursos naturales... y la actividad productiva... en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente".<sup>3</sup>

***La instrumentación como proceso.***

Instrumentar legalmente el Ordenamiento Ecológico a nivel nacional, regional o local, requiere entonces, de conocer como actúa el orden normativo; la jerarquía de las normas, el valor de

1

Conferencia dictada en el curso de "Ordenamiento Ecológico" impartido por la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca/Instituto Nacional de Ecología/UNAM. Palacio de Minería. México, D.F. 19 de mayo de 1995.

2

Asesor jurídico de la Universidad Autónoma Chapingo. Profesora titular de las cátedras de Legislación Ambiental y Legislación Agroindustrial en Programa de Agroecología y el Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. Tel oficial: 91 (595) 4-45-04; particular: 91 (595) 5-27-40.

3

Artículo 3º, fracción XX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

cada una en caso de contradicción entre ellas; sus alcances, los tiempos formas y casos en los cuales procede o no su aplicación; que autoridades son las competentes para hacerlo y en que medida y, hasta donde, ese orden jurídico puede apoyar e incluso imponer las recomendaciones técnicas para el ordenamiento las cuales se corresponden básicamente con un modelo ideal de usos del suelo y, a partir de los cuales construye una propuesta global que comprende la utilización urbana, rural e industrial del mismo.

Al mismo tiempo, para entender el papel que juega o debe jugar la norma jurídica en la prevención o el freno a los desequilibrios ambientales, hay que tener claro que ésta es, ante todo, LA EXPRESIÓN DE UNA RELACIÓN SOCIOLOGICA, antes que una mera expresión formal o puramente lógica del Derecho y que, su aplicación va a ser más o menos efectiva, en la medida en que la correlación de las fuerzas sociales y económicas sea favorable a los intereses ambientales; es decir, en la medida en que la sociedad en su conjunto, valla haciendo suyos los principios que la comunidad internacional ha reconocido como los que deben regir el ordenamiento ambiental.

También se hace necesario conocer las formas a través de las cuales el Derecho y la Economía se relacionan estrechamente, cuando coinciden en objetivos y cuando entran en franca contradicción ya que, no debe olvidarse que en la fase propositiva de todo Proyecto de Ordenamiento se establecen medidas legales técnicas, económicas y financieras para su ejecución, las cuales, muchas de las veces se enfrentan en un conflicto de intereses difíciles de conciliar haciendo más que imposible la ejecución del ordenamiento. O, en otras, no hay tal ordenamiento del territorio sino la simple autorización de un gran megaproyecto de altos rendimientos económicos pero que contribuye incluso a profundizar los desequilibrios ecológicos ya existentes.

El ordenamiento es pues, un proceso de naturaleza social, económica y legal que requiere de actitudes, y decisiones que se correspondan con una voluntad política de lograr lo que como nuevo reto hemos denominado Desarrollo Sustentable.<sup>4</sup>

### *Los instrumentos del ordenamiento.*

Son el conjunto de medios y mecanismos legales, técnicos, económicos y financieros, empleados para llevar a cabo los programas, obras, servicios y acciones propuestos para su fase de ejecución.

Este documento sólo proporciona en base al bagaje jurídico existente, algunos lineamientos básicos y necesarios para la

---

4

"... el desarrollo sustentable constituye un concepto nodal de la política y es definido, en términos generales, como aquel desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. González G: Edgar. Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción de Educación Ambiental. Instituto Nacional de Ecología/ SEDESOL- UNESCO. México.1993. p.19

instrumentación legal o jurídico-administrativa del ordenamiento.

### **UBICACION DEL DERECHO AMBIENTAL DENTRO DEL ORDEN JURIDICO NACIONAL**

El derecho Ambiental en México, se encuentra ubicado actualmente dentro de la rama del Derecho Público y hacia el interior de éste, en las sub-ramas del Derecho Constitucional y Administrativo principalmente. recientemente y a partir de la implementación de la política neoliberal, el Estado ha estado incluyendo normativas que se corresponden con la rama del derecho privado tanto en la sub-rama del Derecho Civil como del Mercantil.

No obstante, son el Derecho Constitucional y Administrativo los rectores principales de los fundamentos, principios y ordenamientos en materia ambiental y, el marco jurídico en la materia es amplísimo aunque no por ello suficiente.

Dicho marco que sustenta las acciones gubernamentales en esta materia, tiene su base constitucional en los artículos 25, 26 y 27 de la Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos a partir de la cual emanan un conjunto de ordenamientos de carácter general llamados técnicamente leyes generales o federales, que rigen en todo el territorio nacional.

En orden descendente, siguen los **DECRETOS PRESIDENCIALES**, que son resoluciones tomadas y emitidas por el Poder Ejecutivo, relativas a las distintas ramas de la Administración Pública que versan sobre materias específicas y determinadas. Deben estar firmados por el Secretario de Estado a cuya competencia corresponda el asunto, para tener fuerza obligatoria.

**TRATADOS.** Que nuestras leyes definen como "... El convenio regido por el derecho Internacional Público, celebrado por escrito entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos de Derecho Internacional Público, ya sea que para su aplicación requiera o no la celebración de acuerdos en materias específicas, cualquiera que sea su denominación, mediante el cual Los estados Unidos Mexicanos, asumen compromisos.

**REGLAMENTOS.** son ordenamientos emitidos por el Ejecutivo Federal en uso de la llamada facultad de reglamentación que le confiere la fracción I del artículo 89 constitucional y la cual consiste en la expedición de los reglamentos necesarios para la ejecución de las leyes, sin alterarlas ni modificarlas es decir, que los reglamentos solo desarrollan en detalle los procedimientos necesarios para poder ejecutar las disposiciones sustantivas de las leyes generales.

**ACUERDOS.** Decisiones que pueden ser tomadas por el Ejecutivo

Federal en la esfera de su competencia, o por los titulares de los poderes de la Unión, de las distintas Secretarías de Estado y Departamento Administrativo, o sus equivalentes en las entidades federativas sobre asuntos específicos de su competencia.

**NORMAS JURIDICAS INDIVIDUALIZADAS.** Son actos normativos que comprometen la voluntad y los intereses de un número siempre limitado de personas, y a veces se refieren a una sola persona.

Estas normas tienen la misma obligatoriedad que las leyes y la misma posibilidad de ser impuesto su cumplimiento por medio de la fuerza pública si es necesario. No tienen generalidad, sólo rigen para los interesados en ellas, tampoco tienen abstracción, puesto que son creadas para casos concretos, por lo que su contenido solo surtirá efectos para quienes participan en ellos.

Dentro de las principales normas individualizadas aplicables a la rama ambiental tenemos a los convenios, los contratos y la resolución administrativa, los cuales son considerados como los principales instrumentos de ejecución del ordenamiento ecológico.

**NORMAS TECNICAS. (NORMAS OFICIALES MEXICANAS).** La tecnificación del derecho es una realidad consustancial al desarrollo explosivo de la ciencia y la tecnología y su aplicación, cotidiana en los modernos procesos productivos, y en todas las actividades humanas.

Esta situación, ha orillado a las sociedades actuales en todo el orbe a desarrollar un nuevo tipo de norma que es la Norma Técnica. En materia de salud, en materia industrial y comercial, en materia fito y zoonosanitaria han hecho su aparición estas reglas científicas o tecnológicas cuyo propósito es uniformar principios, criterios, políticas y estrategias en la materia de que se trate.

En materia ambiental existen también estas normas técnico-jurídicas "... que establecen los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en el desarrollo de actividades o uso y destino de bienes, que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o daño al ambiente..."<sup>5</sup>

Prácticamente la Norma Técnica Ecológica, es hoy por hoy la disposición básica fundamental en la cual debe apoyarse no solo la instrumentación del ordenamiento sino todas las medidas a tomarse en la materia.

Perteneciente a la rama del derecho público, (Constitucional y Administrativo), el moderno Derecho Ambiental Mexicano descansa sus acciones y decisiones fundamentalmente en el Poder Ejecutivo Federal, Los Ejecutivos de las entidades federativas y las autoridades municipales, cuyas atribuciones se ejercen de manera concurrente con sujeción a las bases que el propio artículo 4° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establecen.

### **CARACTERISTICAS DEL LA LEGISLACION AMBIENTAL**

No es sin embargo la legislación ambiental, dada la naturaleza de la materia que norma y el tipo de relaciones tan complejas que la acompañan, un cuerpo de leyes totalmente rígido que se guíe para todos los casos por la literalidad de sus normas sino por los principios y el espíritu que la animan.

Es por ello, que junto a la necesidad que se tiene de castigar los hechos delictuosos conocidos como "delitos de cuello blanco" como el ecocidio, la adulteración de alimentos y otros, o ser rigurosos en el control o prevención de los impactos ambientales, en las verificaciones vehiculares o en la protección de especies amenazadas o en peligro de extinción, se presenta otra, que es la de introducir antes que nada, en el ánimo de los sectores sociales la idea de que la voluntad de la sociedad será, en última instancia, la que en definitiva tenga en sus manos la decisión de ordenar o no las actividades que hasta hoy se vienen realizando de manera no previsoras, por no decir que irresponsable.

Esta es la causa por la cual, junto a medidas legales estrictas, vamos a encontrar conceptos como concertación, coordinación e inducción que tienen que ver más con el convencimiento de los diversos sectores sociales, para la realización de ciertas acciones que protejan al medio ambiente, que con la coactividad del estado.<sup>6</sup>

Tal pareciera con lo señalado líneas arriba, que el legislador se contradice, ya que no se hace concebible que un problema de tan grande envergadura como lo es el problema ambiental se deje en muchos casos al libre juego de las voluntades particulares, sin embargo esto tiene su explicación; una, de carácter jurídico y otra de naturaleza sociológica.

6

Se considera a la coordinación, a la concertación y a la inducción como instrumentos administrativos del ordenamiento, porque están establecidos en la Ley de Planeación como mecanismos o instrumentos para llevar a cabo la planeación democrática del desarrollo Nacional, por tanto, si el ordenamiento ecológico es un proceso de planeación, estos mecanismos son, según la ley, ad hoc para llevarlo a cabo. Artículos 33, 37, 38 y 39.

La de carácter jurídico, resulta de la naturaleza misma de los actos administrativos, o actos de autoridad los cuales no siempre son obligatorios, algunos de ellos son discrecionales y tienen lugar cuando la ley deja a la administración un poder libre de apreciación para decidir si debe obrar o abstenerse, o en que momento debe actuar y como debe hacerlo. Es decir; cuando la ley usa términos que no son imperativos, sino permisivos o facultativos, estamos frente al otorgamiento de un poder discrecional.

En materia ambiental con frecuencia se enfrentan la discrecionalidad y la imperatividad en la toma de decisiones no tan solo para la instrumentación del ordenamiento sino para muchos casos más.

La explicación sociológica se encuentra en que los programas económicos de sexenios pasados, fincados principalmente en el lema de "Desarrollo y Crecimiento", repoblaron fundamentalmente las regiones del trópico y crecieron la frontera agrícola por la vía de los desmontes, situación que provocó tales desequilibrios a los ecosistemas, que hoy nos impelen a tener que aplicar o proponer un ordenamiento de carácter remedial más que preventivo o visionario. por lo que hoy, restablecer deterioros que se antojan irreversibles o detener actividades productivas cuyos procesos son eminentemente sucios, es tarea grande, a largo plazo y que requiere de muchos consensos, más que de imposiciones que la gran propiedad monopólica y oligopólica no están dispuestos a acatar, si tales imposiciones o limitaciones a su derecho de propiedad no les resulta rentable.

### *El papel que juega el ordenador intelectual.*

Se tiene por Ordenador intelectual, al profesional de la rama que sea, la ciencia que practique o la filosofía que profese, que con sus conocimientos proyecta y propone cierto tipo de ordenamiento con el rigor científico que se requiere, Así, este deberá procurar en los proyectos de ordenamiento que elabore, lo siguiente:

Incluir en sus estudios técnicos en los que analiza el medio físico, -con el mismo nivel de profundidad y rigor científico- el estudio socioeconómico de los grupos sociales y sus intereses; así como las necesidades de reproducción social de la población, a fin de tener el panorama sociológico del área a ordenar. De otra manera, se corre el riesgo de autoengañarse concientemente, y proponer medidas legales que pudieran no prosperar, porque no se está coincidiendo con las necesidades sociales sino solo con las de algunos grupos que pudieren resultar mas beneficiados con cierto proyecto de ordenamiento.

## **LA INSTRUMENTACION DEL ORDENAMIENTO EN SENTIDO ESTRICTO**

De conformidad con el "Tronco Metodológico Para el Ordenamiento Ecológico" que contempla el Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio publicado por la SEDUE, la instrumentación (legal, organizativa y financiera) tiene lugar en la fase de ejecución y consiste en definir todos y cada uno de los medios y mecanismos legales, técnicos económicos y financieros que se requiere emplear para alcanzar los resultados previstos en el POET:

Al mismo tiempo, se plantea que el ordenamiento se instrumenta a través de convenios y acuerdos. A juicio personal, no resulta suficiente la elaboración de convenios o acuerdos para instrumentar el ordenamiento. Lo verdaderamente importante es conocer los contenidos que deben tener dichos convenios y acuerdos. Para ello, a la vez se requiere de conocer los alcances e interrelaciones que se establecen entre los PROGRAMAS, OBRAS, SERVICIOS, ACCIONES, TIEMPOS Y CORRESPONSABILIDADES que se proponen en el POET, lo cual implica una comprensión más allá de la sola disciplina jurídica sin lo cual, esta no puede ser aplicable. La multidisciplinariedad debe estar presente también en esta fase.

En algunos momentos, vamos a encontrar que las propuestas de usos del suelo, las prohibiciones o limitaciones a ciertas actividades productivas, se van a contraponer con los derechos de propiedad, usos aprovechamientos o explotaciones de recursos previstos en la Constitución, leyes, Decretos, o viceversa; vamos a encontrar que propuestas de ciertas actividades como instalación de industrias, desarrollos turísticos, explotaciones y aprovechamientos, se contraponen con las prohibiciones o limitaciones establecidas para la propiedad en los mismos ordenamientos legales.

En tales casos, surgen conflictos de intereses que tienen que conciliarse a través de la concertación o la inducción.

Así, cabe decir que el meollo de la instrumentación, estriba en saber como conciliar los intereses que se enfrentan en la ejecución de un ordenamiento, y definir prioridades. (sociales, ambientales y económicas) Todo ello, en función de los principios que rigen e nivel internacional y nacional el Ordenamiento y que son entre otros los que expresan que:

**"TODOS LOS SERES HUMANOS TIENEN EL DERECHO FUNDAMENTAL A UN MEDIO AMBIENTE ADECUADO PARA SU SALUD Y BIENESTAR"**

**"ES DEBER DEL ESTADO Y DE LA SOCIEDAD EN SU CONJUNTO, CONSERVAR Y UTILIZAR EL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES PARA EL BENEFICIO DE LA PRESENTE Y DE LAS FUTURAS GENERACIONES".**

Para ello, el bagaje jurídico del Derecho Administrativo, (Principios, Doctrina y Normas) que es el que conduce las acciones en materia ambiental debe ser aprovechado en toda la riqueza que sus formulaciones ofrecen para la toma de decisiones en el plano de la instrumentación para la ejecución del OET.

### **LA INSTRUMENTACION EN SENTIDO AMPLIO**

Si bien en sentido estricto la instrumentación del OET, se considera como fase final del estudio o proyecto de ordenamiento que se corresponde con la ejecución misma; en sentido amplio los instrumentos legales comienzan a aplicarse desde el momento mismo en que se decide la formulación de un POET, toda vez que, éste, es el resultado de la función pública de planear, al tiempo que es un proceso de planeación y evaluación, dice la ley, de los usos del suelo y de las actividades económicas; es el acto administrativo que decide bajo determinadas condiciones el uso del espacio territorial.

Así, para iniciar cualquier POET, se requiere tener a la mano junto con otros elementos de naturaleza técnica, económica y sociológica el bagaje jurídico necesario para formularlo, de manera coherente en todas sus fases (fase de organización, fase descriptiva, fase de diagnóstico, fase de pronóstico, fase propositiva y fase de ejecución).

Las disposiciones básicas serán, fundamentalmente las Normas Técnicas, contenidas en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), toda vez que su naturaleza técnico-científica contiene los elementos y parámetros aplicables al ordenamiento.

También se requiere conocer a fondo las modalidades que la Constitución General de la República impone a la propiedad, toda vez que, la acción de ordenar, va a recaer siempre sobre "BIENES" (suelo, infraestructuras, actividades) y estos, están sujetos a diversos regímenes de propiedad, (social, privada, pública) cuyos dueños o poseedores van a reaccionar y a tomar una posición frente a las acciones que se pretenden implementar sobre sus bienes o posesiones. Aquí habría un primer conflicto de intereses a conciliar y quizá el más escabroso para el ordenamiento ya que toda acción de ordenamiento, significa una limitación al ejercicio del derecho de propiedad.

### **LIMITACIONES AL DERECHO DE PROPIEDAD.**

Dentro de las acciones que deben llevarse a cabo para

aprovisionar el ordenamiento están las siguientes:

- La expropiación, servidumbres, asignación de usos, destinos y provisiones.
- Modificación o conservación de fachadas, modificación a los usos del suelo.
- Fijación de condiciones particulares de descarga de aguas residuales.
- Establecimiento de vedas, de zonas reservadas, areas naturales protegidas.
- Fijación de máximos permisibles de emanaciones a la atmósfera, o contaminantes al suelo y las corrientes o depósitos de agua.
- Fijación de estándares de calidad en alimentos, aditivos permitidos o prohibidos, máximos permisibles de bacterias, sustancias tóxicas, o coliformes etc.
- Verificaciones vehiculares, prohibición para circular un día de la semana en la zona metropolitana y zonas conurbadas.
- Ejecución de auditorías ambientales.
- Monitoreos,
- Obligación de tratar las aguas residuales.
- Cambios de cultivos
- Manifestaciones y evaluaciones de impacto ambiental.

A cada acción pública limitante de la esfera jurídica del gobernado, corresponde una reacción de éste que va a defender lo que el considera su derecho absoluto de propiedad sobre los bienes objeto del ordenamiento, luego, el ordenador intelectual debe tener muy clara y precisa esta situación para elaborar las fases descriptiva, de diagnóstico, y pronóstico para ser objetivo en la fase propositiva, y no caer en el autoengaño consciente. Desde luego que esto implica tener bien claros los alcances y los límites del ordenamiento en una sociedad donde la propiedad se resiste a cumplir una función social.

En conclusión podemos decir que desde el punto de vista amplio los instrumentos jurídicos y el conocimiento a fondo de sus alcances y las consecuencias que trae aparejada su ejecución son al mismo tiempo la base técnico legal para la formulación del proyecto mismo.

## LA PARTICIPACION CIUDADANA

Algunas leyes estatales ecológicas tienen establecida la participación ciudadana en la discusión de los proyectos de ordenamiento ecológico. La ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, no la contempla de manera expresa aunque, la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) si maneja la posibilidad de la consulta para dichos efectos, apoyada en los principios establecidos en el artículo 20 de la Ley de Planeación, que las señala de manera expresa para los efectos de la planeación democrática del desarrollo nacional.

La posibilidad de la participación o consulta ciudadana se presenta, una vez que ha sido elaborado el documento técnico o POET, y este es entregado al Gobierno de la entidad o entidades federativas y municipios involucrados. Acto seguido, este debe convocar a la ciudadanía a través de los sectores social, público y privado, a las organizaciones sociales y políticas, a los grupos académicos y a las Organizaciones ambientales para que discutan y opinen al respecto.

Cabe decir, que dicha consulta se implementa de manera muy deficiente procurando que la participación no rebase los límites fijados por el propio estado. Por otro lado la población aún participa de manera tímida, dispersa y superficial.

La intervención de la ciudadanía se reduce a los grupos ambientalistas generalmente cerrados, salvo excepciones, que no permiten la participación amplia y abierta. Algunos de los organismos más avanzados se han convertido en poderosos grupos de presión que se disputan espacios políticos y luego, cuando llegan a ellos se aíslan de la población reclamante y terminan ensamblados a las posiciones estatales o de las grandes empresas promotoras de megaproyectos destructores del entorno.

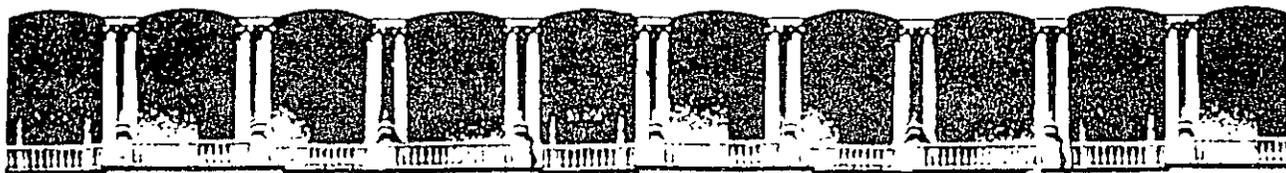
Otros grupos más atrasados se reducen al activismo contestatario, y no avanzan en propuestas alternativas porque desdeñan el trabajo teórico. Así aún cuando las leyes prevean, la intervención de la población para la toma de decisiones en materia no tan solo de ordenamiento sino en espacios más amplios, esta es aún marginal y poco o nada ha logrado influir hasta hoy en la toma de decisiones gubernamentales o en el freno a impunidades al amparo de las cuales se contraviene todo principio de ordenamiento.

La educación ambiental es condición *sine quanon* para desarrollar la participación ciudadana consciente. Y, esa educación además de promoverse en las aulas y en los medios masivos de comunicación tienen que emprenderse en las organizaciones ambientalistas.

En nuestro país hasta hoy, las organizaciones ambientalistas realmente preocupadas por los ecocidios, para influir en los ordenamientos casi tienen que inmolarsse como sucedió hace unos cinco años en Acapulco Guerrero donde para la defensa del Parque Papagayos, una madre de familia tuvo que ponerse en huelga de hambre.

La participación ciudadana necesita crecer en número de gentes, en conocimientos, en organización, en propuestas alternativas y en conciencia si se quiere influir decisivamente en los ordenamientos.

El Gobierno de la república por su parte, debe tomar más en serio esta vía y no solamente como un elemento de comparsa que contribuya a legitimar decisiones estatales tomadas de antemano, muchas de las cuales son verdaderos atentados contra el equilibrio dinámico y la continuidad de los ecosistemas, la salud del hombre y la vida sobre la tierra.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

**CURSOS INSTITUCIONALES**

DIPLOMADO INTERNACIONAL  
EN PLANEACIÓN AMBIENTAL

1996

*Módulo II. Ordenamiento Ecológico*

**Problemática Ambiental**

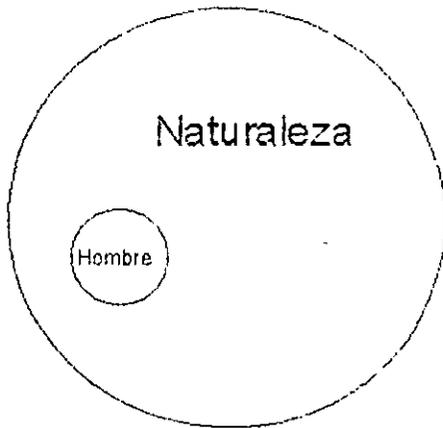
Del 30 de septiembre al 4 de octubre de 1996

BIOL. ADOLFO LARA VÁZQUEZ  
PALACIO DE MINERÍA  
1996

## PROBLEMATICA AMBIENTAL

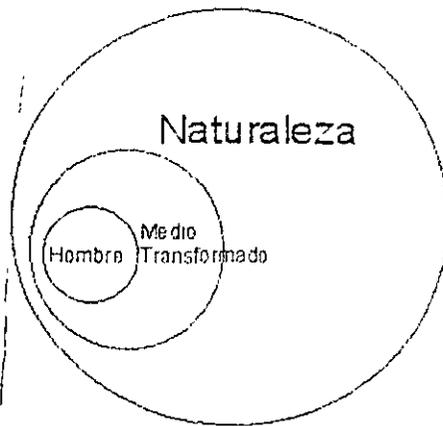
Para establecer un proceso adecuado de comunicación es necesaria la definición, aunque no estricta sino funcional de varios conceptos referentes a la problemática ambiental, estos conceptos nos deben permitir un lenguaje común pues tendrán un significado cuando los manejemos en la comprensión y comunicación de los problemas ambientales .

Empezaremos por definir ambiente y naturaleza. En principio, el ambiente del hombre fue exclusivamente la naturaleza. Todo lo que requería lo obtenía de ella sin esfuerzo sistemático (quizá esta etapa fue el paraíso terrenal al que se refieren algunas religiones), pero también en este medio natural el hombre se ajustaba a sus leyes. Así su reproducción estaba regulada por la cadena alimenticia, y si él cazaba algunos animales para subsistir, otros animales dependían de las poblaciones humanas para su subsistencia. Es sabido que un animal llamado megaterio, ahora extinto, era el depredador natural del hombre.



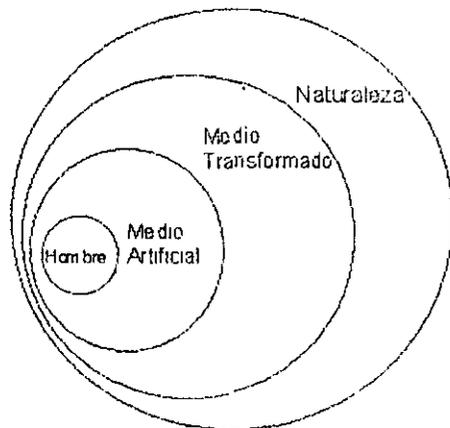
Ambiente = Naturaleza

Conforme el hombre mejoró sus instrumentos de caza, defensa y subsistencia pudo apropiarse de la Naturaleza y transformarla en campos de cultivo y áreas para el ganado. Con este hecho aumento la disponibilidad de alimentos y medio entre él y la Naturaleza un ambiente que él transformó en un medio de subsistencia.



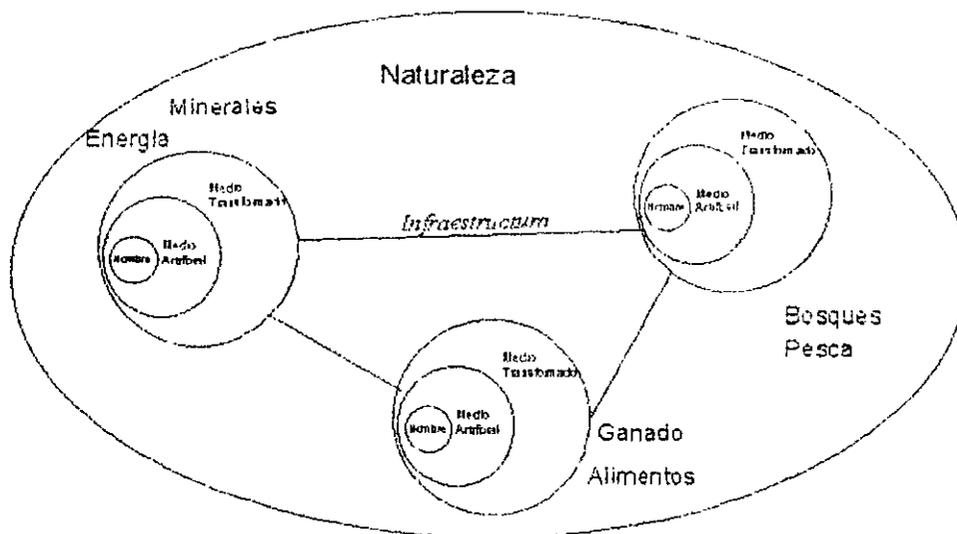
Ambiente = Naturaleza +  
Medio transformado

La transformación de la Naturaleza por el hombre fue creando múltiples espacios, entre ellos los ligados a sus centros de población, donde dispuso de infraestructura; lo más destacado de ésta fue el agua corriente, el drenaje de excrecias, viabilidad para su desplazamiento, vivienda, lugares de abasto para alimentos, ropa y demás productos útiles para la vida humana.



Ambiente = Medio natural +  
Medio transformado +  
Medio artificial

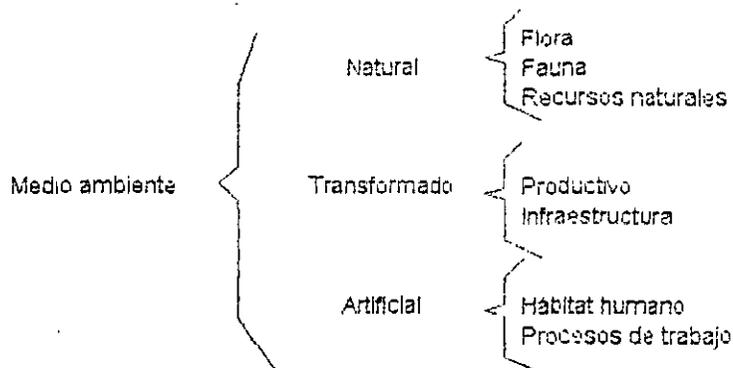
El desarrollo del hombre ha ido un poco más allá, pues conforme se ha constituido en tres medios diferentes, también ha expandido sus influencias a lugares cada vez más distantes, así las vías de comunicación expanden esta transformación a zonas distantes.



Ambiente = Medio natural +  
Medio transformado +  
Medio artificial

Finalmente, la comunicación y el comercio permiten el intercambio, de tal suerte que el medio ambiente del hombre se globaliza a la par del intercambio comercial.

Con base en este desarrollo histórico muy breve de como se forma el Ambiente podemos proponer un esquema de sus componentes:



El cuadro 1 es un esfuerzo aun más detallado de desglose de los que sería el medio ambiente.

Lo planteado hasta aquí sobre Ambiente y Naturaleza tiene el propósito de abrir nuestra concepción hacia la comprensión de múltiples afectaciones cuando no se prevén los daños al ambiente que pueden ocasionar algunos procesos industriales. De lo que hay que darse cuenta es que el ambiente es un sistema complejo, con diferentes niveles de organización que van de lo físico a lo biológico y de lo social, económico, a lo cultural y ético. El ambiente es un sistema que en principio sigue siendo natural, pero que el hombre y la sociedad transforman continuamente y al transformarlo, hombre y sociedad se transforman así mismos. El ambiente es un sistema con muchas interacciones entre sus elementos, pero lo que más debe preocupar son sus interdependencias, entre las cuales el hombre sigue estando inmerso.

Actualmente, para muchas personas el ambiente implica concepciones románticas ajenas a sus actividad cotidiana, pero es necesario a través de los distintos foros dar a entender que así como el hombre a ampliado continuamente sus horizontes de percepción, descubriendo primero que la tierra no es plana, después descubrió que el sol no giraba al derredor de la tierra, ahora tiene que ir contra su ego y darse cuenta que la tierra no gira al derredor del hombre, sino que es el hombre el que gira al derredor de la tierra.

Hoy sabemos que mediante un proceso conocido como fotosíntesis las plantas fabrican azúcares a partir de bióxido de carbono, aprovechando la energía solar, pero ninguna de estas plantas sobreviviría por mucho tiempo sin los microbios del suelo, que producen nutrientes, sin sombra, sin el drenaje del suelo y sin las condiciones proporcionadas por plantas vecinas o sin animales que las polinizarán y dispersaran sus semillas. Muy pocos organismos pueden vivir aislados, cada especie depende de otras muchas. Mas de tres millones de años de evolución han dado el complejo sistema que es el ambiente. A lo largo de este tiempo los vegetales han creado una atmósfera rica en oxígeno y un delgada capa de ozono que bloquea gran parte de la radiación ultravioleta del espacio exterior, esta capa de ozono en la estratosfera permite la protección de esta mortífera radiación. Así se puede decir que la vida depende de la vida (Lee Durrell, 1988).

Cuadro 1 Desglose de factores relevantes del Medio Ambiente

AMBIENTE	AMBITO	FACTORES RELEVANTES
Natural	Flora y fauna	Biodiversidad
		Recursos potenciales
		medicos
		químicos
		industriales
		Recreacionales
		Estabilizadores
		Desertificación
		Sequía
		Erosión
	Calor	
	Recursos Naturales	Materias primas
		Renovables
		No renovables
		Energía
		Petróleo
		Hidrología
		Agua
		Uso humano
		Agrícola
Industrial		
Aire		
Transformado	Medios productivos	Paisaje
		Cultural
		Turístico
		Agrícolas
		Ganaderos
	Infraestructura	Forestales
		Acuícolas
		Hidráulica
		Energía
		Comunicación
Artificial	Satisfactores básicos	terrestre
		Naval
		Aérea
		Servicios
		Aqua
		Drenaje
		Transporte
	Vivienda	
	Medios de producción	Salud
		Disposición de desechos
		Educación
		Procesos de trabajo
		Empleo
		Mercancías
		Intercambio
Comercio		
Financiamiento		
Hábitat humano	Espacio urbano	
	Imagen	
	Recreación	
	Cultura	
		Comunicación

En tiempos recientes ha empezado a difundirse la hipótesis Gaia, la cual afirma que la vida misma controla las condiciones físicas y químicas de la superficie de la tierra, de sus océanos y la atmósfera para que se sigan dando las condiciones para la existencia de seres vivos. Gaia en griego significa madre Tierra, palabra muy semejante a la Cuatlícue de nuestro antepasado mexica. La hipótesis plantea que el planeta es un organismo viviente y que tiene mecanismos autorreguladores que pueden eliminar a aquellas especies que lo están dañando, como el organismo de un ser vivo que posee defensas en contra de las enfermedades que lo pueden aquejar. Algunos autores consideran que la presencia del ser humano actual y sus actividades son una enfermedad para nuestro planeta.

Otras conjeturas mencionan que la tierra como ser vivo nace, se reproduce y su destino es ser un sol con sus planetas antes de desaparecer, el papel de la vida es el de acumular la energía suficiente para que la tierra pueda llegar a ser una estrella del firmamento.

Pero la situación actual del ambiente es crítica pues existen varios problemas de relevancia mundial como los siguientes:

#### Deforestación

Hay estimaciones de que los bosques tropicales del planeta están siendo destruidos a una velocidad de 160.000 a 200.000 km<sup>2</sup> por año, a este ritmo por lo menos 56 países habrán perdido la totalidad de sus bosques en el año 2000 (Freitas D.1995). La deforestación trae consecuencias graves también en lo que se refiere a la pérdida de biodiversidad. Según la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), entre 20 y 25 mil especies están amenazadas de extinción, lo que se constituye como una seria amenaza a la biodiversidad del planeta.

#### Degradación del suelo

La FAO estima que entre 5 a 7 millones de hectáreas de tierra arable se pierden anualmente por degradación.

Las sequías, las políticas gubernamentales ineficientes o equivocadas, la desigual distribución de los recursos y la comercialización inadecuada concurren para agravar la situación agrícola de los países subdesarrollados, donde el crecimiento de la población y la pobreza extrema contribuyen a la expansión de la frontera agrícola hacia tierras marginales que no tienen vocación para esta actividad y que son explotadas con técnicas inadecuadas.

La "Revolución verde" lejos de resolver los problemas de alimentación de una gran masa de personas en el campo, contribuye a contaminar agua y suelo como producto de la fertilización intensiva y el escurrimiento de agua con fertilizantes y plaguicidas hacia ríos y lagos cercanos. Con la intensificación de los procesos productivos del campo se pone en riesgo la salud de los trabajadores del agro y los consumidores de productos agrícolas por exceso de uso de herbicidas, fungicidas e insecticidas. Se tienen datos estimados de que alrededor de 20.000 personas mueren en el mundo y más de un millón se enferman como consecuencia de la contaminación por agroquímicos, esto acontece principalmente en los países subdesarrollados.

### Efecto invernadero

La excesiva liberación a la atmósfera de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provoca el llamado efecto invernadero, el cual induce al aumento de la temperatura atmosférica, cuyas consecuencias pueden ser el cambio de regímenes de precipitación pluvial, el derretimiento del hielo de los casquetes polares con la consecuente elevación del nivel del mar, lo que pondrá en riesgo a ciudades costeras, a tierras que pueden ser inundadas, se modificar la cubierta forestal del planeta.

### Capa de ozono

El uso indiscriminado de productos químicos como el clorofluorocarbono esta ocasionando que la capa de ozono de la estratosfera se destruya, esta capa tienen una función importantísima para la preservación de la vida pues filtra los rayos ultravioleta provenientes del sol. El disminuir su espesor esto puede ocasionar un aumento de cánceres de la piel en las personas y la formación de cataratas en los ojos y una mayor incidencia de infecciones pues la radiación ultravioleta ocasiona el debilitamiento del sistema inmunológico del hombre y otros animales.

### Lluvia ácida.

La lluvia ácida es un fenómeno provocado por la contaminación del aire proveniente de gases de los automóviles y de las industrias, los combustibles con cantidades significativas de azufre y nitrógeno al ser quemados producen óxidos de estos elementos, los cuales al reaccionar con el agua presente en la atmósfera forman ácidos. Lo anterior ocasiona que la lluvia tenga un pH bajo (5 o 3 de pH), esta lluvia afecta a los bosques pues los hace más vulnerables a las enfermedades, disminuye la producción agrícola al deteriorar plantas y suelo, y se le ha atribuido la causa de la muerte de algunos organismos acuáticos como son los peces.

### Pobreza

Se pensaría en principio que la pobreza es un fenómeno económico y no tanto ambiental, sin embargo cuando no existe una adecuada distribución de la riqueza que se produce, este fenómeno ocasiona problemas ambientales graves en el hábitat humano de miles de familias. Al respecto existen datos que vale la pena considerar, así por ejemplo en América Latina más de un 70% de la población campesina no cuenta con agua potable, en el mundo por lo menos 1700 millones de personas no tienen acceso a un conveniente suministro de agua y 3000 millones carecen de agua con adecuado saneamiento. En América Latina el 49% de la población urbana no tiene servicio de alcantarillado, lo que significa que más de 40 millones de personas viven sin instalaciones sanitarias adecuadas.

### Sobreexplotación.

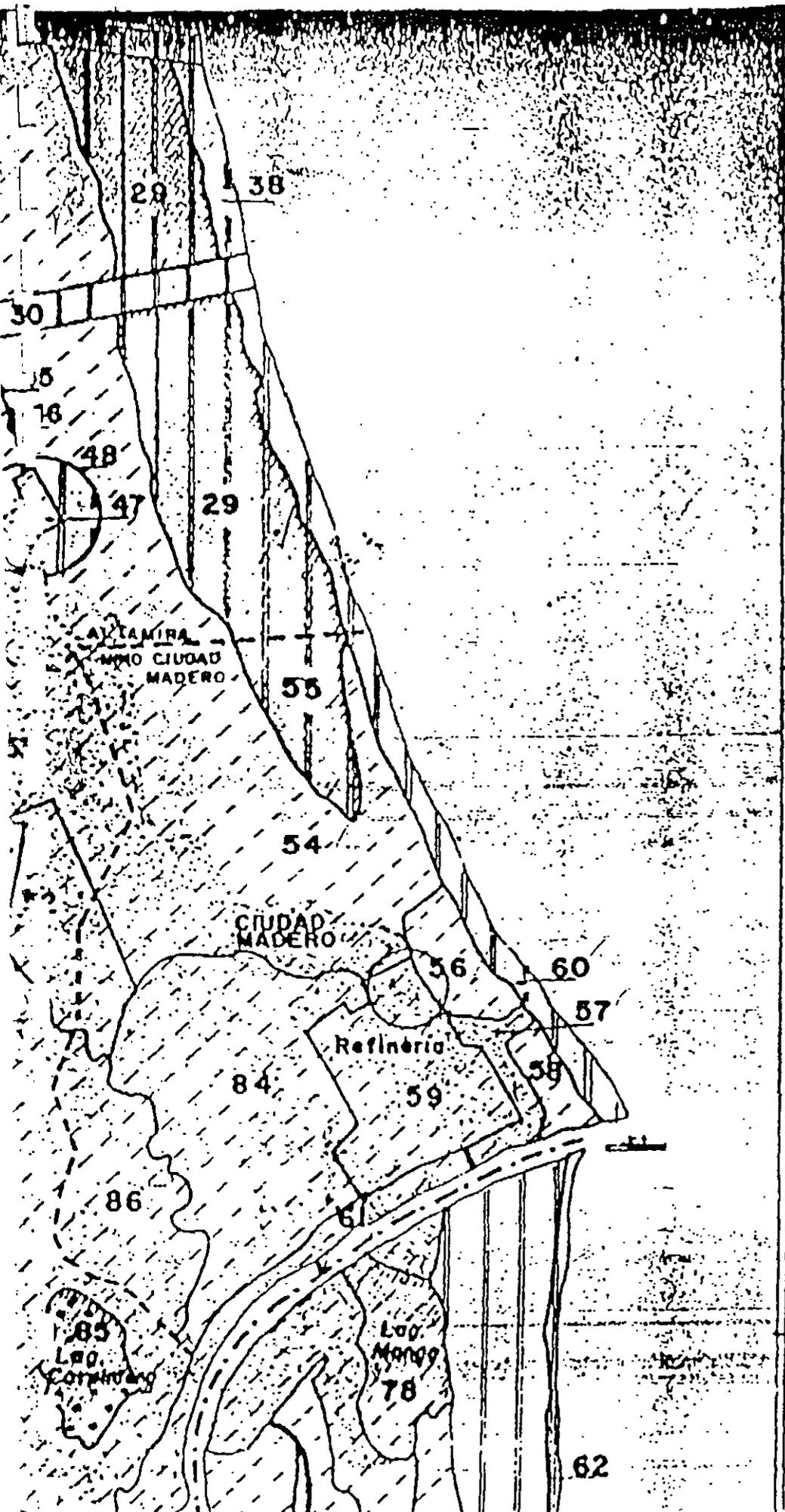
El mayor deterioro a los ecosistemas tiene sus raíces en los sistemas económicos de los países industrializados, con el 15% de la población mundial ellos contribuyen con el 77% del total de monóxido de carbono arrojado a la atmósfera, el 54% de los óxidos de nitrógeno y en más del 90% de los compuestos clorofluorocarbonados destructores de la capa de ozono.

Los países industriales son los grandes consumidores de los recursos energéticos del planeta, el consumo per cápita en 1995 fue para ellos de 2247 kg, mientras que en los países subdesarrollados no ascendió a más de 55 kg. Los Estados Unidos por ejemplo, con solo el 5% de la población que existe en el planeta, consume alrededor del 40% de la energía que se produce en el mundo. Además un norteamericano en promedio consume 70 veces más agua en su casa que un habitante de Ghana y el consumo de alimentos de 10 millones de estadounidenses equivale a la de 400 millones de hindúes.

Según algunos planteamientos metodológicos se puede decir que toda problemática se puede generalizar y también se puede, en otro sentido particularizar, los problemas globales los podemos referir a situaciones cotidianas de nuestra actividad productiva. Hoy reconocemos que los procesos de trabajo que desarrolla la sociedad a través de su industria tienen en un sentido el propósito muy importante de generar riqueza, producir satisfactores sociales, dar empleo; pero la contraparte de estos procesos de trabajo son sus repercusiones ambientales. Si consideramos a estas actividades con un enfoque metabólico podemos decir que ellas demandan insumos como materias primas para producir satisfactores de diferentes necesidades sociales: alimentos, vestido, vivienda, maquinaria, medios de transporte, objetos diversos para el consumo de otros productos, etc. Sin embargo, en estos procesos se generan desechos, no siempre es posible tener el 100% de eficiencia en la producción y resulta necesario plantearse que hacer con esos productos contaminantes del agua, aire y suelo. Enviarlos al drenaje acrecenta la problemática de contaminación del agua e impide un fácil tratamiento de ella para su reuso, quemarlos puede ocasionar el contribuir grandemente a la contaminación atmosférica, sobre todo en una ciudad que es una cuenca cerrada de agua y aire como la de México. Los residuos sólidos generados tendrán que disponerse adecuadamente, facilitando a la naturaleza su degradación. Lo que tenemos que hacer es conjuntar esfuerzos en el plano particular para poder ir resolviendo la problemática ambiental en un plano regional y contribuir en el nacional y mundial.

El hombre, el ciudadano, el habitante de este país, tiene que acrecentar su conciencia y salir de la percepción inmediata de lo utilitario y ampliar su percepción y ver a la naturaleza y a la sociedad como parte de su ambiente. La visión debe hacerse con responsabilidad y con todas las implicaciones que ello tiene, para que de este modo encausar esfuerzos por tratar de entregar este mundo a las nuevas generaciones, por lo menos, unos cuantos centímetros mejor de como nosotros lo hemos recibido.

VI.- DEFINICION DE UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL....	87
VII.- PLANTEAMIENTO.....	92
VII.1 IMAGEN OBJETIVO.....	93
VII.2 POLITICAS.....	93
VII.3 ESTRATEGIA GENERAL.....	95
VIII.- ESTRATEGIA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO.....	97
IX.- INSTRUMENTACION.....	109
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	



 GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS  
 GOBIERNOS MUNICIPALES DE: ALTAMIRA, CIUDAD MADERO, TAMPICO.  
 GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ  
 GOBIERNOS MUNICIPALES DE: PUEBLITO VIEJO, TAMPICO ALTO.  
 SECRETARIA DE DESARROLLO SC  
 INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
 DIRECCION GENERAL DE PLANEACION ECOLOGICA

**SIMBOLOGIA TEMATICA**

**POLITICAS ECOLOGICAS**

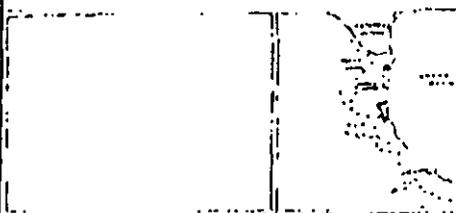
-  CONSERVACION
-  APROVECHAMIENTO
-  RESTAURACION
-  CENTROS DE POBLACION
-  CUERPOS DE AGUA

(D) Ejemplo de un ordenamiento ecológico intersectorial.

**SIGNOS CONVENCIONALES**

-  LIMITE ESTATAL
-  LIMITE MUNICIPAL
-  LIMITE DEL AREA DE ESTUDIO
-  LITORAL
-  RIOS
-  UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL (UGA)
-  NUMERO DE UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL
-  CARRETERA

ESCALA GRAFICA  
 ESC. 1:100 000



**ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
 PARA LA REGION DE LA  
 DESEMBOCADURA DEL RIO  
 PANIICO**

Modelo de Ordenamiento Ecológico

UCA	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )	USO ACTUAL	POLITICA	USO PROPUESTO	USO ALTERNATIVO	USO INCOMPATIBLE	USO COMODIFICADO	CRITERIOS
1		Playa Vs	C	Vs	-	Po, U, G, A, I	Er	1, 2, 3, 4, 5, 6, 24, 25, 33
2	3.12	Manglar Vs	C	Vs	Pr	A, I, U, T, Po, G	Ac	1, 2, 3, 4, 5, 6, 35, 36, 25, 24
3	1.06	Playa VS	C	VS	Po (2FM)	U, T, T, A, G, P	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 24, 25, 33
4	1.37	VS	A	Gee	Po	U, T, A, G, P	Ibi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 17, 15, 19, 27, 39, 40, 41
5	20.51	VS	A	Iar	Iai	U, T, A, G, P	Ibr	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 44
6	1.04	VS	A	Ibr	Ibi	U, T, A, G, P	Iai	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 44
7	0.30	VS	A	Ibr	Iai	U, T, A, G, P	Iai	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 44
8	1.50	VS	C	VS	-	U, T, A, G, P	Po	1, 2, 3, 4, 5, 6, 27, 26, 28, 39, 41
9	0.12	Rfo VS	C	VS	Pr	U, T, A, G, I	Pe	1, 2, 3, 4, 5, 6, 25, 27, 28, 33, 39, 40, 41, 44
10	3.07	VS	A	Ag	Ibr	U, T, A, G, P	Ibi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 39, 40, 41, 43, 44
11	4.72	VS	A	Ibr	Ibi	U, T, A, G, P	Iai	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 44
12	1.04	Manglar VS	C	VS	-	U, T, A, G, P	Ac	1, 2, 3, 4, 5, 6, 33, 24, 25, 26, 27, 41
13	12.17	Franja VS	C	VS	-	U, T, I, A, G, P	Af	1, 2, 3, 4, 5, 6, 27, 29, 41
14		VS	A	Iar	Ibr	U, T, A, G, P	Iai	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 17, 18, 20, 21, 22, 33, 39, 40, 41, 43, 44
15	3.57	VS	A	Ibr	-	U, T, A, G, P	Ibi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 44

Ficha de caracterización de las unidades de gestión ambiental. (11) Modelo de ordenamiento ecológico.

(12) SIMBOLOGIA

Aa.- Abastecimiento de agua	Ac.- Acuacultura
Ar.- Agricultura de riego.	Ag.- Area de Gobierno
Af.- Agroforestal	Alm.-Almacenamiento
At.- Agricultura de Temporal	Ca.- Canal de Acceso
As.- Agricultura Resistente a la Salinizacion	Da.- Dársena
Et.- Ecoturismo	Er.- Equipamiento Recreativo
Fr.- Fruticultura	Exp.-Explotación Petróleo
Ic.- Infraestructura de Comunicación	Ge.- Ganaderia Extensiva
Iex.-Industria Extractiva	Geo.-Generación de Energía Eléctrica
Iu.- Infraestructura Urbana	Iai.-Industria Alto Impacto
Pe.- Pesca Empresarial	Ibi.-Industria de Bajo impacto
Pr.- Pesca Rural	Iar.-Industria Alto Riesgo
Tb.- Turismo de baja densidad	Ibr.-Industria Bajo Riesgo
Tm.- Turismo de Mediana Densidad	Ie.- Industria Establecida
	Po.- Portuario
	R.- Rural
	Ru.- Reserva Urbana
	TUM.-Terminal de Usos Múltiples
	U.- Urbano
	Ua.- Urbano Alta Densidad
	Ub.- Urbano Baja Densidad
	Vs.- Vida Silvestre
	ZFM.-Zona Federal Marítima
	Fa.- Franja de Amortiguamiento.

**TABLA 1. SISTEMAS JERARQUICOS DE REGIONALIZACION FISIOGRAFICA**

	CLASIFICACION FITOGEO- MORFICA GRUPO NIIR GRUPO CP	OFICINA FEDERAL DEL MEDIO AMBIENTE (CANADA)	INEGI (D G G)	INIREB	SEDUE (D G N R E)
NIVELES MAYORES	ZONA TERRESTRE				ZONA
	DIVISION TERRESTRE				
	PROVINCIA TERRESTRE	ECORREGION	PROVINCIA FISIOGRAFICA		
	REGION TERRESTRE		SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA		PROVINCIA ECOLOGICA
NIVELES MENORES	SISTEMA TERRESTRE	ECODISTRITO		SISTEMA TERRESTRE	
	CATENA TERRESTRE	ECOSECCION	SISTEMAS DE TOPOFORMAS	PAISAJE TERRESTRE	SISTEMA TERRESTRE
	FACETA TERRESTRE	ECOSITIO	TOPOFORMA		PAISAJE TERRESTRE
	ELEMENTO TERRESTRE	ECOELEMENTO	ELEMENTO TOPOGRAFICO	UNIDAD TERRESTRE	UNIDAD NATURAL

(14)

La fisiografía es el criterio integral considerado en primera instancia en la división del país en zonas.

#### CARTOGRAFIA FISIOGRAFICA INEGI

##### TEMAS CONSIDERADOS:

- TOPOGRAFIA
- CLIMA
- GEOLOGIA
- EDAFOLOGIA

## CUADRO 5a

GRADO DE ESPECIFICIDAD DE LA INFORMACION REQUERIDA  
PARA LA CONFORMACION DE LAS UNIDADES REGIONALES

NIVEL REGIONAL	CRITERIOS BASICOS			CRITERIOS ASOCIADOS		
	Geomorfología	Edafología	Clima	Drenaje	Vegetación Original	Fauna Nativa
ZONA	Grandes Estructuras Geológicas	Grupos o asociaciones de suelos	Macroclima *	Vertiente Oceánica	Región	Región
PROVINCIA ECOLOGICA	Unidades geográficas intermedias *	Subgrupos de suelos	Mesoclima	Cuenca -- Mayor	Provincia	Provincia
SISTEMA TERRESTRE	Agrupaciones de sistemas de topografía *	Familias de suelos	Mesoclima o Microclima	Cuenca media o Afluente - mayor.	Tipo de Vegetación	Comunidades facticias
PAISAJE TERRESTRE	Sistemas de Topografía *	Serie de suelos	Microclima	Cuenca pequeña o afluente menor	Asociación de comunidades	Población o Asociación
UNIDAD NATURAL	Topografía *	Serie de suelos *	Microclima	Afluente menor	Comunidades,	Grupos o Individuos

\* Criterio rector a ese nivel.

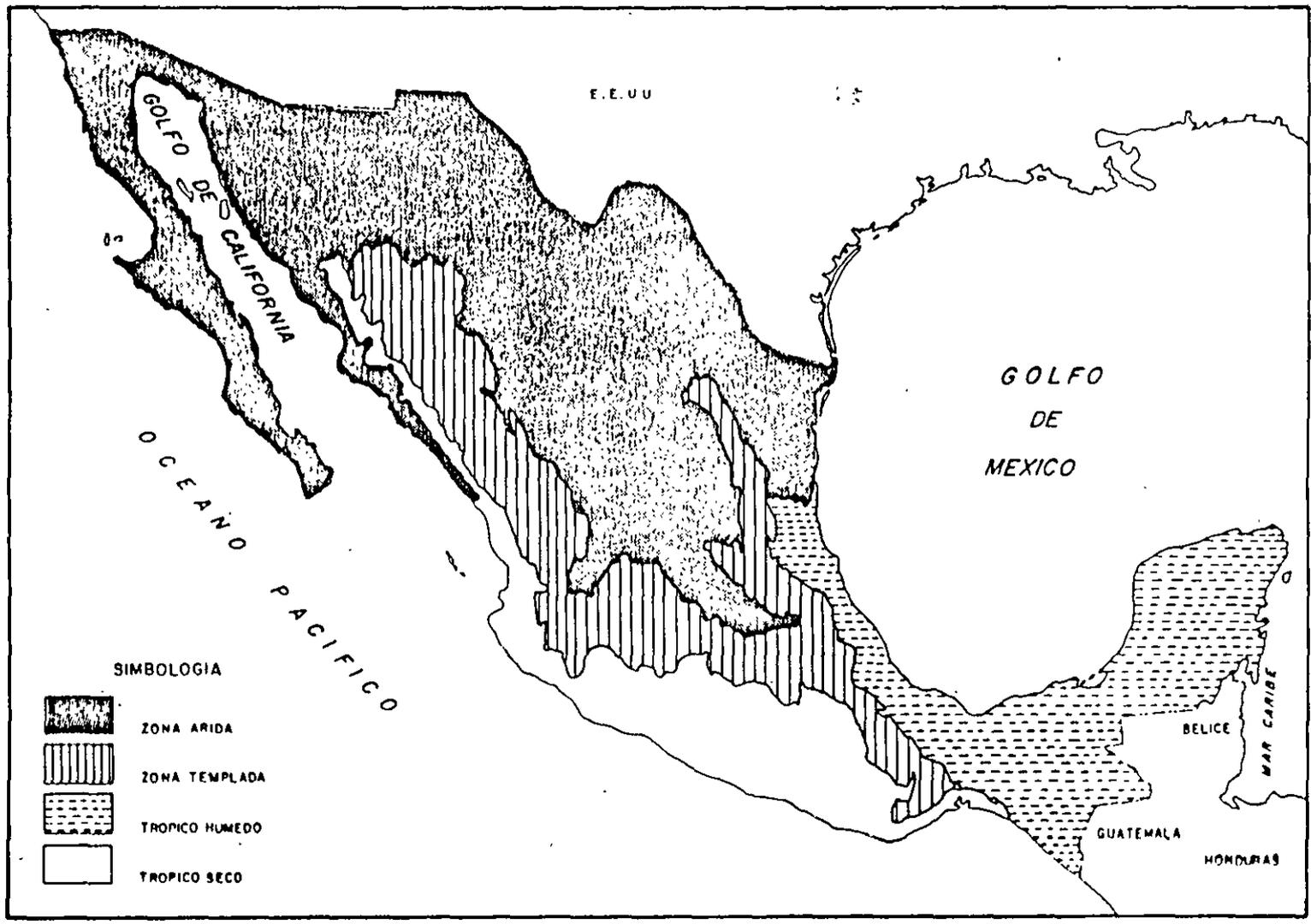
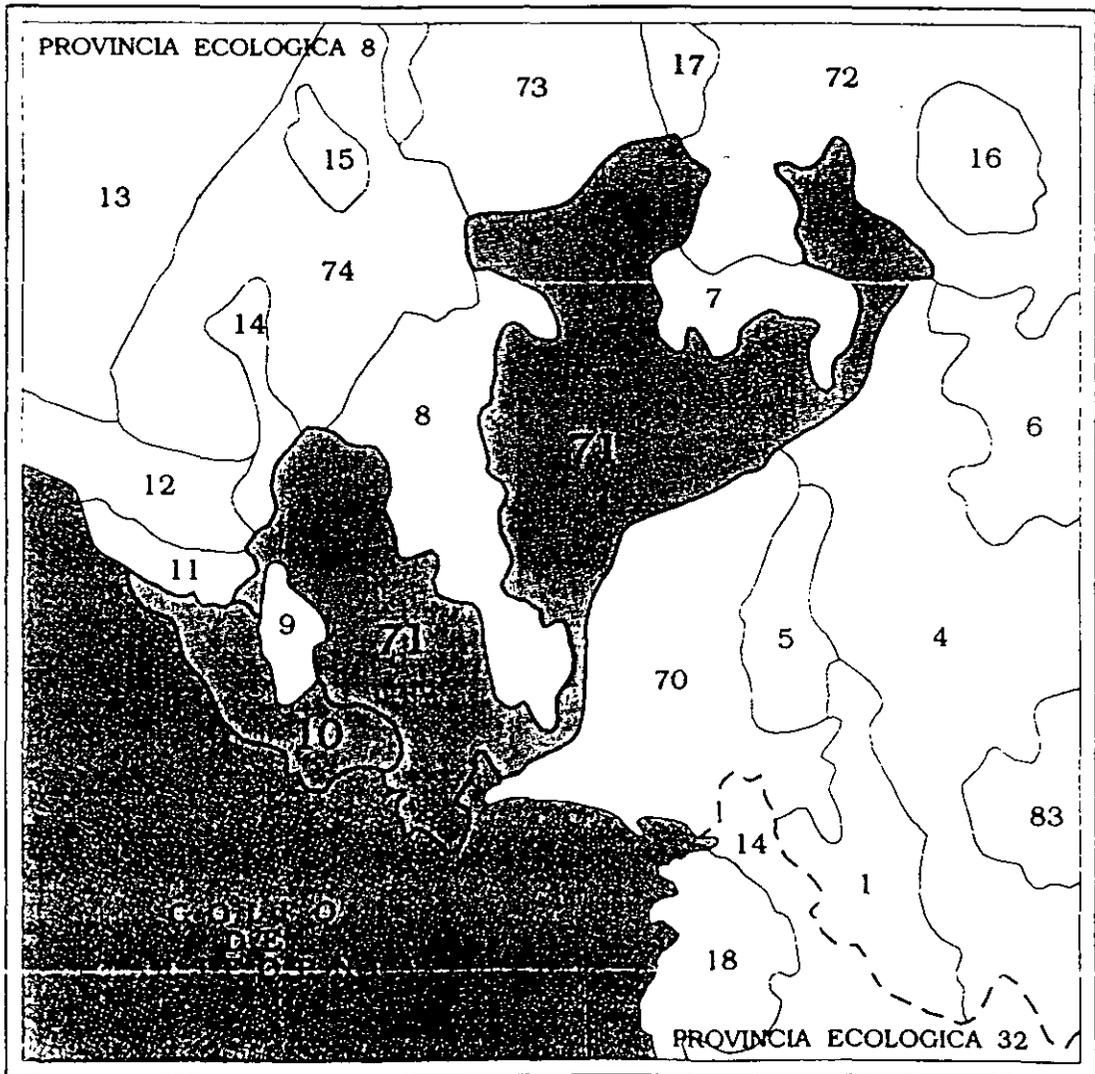


FIGURA 9  
PROVINCIA ECOLOGICA 08  
SIERRA Y LLANURAS SONORENSES

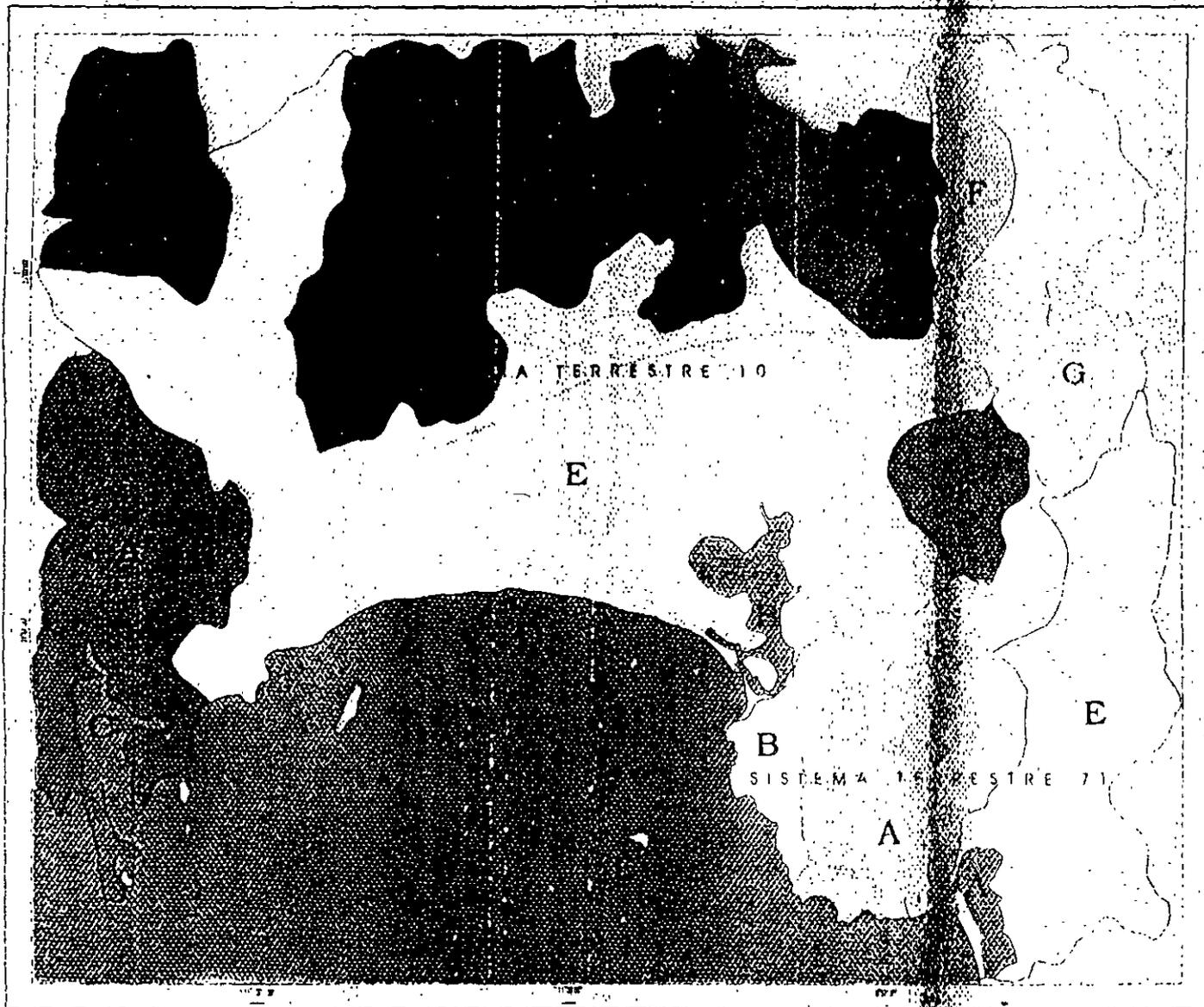


(18). Regionalización ecológica. Sistemas terrestres o ecogeográficos, división de las provincias ecológicas.

FIGURA 10  
SISTEMAS TERRESTRES  
10 SAN ALFONSO  
Y  
71 MARIANO ESCOBEDO GUAYMAS



# BAHIA DE SAN FRANCISCO



ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
DE LA REGION  
BAHIA DE SAN FRANCISCO

GUAYMAS. SONORA.

FIGURA 11  
PAISAJES

SISTEMA TERRESTRE 10  
SAN ALFONSO

PAISAJES TERRESTRES A,B,C,D,E y F

SISTEMA TERRESTRE 71  
MARIANO ESCOBEDO GUAYMAS

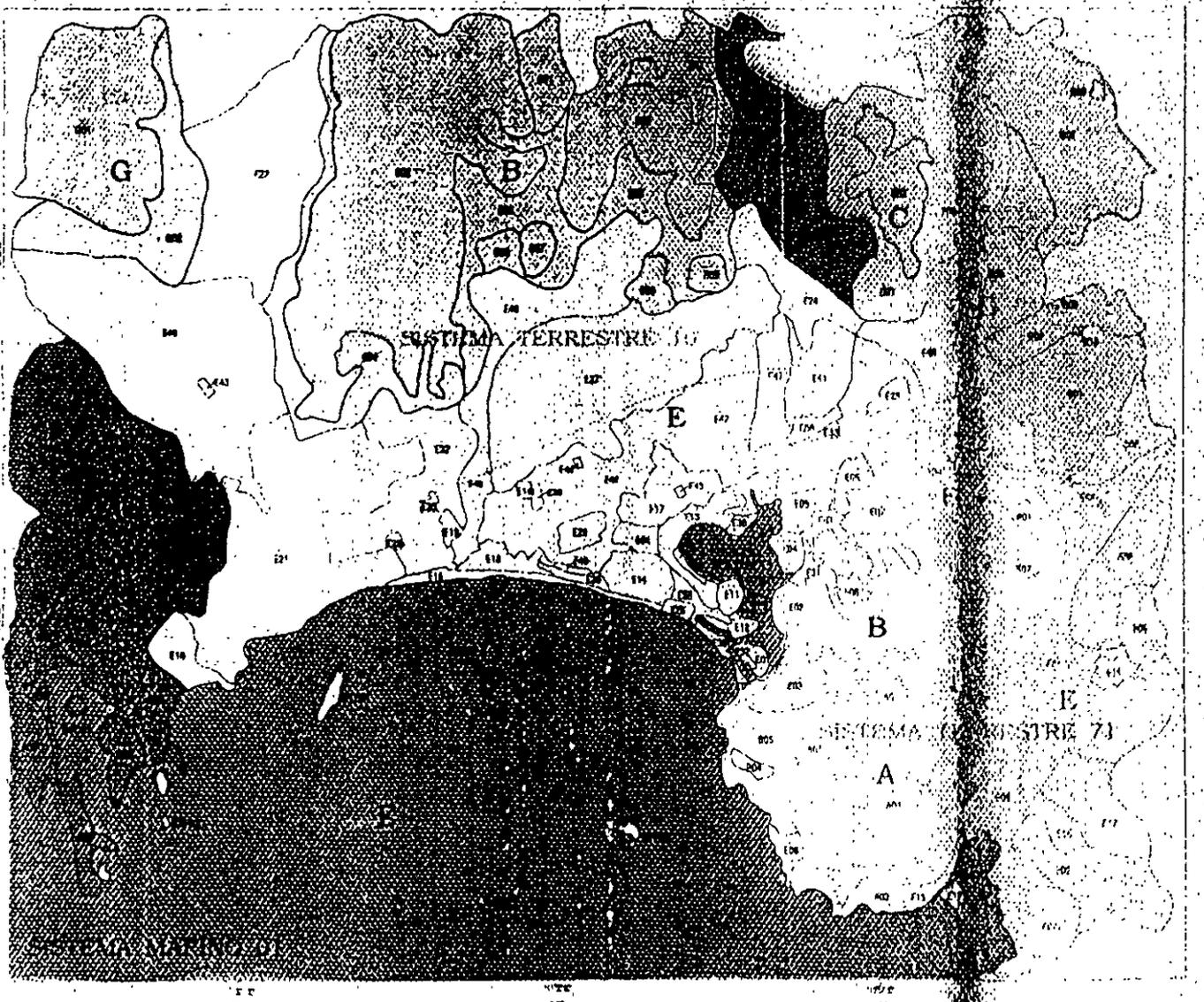
PAISAJES TERRESTRES A,B,E,F y G

PAISAJES MARINOS

- A ENSENADA BACCHIBAMPO
- B ESTERO EL SOLDADO
- C BAHIA SAN CARLOS
- D BAHIA SAN FRANCISCO
- E ISLAS LA RAZA



# BAHIA DE SAN FRANCISCO



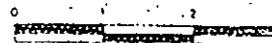
## ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA REGION BAHIA DE SAN FRANCISCO

GUAYMAS, SONORA.

FIGURA 12  
REGIONALIZACION ECOLOGICA

SISTEMA TERRESTRE 10	
PAISAJES TERRESTRES	UNIDADES NATURALES
A	A01, A02, A03, A04, A05, A06, A07, A08, A09, A10
B	B01, B02, B03, B04, B05, B06, B07, B08, B09
C	C01, C02
D	D01, D02
E	E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E39, E40, E41, E42, E43, E44, E45, E46, E47, E48, E49
F	F01, F02, F03, F04, F05
G	G01, G02
SISTEMA TERRESTRE 71	
PAISAJES TERRESTRES	UNIDADES NATURALES
A	A01, A02, A03, A04
B	B01, B02, B03, B04, B05, B06, B07
E	E01, E02, E03, E05, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15
F	F01, F02, F03
G	G01, G02, G03, G05, G06, G09, G10
SISTEMA MARINO 01 BAHIA SAN FRANCISCO	
PAISAJES MARINOS	UNIDADES NATURALES
A ENSENADA BACONITHAMANI	01A01 MARINA MOKAMAM
B ESTERO EL SOLIMARI	01B01 ESTERO EL SOLIMARI
C BAJIA SAN CARLOS	01C01 BAJIA SAN CARLOS
D BAJIA SAN FRANCISCO	01D01 MARINA SAN CARLOS
E BAJIA SAN FRANCISCO	01E01 BAJIA SAN FRANCISCO
F BAJIA SAN FRANCISCO	01F01 ISLA LA HAZA
G BAJIA SAN FRANCISCO	01G01 ISLA BLANCA O PASTRI
	01H01 ISLA SAN BIFILAN

ESCALA GRAFICA



KILOMETROS

ESCALA APROXIMADA 1:50,000

(20) Regionalización ecológica. Unidades naturales, división de los paisajes terrestres. Mínima división regional, orientada a proyectos específicos, base del sistema de información ecológica ambiental.

(21) Unidades de gestión ambiental. Ficha de caracterización.

1. NUMERO O CLAVE DE LA UGA: I (I.5)

2. POLITICA ECOLOGICA: Restauración

3. REGIONALIZACION ECOLOGICA:

- . Zona Arida
- . Provincia 31 Llanura de Coahuila y Nuevo León
- . Sistema Ecogeográfico 23 Villa Acuña
- . Paisaje Terrestre: ----

Unidades Naturales: 31-23-03

4. SUPERFICIE: 10.53 Km °C

5. MUNICIPIO: Acuña

6. CARRETERAS: Federal No. 2

7. POBLADOS: Ciudad Acuña

8. ALTITUD: 200 - 300 m.

9. CLIMA: BSohw (x'), seco cálido y muy cálido con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal mayor a 10.2 mm.

- . Temperatura media anual: 18 - 22 °C
- . Precipitación total anual: 400 - 500 mm.

10. GEOLOGIA: Suelos aluviales, rocas del cretácico y terciario como calizas y lutita.

11. SUELOS: Rc + Xh + I, regosol calcárico asociado con xerosol cálcico y litosol de textura media.

- . Pendiente: 0 - 8%.

12. MORFOESTRUCTURA: Topoforma: valle.

13. REGION HIDROLOGICA: No. 24 Bravo-Conchos

Subcuenca: Río Bravo - Arroyo de las vacas.

14. USO DEL SUELO: Zona urbano industrial.

15. ACTIVIDAD ECONOMICA: Secundarias y terciarias.

(22) Ejemplificación de índices ambientales (cualitativos o cuantitativos) de acuerdo con el nivel regional y el grado de especificidad de la información.

JERARQUIZACION DE LOS INDICES AMBIENTALES POR NIVEL REGIONAL

Zona- Desertificación

Diversidad biótica

Manejo óptimo de suelo

Provincia Ecológica- Manejo óptimo del suelo.

Desertificación

Fragilidad de rios

Diversidad biótica

Agostadero

Calidad ambiental (EQI)

Enfoque morfopedológico

Sistema Terrestre-

Calidad del Agua

Manejo óptimo de suelo

Desertificación

Fragilidad de ríos

Riesgo de erosión

Diversidad biótica

Ecuación universal de pérdida de suelo

Erosión eólica

Agostadero

Calidad ambiental (EQI)

Enfoque morfopedológico

Paisaje Terrestre-

Calidad del agua  
Calidad del aire  
Manejo óptimo de suelo  
Fragilidad de Rios  
Método para la obtención de la aptitud territorial.  
Diversidad biótica  
Ecuación universal de pérdida de suelo.  
Potencial de episodios de contaminación.  
Evaluación rápida de fuentes de contaminación.  
Erosión eólica  
Agostadero  
Calidad ambiental (EQI)  
Riego de erosión.  
Enfoque morfopedológico

Unidad Natural-

Calidad del agua (DINIUS)  
(INSCA)  
Calidad del aire (IMEUA)  
Manejo óptimo de suelo  
Fragilidad de rios  
Método para la obtención de la aptitud territorial  
Riesgo de erosión  
Diversidad biótica  
Ecuación universal de pérdida de suelo

Potencial de episodios de contaminación.

Evaluación rápida de fuentes de contaminación.

Erosión Eólica

Agostadero

Calidad ambiental (EQI)

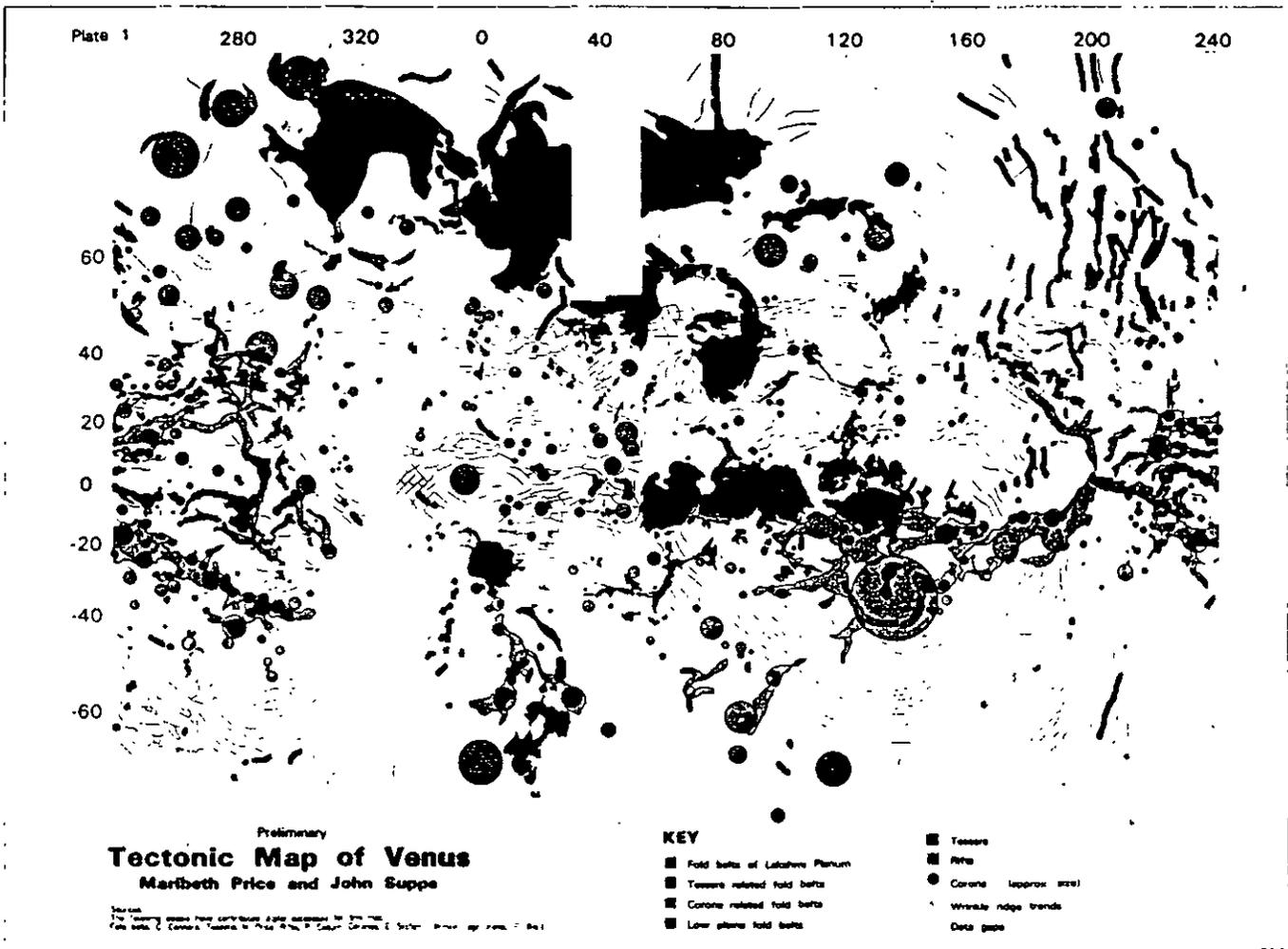
Enfoque morfopedológico

Con el nivel de detalle requerido deben definirse los índices para el nivel.....

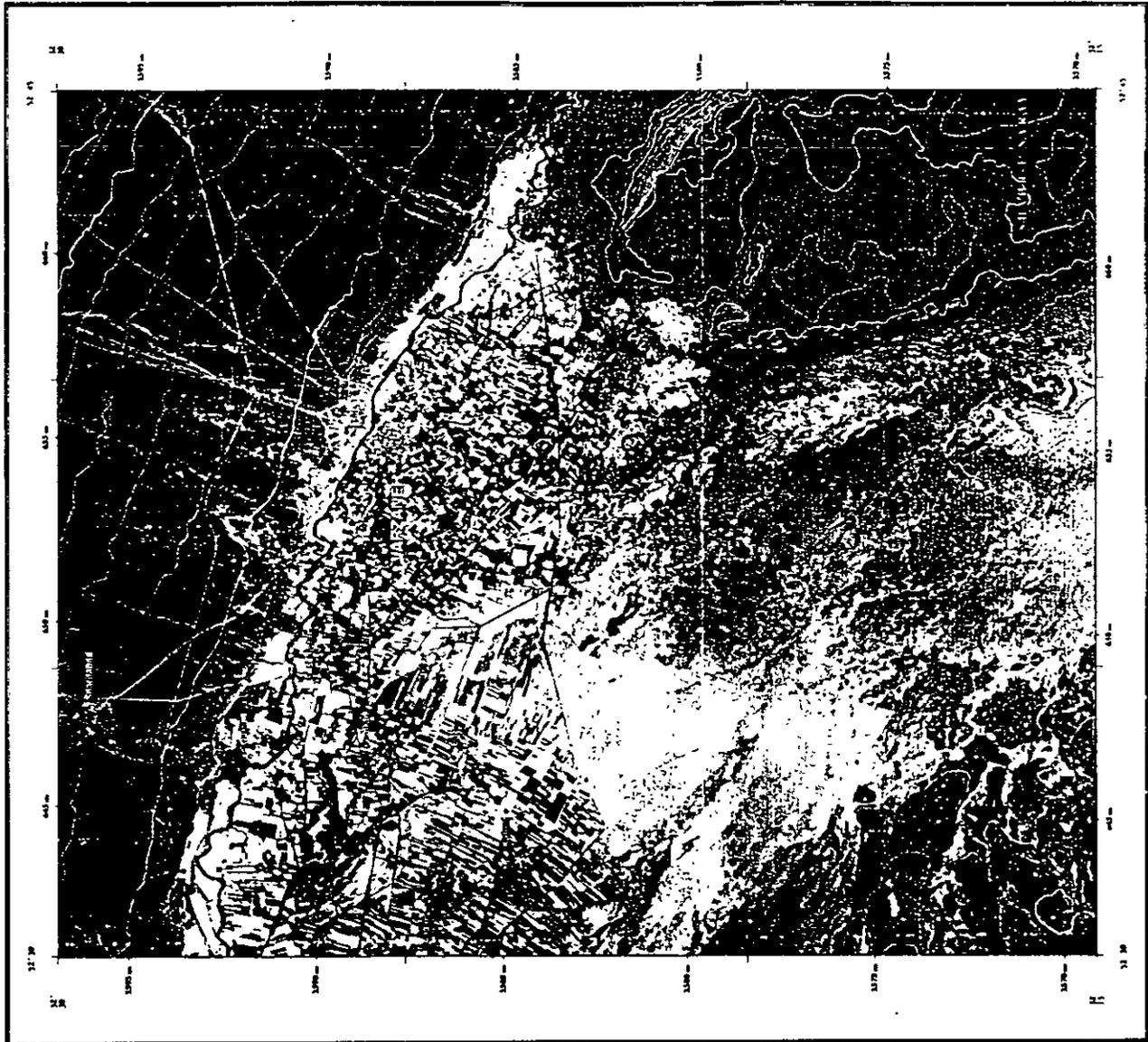
- ... nacional
- ... zona
- ... zona árida
- ... zona templada
- ... zona trópico-seca
- ... zona trópico-húmeda
- ... provincia ecológica
- ... provincia árida
- ... provincia templada
- ... provincia trópico-seca
- ... provincia trópico-húmeda
- ... sistema terrestre

La teledetección representa un conjunto de técnicas, a partir de cuya interpretación es posible generar información ambiental específica de alto nivel de confiabilidad, como insumo valioso para un sistema de información ambiental.

Preliminary Tectonic Map of Venus  
Princeton University, Princeton, New Jersey  
by Maribeth Price and John Suppe



Mediante el procedimiento de sobreposición de mapas y procesamiento de imágenes de satélite es posible la interpretación detallada de rasgos ambientales, utilizable en el proceso de planeación ambiental y como insumo de un sistema de información ambiental.

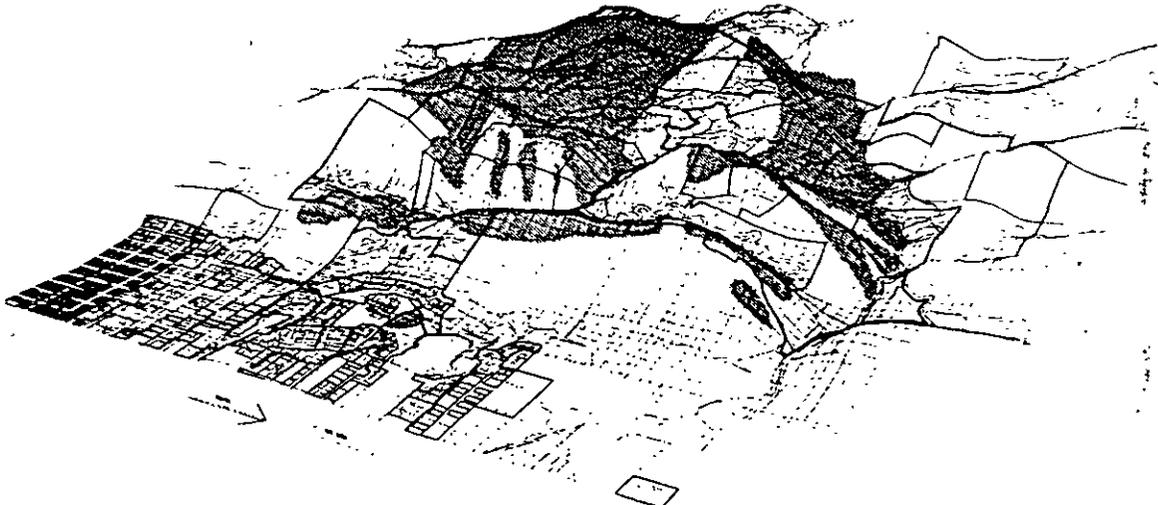


Sistemas de información geográfica. Herramienta invaluable que permite la captura, análisis, procesamiento y generación de información ambiental a partir de información cartográfica básica.

Wildfire Hazard Identification and Mitigation System  
Pine Brook Hills Pilot Area Three-Dimensional View of Vegetation Fuel Type  
Boulder County Land Use Department, Boulder, Colorado  
by James Korte, Nan Johnson

WILDFIRE HAZARD IDENTIFICATION AND MITIGATION SYSTEM (WHIMS)

Pine Brook Hills Pilot Study



Three Dimensional View  
Of Vegetation Fuel Type

- NEFS Fuel Type 1 (Grass)
- NEFS Fuel Type 2 (Trees)
- Ownership/Parcel Lines
- Subdivision Boundaries
- Pine Brook Hills Fire Protection District Boundary

Map Data: 1988 Aerial Photograph, Boulder County Parcel Data  
Map Date: May 1988, James Korte, Nan Johnson  
Map Scale: 1:25,000, North Arrow



Boulder County  
Land Use Department  
GIS Division

PO Box 671  
Boulder, CO 80509  
Phone: (303) 441-3825  
Map Designer: James H. Korte  
Date: May 18, 1988



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS INSTITUCIONALES**

DIPLOMADO INTERNACIONAL

EN PLANEACION AMBIENTAL

1996

*Módulo II. Ordenamiento Ecológico*

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL  
TERRITORIO NACIONAL (SEDESOL)**

**PALACIO DE MINERÍA  
1996**

## INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCION	5
ANTECEDENTES	9
OBJETIVOS Y METAS	11
LOCALIZACION	13
REGIONALIZACION ECOLOGICA	14
SISTEMA DE INFORMACION PARA EL ORDENAMIENTO ECOLOGICO	23
POLITICAS TERRITORIALES DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO	26
FACTIBILIDAD JURIDICA DEL ORDENAMIENTO ECOLOGICO	48
CONCLUSIONES	53

## INTRODUCCION

México es un país privilegiado por su localización geográfica. Cuenta con una gran diversidad de ecosistemas cuyas riquezas en recursos naturales le asignan un lugar importante a nivel mundial, tanto por la explotación de los mismos como por el atractivo turístico que representa la belleza de los paisajes que se presentan a lo largo y ancho del territorio nacional.

Sin embargo, el acelerado crecimiento demográfico, la creciente urbanización del país y del desarrollo de las actividades sin planeación han provocado grandes desequilibrios ambientales.

Por ello, el gobierno, preocupado por la situación, pretende incorporar la variable ambiental a todos los procesos de desarrollo que se emprendan a nivel federal, privado y social.

Así, el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, desde su presentación favorece la búsqueda de una transformación en el ordenamiento territorial, considerando dentro de sus objetivos fundamentales armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento racional de los recursos naturales. Dentro de sus líneas de acción contempla ordenar las zonas y regiones del país con criterios ecológicos y sujetar los proyectos de desarrollo a criterios de cuidado ambiental.

Dentro de los objetivos nacionales del Plan, se plantea el mejoramiento productivo del nivel de vida de la población. Entre sus líneas de estrategia contempla la protección del medio ambiente, y cuyos propósitos prioritarios consisten en hacer del ordenamiento ecológico de las zonas y regiones del país un instrumento eficaz de protección del medio ambiente y sujetar los proyectos de obra y actividades en el desarrollo nacional a criterios estrictos de cuidado ambiental.

Por último, en materia de ordenamiento ecológico se propone ordenar los usos del suelo en la totalidad del territorio nacional, promoviendo la participación de las diversas instancias de gobierno y la cooperación de los sectores social y privado.

Esto a través de las siguientes acciones: la aplicación del programa de ordenamiento ecológico en las regiones del país, que debido a su problemática ambiental se consideran críticas; la difusión del ordenamiento ecológico como instrumento preventivo, a fin de lograr la mayor participación voluntaria posible

de los sectores productivos en su programación y cumplimiento; y la ejecución de los proyectos de ordenamiento ecológico existentes.

Por otra parte, el Programa Nacional de Protección del Medio Ambiente 1990-1994, dentro de sus objetivos específicos plantea hacer del ordenamiento ecológico del territorio nacional un elemento eficaz de protección del medio ambiente, armonizando el desarrollo en su conjunto con la vocación del suelo.

Como parte de su estrategia contempla el equilibrio futuro entre las acciones productivas y el medio circundante, mismo que depende de la planeación racional del territorio donde se considere la vocación de cada zona, el cuidado de los recursos naturales, la distribución armónica de la población y sus actividades socioeconómicas. En líneas generales, se promoverá que cada sector, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, ahora Secretaría de Desarrollo Social, establezca su propio sistema para ordenar las variables ambientales del área de su competencia.

Así, dentro de sus metas contempla la actualización y ejecución del Proyecto de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, y pone énfasis en los capítulos de ordenación que en lo particular deban adoptarse a nivel de zona ecológica y en los proyectos de desarrollo agrícola, forestal, industrial, urbano, turístico, de generación de energía, pesquero y en aquellos que se pretendan instalar en zonas críticas y en ecosistemas frágiles.

Dichas metas se cumplirán mediante la ejecución de las acciones planteadas a través de las vertientes del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

En cuanto a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece en su capítulo III Artículo 8, que corresponde a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, ahora Secretaría de Desarrollo Social, "Programar el Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, en coordinación con las demás dependencias del Ejecutivo Federal y autoridades locales según sus respectivas esferas de competencia", y la "formulación de los criterios ecológicos que deberán observarse en la aplicación de la política general de ecología y en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio".

Tomando como marco todo lo anterior, la Dirección General de Planeación Ecológica, a lo largo de la presente Administración (1989-1992), ha estado

realizando el Proyecto de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, con el cual se busca: programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el país; orientar y controlar las actividades socioeconómicas para que se realicen y ubiquen en zonas cuya vocación natural sea acorde con el desarrollo de las mismas, evitando así desequilibrios ecológicos.

Con el presente documento, se concluye la primera de las tres etapas que integran el Proyecto de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional.

Dichas etapas se conforman de la siguiente manera:

Primera etapa: Contempla la regionalización ecológica del país a nivel de sistema ecogeográfico, la caracterización de cada unidad en que fue dividido el país; el diagnóstico ambiental del territorio nacional que permitió la asignación de políticas de ordenamiento ecológico a cada unidad regional definida; la base de datos para alimentar el sistema de información a nivel nacional, y finalmente, elaborar un programa general que defina los trabajos requeridos para la formulación de criterios y lineamientos normativos de ordenamiento ecológico para los sectores productivos y regiones prioritarias del país.

Segunda etapa: Consiste en la elaboración de programas ecológicos específicos de aprovechamiento sustentable, protección, conservación y restauración, sustentados en la primera etapa, así como en la retroalimentación recibida de cada sector de la Administración Pública Federal y de cada entidad federativa.

Tercera etapa: Comprende la ejecución del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional a nivel federal y su promoción, para que cada entidad federativa y municipios prioritarios realicen sus ordenamientos ecológicos respectivos.

En esta ocasión, únicamente se hace referencia a la primera etapa que, como se mencionó, culmina con la elaboración de este documento y sus productos adjuntos (regionalización ecológica y base de datos, políticas territoriales de ordenamiento ecológico y propuesta de instrumentación jurídica).

En primer término, se contrató personal técnico para analizar y procesar la información existente y determinar la que sería necesario generar. Este grupo de trabajo colaboró en conjunto con el personal de la Dirección General de Planeación Ecológica, definiendo el tipo de información requerida, así como la calidad y cantidad de la misma.

Se trabajó en la regionalización ecológica, definiendo el nivel de sistema ecogeográfico de cada estado.

Como resultado de estos trabajos se obtuvo un primer borrador del Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional.

Posteriormente al contrato de cuatro empresas y con base en los trabajos realizados, se elaboraron los insumos para el Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional por zona ecológica, los cuales se realizaron en constante coordinación para mantener un mismo nivel y obtener documentos homogéneos.

De forma paralela, mediante contratación de especialistas se elaboraron los paquetes de criterios normativos para el ordenamiento ecológico de los sectores agropecuario y forestal, desarrollo urbano, turístico y camaronicultura.

Por otra parte también se realizó el análisis de las carteras de proyectos 1990-1994 de los sectores productivos, seleccionando los que por su magnitud pudieran tener mayores repercusiones en el ambiente, determinando para ello áreas críticas por la confluencia de varios proyectos en una misma zona.

Finalmente, se contrató al Instituto de Geografía de la UNAM a fin de que integrara todos los proyectos generados como insumo a este proyecto.

La versión preliminar del Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional fue enviada a los gobiernos de las 31 entidades federativas y del Distrito Federal, así como a los sectores productivos de la Administración Pública Federal, con el propósito de que emitieran comentarios y observaciones al mismo.

La respuesta fue positiva, pues los representantes de los gobiernos enviaron sus comentarios y observaciones, mismos que sirvieron para la elaboración del informe técnico en su versión corregida.

Por otra parte, se está trabajando sobre una propuesta de reglamento de ordenamiento ecológico, como parte de la instrumentación jurídica, en conjunto con el planeamiento del problema a resolver con la elaboración de la normatividad técnica de ordenamiento ecológico por región y por sector.

## ANTECEDENTES

No es nueva la introducción de criterios ecológicos para el desarrollo de las actividades económicas y sociales, como lo es el establecimiento de centros de población, adecuándolos al medio natural con el fin de compatibilizar el equilibrio y el aprovechamiento óptimo de los recursos.

Existen antecedentes en la cultura autóctona nacional en centros prehispánicos del Valle de México y del sureste del país, en los que se observa una forma de vida acorde con la naturaleza, con toda una estructura de organización social y jurídica que sustentaba la integración equilibrada campo-ciudad, con flujos que permitían un aprovechamiento sostenido de los recursos.

Posteriormente la vida urbana comenzó a sufrir cambios durante los procesos históricos de colonización, agravándose a partir de la Revolución Industrial, con lo cual se deterioró aceleradamente como resultado de la modernización científico-tecnológica, la cual mal desarrollada, alejó al hombre de las técnicas tradicionales de manejo de los recursos. Sumado a estos procesos el crecimiento exponencial de la población, el problema es aún mayor.

Actualmente, la falta de planeación y/o la ausencia de bases ecológicas dentro de ésta, en algunos casos es una de las causas fundamentales del deterioro ambiental, ocasionando la distribución anárquica tanto de la población, como de las actividades económicas productivas a expensas de áreas naturales (con especies florísticas y faunísticas de alto valor ecológico), causando desequilibrios ecológicos irreversibles, razón que empezó a preocupar a los planificadores de los desarrollos urbanos a principios del siglo (aproximadamente en 1930) en los países europeos.

La ausencia de un razonable aprovechamiento ecológico y social en el uso de la tecnología, ocasionó el crecimiento excesivo de las ciudades llegando a proporciones peligrosas. Esto motivó a los expertos en planeación a celebrar reuniones de carácter internacional, que condujeron a la creación de una estructura o guía conceptual para elaborar estudios de planeación incorporando aspectos ecológicos y sociales que beneficiaran a la población.

En México y en otros países latinoamericanos, a partir del año de 1976 se inicia la elaboración de trabajos de planeación ecológica basados en una guía conceptual, diseñada para la elaboración de los mismos por países europeos, principalmente Polonia (UNESCO/MAB).

Posteriormente, hacia 1980 en la Dirección de Ecología Urbana de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas se elaboraron los ecoplanes estatales y municipales, los cuales incluyen criterios ecológicos enfocados al desarrollo urbano.

Actualmente la Dirección General de Planeación Ecológica de la Secretaría de Desarrollo Social es la encargada de la elaboración de los estudios de ordenamiento ecológico del territorio enfocados al desarrollo de todas las actividades humanas.

Se define como ordenamiento ecológico al proceso de planeación física ambiental que está dirigido a: evaluar y programar el uso de los recursos naturales en función de sus características potenciales y su vocación; definir alternativas de manejo de éstos, sobre la base de considerar la distribución espacial de la población y de las actividades económicas de acuerdo a las prioridades nacionales; asignar políticas territoriales de ordenamiento ecológico, ya sea conservando, aprovechando, desarrollando o regenerando las áreas según el caso. Esto favorece el desarrollo regional equilibrado, propiciando la adecuada repartición de las cargas sobre los ecosistemas, de acuerdo a sus capacidades.

## OBJETIVOS Y METAS

### OBJETIVO GENERAL

- Propiciar el desarrollo integral, equilibrado y sustentable de las actividades productivas en el territorio nacional.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Regular las actividades productivas sobre los ecosistemas de acuerdo a su capacidad y aptitud, evitando la sobreexplotación y el deterioro de los recursos naturales y la contaminación ambiental.
- Disminuir los desequilibrios ocasionados por la distribución de la población y el aprovechamiento de los recursos naturales.

### OBJETIVO CENTRAL

- Formular un instrumento de planeación de carácter general que norme las actividades del desarrollo nacional a través de criterios ecológicos y políticas territoriales que propendan al mejor uso del suelo y manejo de los recursos naturales.

### OBJETIVOS COMPLEMENTARIOS

- Incorporar nuevos instrumentos al campo de la planeación ecológica en México, con el fin de evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales.
- Crear la base de planeación de carácter general a nivel nacional, que dé sustento a la planeación regional o sectorial, estatal y municipal.
- Crear un instrumento de planeación que conjunte esfuerzos para acciones de largo plazo y trascienda la temporalidad sexenal.
- Formular un plano de regionalización ecológica del territorio nacional a nivel de sistema ecogeográfico, que refuerce la planeación en el país.
- Captar y procesar información de los marcos físico, biótico y socioeconómico a nivel de sistema ecogeográfico, que provea de insumos al Sistema Nacional de Información Ecológica.

## METAS

Formular un documento técnico que integre todos los insumos generados para este fin y contenga las políticas territoriales que habrán de observarse en los sistemas ecogeográficos, el cual será sometido a la consideración de las autoridades sectoriales para su observancia general.

Crear la base de datos, a nivel de sistema ecogeográfico, del Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico, con información del medio físico, biológico y socioeconómico que sirva de base a la comunidad científica y a los profesionales de la planeación.

Editar un plano de regionalización ecológica a nivel de sistema ecogeográfico escala 1:4'000,000 de manera oficial, a fin de que sea empleado como base para todos los estudios que requieran la utilización de la regionalización ecológica.

Realizar un planeamiento para la instrumentación jurídica del ordenamiento ecológico.

## LOCALIZACION

De los países latinoamericanos, México es el más septentrional; sus límites geográficos son: al norte, Estados Unidos de América; al sureste, Guatemala y Belice; al este, el Golfo de México y el Caribe, y al oeste, el Océano Pacífico.

El Trópico de Cáncer lo cruza en su parte media y su territorio continental queda comprendido entre los meridianos  $86^{\circ}43'$  y  $117^{\circ}8'$  de longitud oeste y los paralelos  $32^{\circ}43'$  y  $14^{\circ}28'$  de latitud norte. Con Estados Unidos de América posee una extensa frontera de 3,114.7 km; con Guatemala y Belice una de 1,221.2 km, de los cuales 962 km corresponden a Guatemala y 259.2 a Belice.

La superficie territorial de México es de 1'953, 128 km<sup>2</sup> de zona continental y de 5,073 km<sup>2</sup> de superficie insular. Por su extensión es el quinto país más grande del continente americano y el decimotercero del mundo. Sus litorales con el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California, suman 7,148 km y con el Golfo de México y el Caribe 2,805 km. Considerando el área dentro del límite de 12 millas de mar territorial, cuenta con 53,373 km<sup>2</sup> en el Golfo de México, 163,940 km<sup>2</sup> en el Océano Pacífico y 14,500 km<sup>2</sup> en sus zonas insulares. Adicionalmente se tiene la zona económica exclusiva que comprende 200 millas mar adentro, lo que suma un total de 2'892,000 km<sup>2</sup>.

## REGIONALIZACION ECOLOGICA

La SEDESOL, por medio del Instituto Nacional de Ecología, pretende que el marco de referencia de la acción ambiental sea homogéneo mediante el instrumento de la regionalización ecológica, con el fin de hacer óptimos y compatibles sus diferentes programas.

Los fenómenos ambientales difícilmente tienen una delimitación espacial precisa, y tanto sus orígenes como sus efectos se presentan en diferentes escalas.

La regionalización ecológica permite definir diversos niveles regionales de manifestación y percepción social de los problemas y situarlos en un área específica. La regionalización ecológica tiene principalmente cuatro fundamentos: 1) jerarquía, 2) enfoque de sistemas, 3) enfoque dinámico y 4) interdisciplina.

El objetivo general de su desarrollo técnico es apoyar las políticas de planeación con base en el conocimiento ambiental del territorio, para poder definir las aptitudes que tiene un área específica.

En tal sentido, se ha considerado que la toma de decisiones para la planeación es jerárquica y demanda información agregada hasta cierto nivel. El grado de generalidad de la información estará determinado por una relevancia de los datos proporcionados tal, que permitan identificar las relaciones entre los elementos del sistema que se está analizando en ese nivel de toma de decisiones.

El enfoque de sistemas permite abstraer y reconstruir de la realidad la forma de organización de los elementos de la naturaleza que interactúan entre sí conformando subsistemas totalmente incluidos y que definen al sistema regional estudiado; asimismo facilita la creación y el diseño de nuevas formas de organización que hagan más eficiente el funcionamiento de la sociedad sobre su base material: la naturaleza.

El enfoque dinámico reconoce la constante evolución de los procesos y el movimiento continuo de la realidad; sin embargo, los ritmos de transformación de los elementos del sistema son distintos y distinguibles cuantitativamente, por lo que con base en su reconocimiento podemos realizar un corte de la realidad clasificando los criterios de la regionalización de acuerdo a la temporalidad de los procesos.

Finalmente, la interdisciplina plantea la necesidad de estudiar los fenómenos desde los enfoques particulares de cada disciplina científica, ya que cada una de ellas tiene su propia perspectiva de análisis que implica limitantes y desventajas en las conclusiones. Estas limitantes y desventajas son superadas al considerar integralmente los aportes de las otras disciplinas involucradas en el análisis, disminuyendo así el margen de error en la toma de decisiones. (Lucero *et al.*, en prensa).

“Regionalizar es dividir grandes áreas en otras menores tomando como base alguna variable para facilitar los análisis y las propuestas de planeación sobre las mismas (máxime si se consideran criterios objetivos y consistentes). De manera inversa es posible agrupar unidades en otras mayores, donde la fusión está determinada por una visión o dimensión más global a la percepción de estas regiones y su sistema ambiental” (Espinoza, 1990).

La estructura de la regionalización ecológica del Instituto Nacional de Ecología se ha basado en la integración de los enfoques clásicos paisajístico o morfológico, genético y paramétrico. Esta integración se adapta a las necesidades requeridas para un ordenamiento ecológico, ya que muestra de forma clara las causas fundamentales de las diferencias morfológicas del territorio, permite una fácil interpretación, facilita la apreciación integral de las regiones y utiliza criterios relativamente estables en el tiempo.

Se han adoptado para ello una estructura jerárquica retomando los trabajos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), y del extinto Instituto Nacional de Investigación de los Recursos Bióticos (INIREB), así como las experiencias de las escuelas australiana, inglesa, sudafricana y canadiense, dedicadas al inventario de recursos naturales.

La estructura jerárquica regional está definida por cinco niveles, donde cada nivel inferior está considerado dentro del inmediato superior, paralelamente a una caracterización ambiental cada vez más detallada. Los criterios utilizados son: clima, relieve, suelo, agua, vegetación y fauna, ordenados respecto a la dinámica de los tiempos de sus procesos. Se consideró que los cambios climáticos se suceden en períodos geológicos mayores que los cambios de relieve; que los procesos que definen las formas del relieve son más lentos que los que determinan la formación del suelo; que la dinámica de los procesos hidrológicos es más lenta que las sucesiones de vegetación y fauna. (Lucero *et al.*, en prensa).

El considerar las disciplinas que estudian a los elementos del medio natural tomando éstos como criterios para regionalizar ecológicamente al país, per-

mitió una visión integral de los procesos que determinan las características ecológicas del territorio nacional.

Así, para la estructura ecológica regional, y tomando en cuenta el tipo de información requerida para su manejo (que se genera a diferentes escalas y tiempos), fueron propuestas las siguientes cinco categorías: zona ecológica y provincia ecológica, en el nivel general; y sistema ecogeográfico, paisaje terrestre y unidad natural, en el nivel más particular. Los tres primeros niveles ya han sido cartografiados, mientras que para las categorías particulares se cuenta únicamente con los criterios para su definición y algunas experiencias locales que deberán sistematizarse al ser abordado un estudio en específico y algunas áreas estudiadas puntualmente.

#### *El Nivel Zona:*

Ha sido definido en forma convencional y con fines operativos. Se basa principalmente en las grandes zonas climáticas y corresponde asimismo a las estructuras geológicas mayores, a las regiones biogeográficas y a las grandes áreas con procesos edáficos generales. De esta manera se determinaron cuatro grandes zonas para el territorio nacional: árida, templada, trópico seco y trópico húmedo.

Esta división planteó algunos problemas, ya que por respetar el criterio de continuidad y el enfoque de sistemas, se englobaron áreas aisladas y relativamente pequeñas que no concuerdan con las zonas climáticas que las contienen: Tal es el caso del norte de Yucatán (semiárido) en el trópico húmedo y la depresión del Balsas (también semiárida) en el trópico seco. Este problema fue resuelto en el siguiente nivel de provincia ecológica, ya que fueron identificados como subsistemas regionales de la zona a que pertenecen.

#### *Provincia Ecológica:*

Este nivel regional corresponde a las unidades fisiográficas intermedias y comprende asociaciones geomorfológicas (sierras, mesetas, lomeríos, cañadas, valles, etc.), con climas, vegetación, geología, hidrología y suelos característicos. Las áreas resultantes poseen un patrón geomorfológico específico dentro de las grandes estructuras geológico orográficas (llanuras costeras, altiplanicies y sierras madres).

Para su reconocimiento se utilizó la imagen de satélite y la cartografía fisiográfica y topográfica del INEGI a escala 1:1'000,000 o las cartas estatales

de los mismos temas contenidas en las síntesis geográficas estatales, publicadas por la misma dependencia a escalas variables, según la entidad.

Los límites de las provincias ecológicas corresponden a los que el INEGI denomina "subprovincia" y "discontinuidad" fisiográficas. Sin embargo, es importante señalar que algunos linderos de estas provincias fueron redefinidos con ayuda del material cartográfico citado; tal es el caso de la provincia No. 36, denominada Llanuras y Lomeríos de la Costa Golfo Norte, en cuyo caso hubo que separar en dos con base en el criterio climático.

Actualmente en el Instituto Nacional de Ecología se han reconocido 88 provincias ecológicas, que corresponden casi en su totalidad a las subprovincias fisiográficas propuestas por el INEGI.

#### *Sistema Ecogeográfico:*

Los sistemas ecogeográficos corresponden a sistemas de topoformas homogéneas con un mismo patrón geomorfológico (relieve, evolución y génesis propia).

Dicha categoría regional está constituida por los siguientes elementos: sierras, lomeríos, mesetas, bajadas, llanuras, valles, cañones y barras o playas.

Para este nivel, el Instituto Nacional de Ecología identificó 1,813 sistemas ecogeográficos para todo el país con base en el análisis de la cartografía generada de 1986 a 1990 a escalas variables, desde 1:4'000,000 hasta 1:250,000 (ver memoria técnica y metodológica).

Para cada uno de ellos se cuenta con un acervo de datos provenientes de la caracterización de cada zona ecológica realizada en 1990, que consiste en un registro con un conjunto de variables para cada sistema.

#### *Paisaje Terrestre:*

Este nivel corresponde a divisiones más simples y homogéneas. Se describe como un patrón específico de topoformas, en donde el criterio edáfico es un factor auxiliar importante que se suma a los básicos (clima y geomorfología). Este tercer criterio permite en muchos casos comprender la dinámica del paisaje, ya que el suelo determina el tipo de vegetación y es resultado del microclima y del patrón hidrológico locales. A este nivel la interpretación de

imágenes de satélite y de fotografías aéreas es un método muy importante de definición regional.

*Unidad Natural:*

Constituye la categoría más pequeña del sistema jerárquico regional. Corresponde a la topoforma individual (volcán, lomerío, meseta, valle intermontano, etc.), cuya sucesión con otras similares o de origen común conforma un paisaje, aunque pueden poseer una morfología contrastante con las topoformas adyacentes (malpaís, lago, isla fluvial, abanico aluvial, etc.), de una geoforma extensa y compleja (ciertos volcanes o cuencas hidrográficas). Así, cada unidad, por su morfología característica, posee de esta manera un tipo de suelo propio y distintivo, con procesos edáficos, geomorfológicos, hidrológicos y microclimáticos que determinan una fragilidad específica por el grado de estabilidad entre los procesos edafogénicos y morfogenéticos.

Cabe mencionar que en esta etapa sólo se trabajó con el territorio terrestre, falta lo correspondiente en el marítimo.

A continuación se señalan los resultados obtenidos para cada una de las cuatro zonas ecológicas:

La Zona Arida se localiza al norte de la República Mexicana, aproximadamente entre los paralelos 32° 40' y 21° 30' de latitud norte y los meridianos 97° 50' y 117° 08' longitud oeste. Abarca los estados de Baja California, Baja California Sur y Aguascalientes íntegramente y parte de los de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas, México, Guanajuato, Durango, Sinaloa, Tamaulipas y Jalisco. Está constituida por 37 provincias ecológicas (PE) que a su vez están divididas en 966 sistemas ecogeográficos (SE).

---

PE	SE
01. Sierras de Baja California Norte	55
02. Desierto de San Sebastián Vizcaíno	16
03. Sierra la Giganta	31
04. Llanos de la Magdalena	13
05. El Cabo	09
06. Desierto de Altar	13
07. Sierra del Pinacate	02
08. Sierras y Llanuras Sonorenses	84

09. Sierras y Valles del Norte	18
10. Sierras y Cañadas del Norte	16
11. Sierras y Llanuras Tarahumaras	24
14. Sierras y Llanuras de Durango	59
17. Sierras y Valles Zacatecanos	32
18. Llanuras y Médanos del Norte	44
19. Sierras Plegadas del Norte	54
20. Bolsón de Mapimí	51
21. Llanuras y Sierras Volcánicas	58
22. Llanura de Mayrán	01
23. Sierras y Llanuras Coahuilenses	40
24. Serranía del Burro	05
25. Sierra de la Paila	22
26. Pliegues Saltillo Parras	15
27. Sierras Transversales	36
29. Sierras y Llanuras Occidentales	43
31. Llanuras de Coahuila y Nuevo León	25
32. Llanuras Costeras y Deltas de Sonora y Sinaloa	23
33. Llanura Costera de Mazatlán	03
36. Llanuras de la Costa Golfo Norte	19
37. Llanura Costera Tamaulipeca	08
38. Sierra de San Carlos	05
39. Sierra de Tamaulipas	02
40. Sierras y Lomeríos y Río Grande	24
41. Sierras y Llanuras del Norte	19
42. Llanuras y Sierras Potosino Zacatecas	15
43. Llanuras de Ojuelos Aguascalientes	16
44. Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato	26
52. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo	40

---

Subtotal . 966

---

La Zona del Trópico Seco se localiza en la vertiente del Océano Pacífico, en el paralelo 28° hasta el Istmo de Tehuantepec; está integrada por el estado de Guerrero y parte de los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Chiapas. Abarca 17 provincias ecológicas y un total de 288 sistemas ecogeográficos.

PE	SE
12 Pie de la Sierra	38
34 Delta del Río Grande Santiago	08
35 Islas Mariás	03
47 Sierras Neovolcánicas Nayaritas	04
60 Escarpa Limítrofe del Sur	07
61 Sur de Puebla	13
65 Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	20
66 Cordillera Costera del Sur	49
67 Depresión del Balsas	38
68 Depresión del Tepalcatepec	05
69 Sierras y Valles Guerrerenses	27
71 Sierras Centrales de Oaxaca	10
72 Mixteca Alta	05
73 Costa del Sur	46
74 Sierras y Valles de Oaxaca	05
84 Llanuras del Istmo	06
87 Islas Revillagigedo	04
	Subtotal 288

La Zona Templada comprende parte de los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, México, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla, Oaxaca y una pequeña porción de Chiapas. Está integrada por 18 provincias ecológicas, divididas a su vez en 369 sistemas ecogeográficos.

PE	SE
13 Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	22
15 Gran Meseta y Cañones Duranguenses	33
16 Mesetas y Cañones del Sur	46
28 Gran Sierra Plegada	26
30 Karst Huasteco	39
45 Sierra Cuatralba	14
46 Sierra de Guanajuato	01
49 Sierra de Jalisco	07
48 Altos de Jalisco	22
50 Guadalajara	07

51 Bajío Guanajuatense	04
53 Chapala	26
54 Sierras y Bajíos Michoacanos	23
55 Mil Cumbres	16
57 Lagos y Volcanes de Anáhuac	61
58 Neovolcánica Tarasca	10
59 Volcanes de Colima	02
70 Sierras Occidentales	19

---

Subtotal 369

---

El Trópico Húmedo se localiza entre los paralelos 20° 35' y 23° 14' de latitud norte y los 87° 01 ' y 06' longitud oeste; abarca la planicie costera del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas, los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, la mayor parte del estado de Chiapas y pequeñas porciones de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca. Está compuesto por 16 provincias ecológicas y 190 sistemas ecogeográficos.

PE	SE
56 Chiconquiaco	08
62 Karst Yucateco	18
63 Karst y Lomeríos de Campeche	24
64 Costa Baja de Quintana Roo	12
75 Llanura Costera Veracruzana	10
76 Llanuras y Pantanos Tabasqueños	37
77 Sierra de los Tuxtlas	03
78 Sierras del Norte de Chiapas	06
79 Sierra Lacandona	05
80 Sierras Bajas del Petén	05
81 Altos de Chiapas	21
82 Depresión Central de Chiapas	04
83 Sierra del Sur de Chiapas	08
85 Llanura Costera de Chiapas y Guatemala	04
86 Volcanes de Centroamérica	01
88 Lomeríos de la Costa Golfo Norte	29

---

Subtotal 190

---

Para facilitar el manejo por entidades federativas, se presenta el listado de provincias ecológicas por estado, en el entendido de que, por su definición, las provincias ecológicas no responden a la división política conocida, aunque su ubicación a nivel estatal faculta a los gobiernos de los estados a reconocer, en su caso, las acciones que cada unidad pueda demandar.

Entidad Federativa	Provincias Ecológicas
Aguascalientes	17, 43, 46
Baja California	01, 02, 03, 06
Baja California Sur	02, 03, 04, 05
Campeche	62, 63, 76
Coahuila	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31
Colima	59, 65, 66
Chiapas	76, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86
Chihuahua	10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21
Distrito Federal	57
Durango	13, 14, 15, 16, 20, 27, 41
Estado de México	52, 55, 57, 67, 69
Guanajuato	30, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 52, 54, 55
Guerrero	61, 66, 67, 69, 73,
Hidalgo	30, 36, 52
Jalisco	16, 17, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 53, 54, 59, 65, 66, 68
Michoacán	30, 44, 52, 53, 54, 55, 58, 60, 65, 66, 67, 68
Morelos	57, 61, 69
Nayarit	12, 16, 34, 47, 49, 65
Nuevo León	23, 26, 27, 28, 29, 31, 36
Oaxaca	61, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 83, 84
Puebla	30, 56, 57, 61, 66, 70, 71
Querétaro	30, 44, 52
Quintana Roo	62, 63, 64
San Luis Potosí	27, 28, 29, 30, 40, 42, 43, 44, 88
Sinaloa	12, 15, 16, 32, 33, 34
Sonora	6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 32
Tabasco	76, 78, 80
Tamaulipas	28, 29, 31, 36, 37, 38, 39
Tlaxcala	57
Veracruz	30, 56, 57, 70, 75, 76, 77, 78, 83, 88
Yucatán	62, 63
Zacatecas	14, 15, 16, 17, 27, 40, 41, 42, 43, 48

## SISTEMA DE INFORMACION PARA EL ORDENAMIENTO ECOLOGICO

El Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORDECO) realizado por la Fundación Arturo Rosenblueth para el Avance de la Ciencia, A.C., es un instrumento diseñado y construido para apoyar al Ordenamiento Ecológico General del Territorio del País, mediante una base de datos y un manejador explotador que facilita el manejo de información requerida para éste.

El sistema incorpora el uso de interfaces gráficas y de color para simplificar su operación y la interpretación de los datos que contiene, lo cual facilita su consulta.

El Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico es una herramienta ágil, simple de manejar y poderosa que permite realizar tareas de análisis y documentación dentro del ámbito de la planeación y del ordenamiento ecológico. La adición de facilidades de operación con *mouse*, el uso de ventanas y la utilización de tarjetas de color y gráficas de alta resolución, hacen de este sistema una herramienta efectiva; es posible realizar en períodos breves análisis sobre recursos naturales y problemas ambientales, así como auxiliar en la elaboración de estudios de ordenamiento ecológico de todo el país o de regiones específicas (provincias ecológicas y sistemas ecogeográficos), sobre todo para el cálculo de índices en la fase de diagnóstico.

El sistema está constituido por una base de datos y un manejador explotador de ésta.

La base de datos está conformada por 1,813 registros, cada uno de los cuales se refiere a un sistema ecogeográfico particular del país. Para cada uno de ellos se cuenta con un acervo de datos provenientes de la caracterización de cada zona ecológica, realizada en 1990 por consultores expertos para la Dirección General de Planeación Ecológica de la Secretaría de Desarrollo Social.

La división geográfica utilizada para crear la base de datos, es la definida y utilizada por la Subdirección de Ordenamiento Ecológico con base en la regionalización ecológica elaborada para tal fin.

El SIORDECO está formado por un conjunto de programas, una base de datos y un manual. Contiene un programa básico que permite consultar la base

de datos, realizar algunas operaciones estadísticas sencillas y generar reportes con los datos y variables en estudio; dicho programa se denomina Módulo Básico de Consulta.

Los sistemas de información geográfica han sido construidos a partir de la idea de objetos geográficos. Formalmente, un objeto geográfico es cualquier ente, físicamente distinguible, que tenga una posición fija y una delimitación conocida en el espacio geográfico terrestre. Por ejemplo: la República Mexicana, las provincias ecológicas, los sistemas ecogeográficos, las ciudades, las carreteras, etcétera.

Todos los objetos geográficos tienen características y pueden ser descritas mediante atributos que facilitan la comparación y la clasificación; por ejemplo, las ciudades por la cantidad de población, los ríos por su caudal y las montañas por su altura.

La base de datos está constituida por:

- Un directorio que contiene las identificaciones y los nombres de los atributos (datos) asociados a ellos.
- Un conjunto de 53 datos iniciales por sistema ecogeográfico.
- Una colección de mapas de la República Mexicana con su división en provincias ecológicas y éstas, a su vez, con sus divisiones en sistemas ecogeográficos.
- El Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico mediante modelos permite generar variables. Una de éstas adquiere un valor numérico para cada sistema ecogeográfico, el cual se obtiene combinando los valores de dos o más atributos de los sistemas ecogeográficos, de acuerdo a una fórmula aritmética que los usuarios pueden definir libremente, a partir de números constantes, nombres de atributos, etcétera.

El SIORDECO incorpora el concepto de conjunto de sistemas ecogeográficos. Estos pueden ser construidos por distintos medios. El conjunto que forma adquiere los atributos y las variables que existen para los sistemas ecogeográficos.

Se incluye en el sistema de información un directorio de datos que facilita la localización y uso de cualquier objeto de información en la base de datos.

La base de datos del SIORDECO cuenta con 89 mapas, uno de la República Mexicana con división por provincias ecológicas y 88 de éstas y sus sistemas ecogeográficos. Todos los mapas están formados por puntos y vectores, con ellos se conforman las líneas, los trazos y los contornos que aparecen en los mapas.

El SIORDECO cuenta con el comando llamado "mapas" que permite el manejo y la consulta de cualquiera de los mapas existentes.

## **POLITICAS TERRITORIALES DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO**

Las políticas territoriales de ordenamiento ecológico son los criterios que orientan, a nivel general, las acciones de gestión ambiental donde quedan involucrados todos los sectores responsables. En este sentido, las políticas dan origen a los lineamientos y normas de ordenamiento ecológico.

Las políticas territoriales que se aplicarán en las zonas ecológicas son cuatro: protección, aprovechamiento, restauración y conservación.

Estas forman parte fundamental de la estrategia general de ordenamiento ecológico. Se aplicaron por cada sistema ecogeográfico y, aunque algunas áreas pueden tener más de una política, se incluyó solamente la más importante (consultar la carta de estrategia y la base de datos del Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico).

### **POLITICA DE PROTECCION**

Tiene como propósito preservar los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Una consideración estratégica para la aplicación de esta política consiste en contemplar el estudio de sus ecosistemas y su equilibrio, con el fin de propiciar un campo adecuado para la investigación científica y generar conocimientos y tecnologías, destinados a retroalimentar los elementos ambientales y del desarrollo con que se relacione ecológicamente el área.

Otro de los campos de aplicación de esta política se conforma con los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos de importancia para la cultura e identidad nacional.

## ZONA ARIDA

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Península de Baja California</b> - Sierra de la Laguna - Desierto de Vizcaíno - Islas del Golfo de California - Islas del Océano Pacífico - Isla Guadalupe	(05-02, 07, 09) (02-01) (03-22 al 30) (04-12, 14 y 17) (01-55)
<b>Sonora</b> - Sierra del Pinacate - Sierra Los Ajos - Sierra la Pintada - Cajón del Diablo - Area de Bavispe, Nacozari y Bácerac	(07-01, 07-02, (06-01 ) (09-10). (08-08) (08-12) (10-04, 10-06)
<b>Chihuahua</b> - Cumbres de Majalca - Coyame	(11-10) (19-40)
<b>Coahuila</b> - Sierra del Carmen - Cuatro Ciénegas - Bolsón de Mapimí	(23-37) (23-19, 23, 24 y 25) (20-33, 37, 38 y 39)
<b>San Luis Potosí</b> - Sierra la Mojonera - Sierra de Alvarez - El Potosí y la Laguna de Media Luna	(29-24) (29-01 ) (29-14)
<b>Querétaro</b> - Climatorio	(52-14)

### TROPICO SECO

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
Morelos - Sierra de Amador en la Vertiente Sur del Eje Volcánico	(69-17)

### ZONA TEMPLADA

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>México</b> - Avándaro - Guadalupe - Chichinautzin - Sierra Nevada	(57-11 ) (57-17) (57-33) (57-10)
<b>Morelos</b> - Chichinautzin	(57-33)
<b>Tlaxcala</b> - Malinche - Sierra Nevada	(57-08) (57-10)
<b>Veracruz</b> - Cofre de Perote-Pico de Orizaba	(57-40)
<b>Colima y Jalisco</b> - Volcán de Colima	(59-02)
<b>Puebla</b> - Malinche - Cofre de Perote-Pico de Orizaba	(57-08) (57-40)

## TROPICO HUMEDO

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Campeche</b> - Karst y Lomerío de Campeche	(63-05 y 19)
<b>Yucatán</b> - Karst y Lomerío de Campeche	(63-05)
<b>Veracruz</b> - Llanura Costera Veracruzana - Sierra de los Tuxtlas	(75-09) (77-02 y 03)
<b>Chiapas</b> - Llanuras de la Costa Golfo Norte - Sierra Lacandona - Sierras del Sur de Chiapas - Altos de Chiapas - Sierras Bajas del Petén	(88-17) (79-02 al 059) (83-10) (81-18, 20, 21 ) (80-01 al 05)
<b>Quintana Roo</b> - Costa Baja de Quintana Roo	(64-03, 04, 09, 10)

### POLITICA DE APROVECHAMIENTO

En las áreas con esta política será permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Se aplicará en áreas con usos productivos actuales o potenciales.

## TROPICO SECO

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Michoacán</b> - Valle de Tepalcatepec y las laderas Australes de la Sierra Tarasca - Escarpa Limítrofe del Sur - Valle del Bajo Balsas	(68-01, 02, 04 y 05)  (60-04 al 70) (66-30) (67-01, 33, 36 al 38)
<b>Guerrero</b> - Valles del Bajo Balsas - Depresión del Balsas	(66-30) (66-24), (67-01, 22, 33, 36 al 39)
<b>México</b> - Sierra Madre del Sur. Depresión del Balsas.	(67-39), (67-22)
<b>Puebla</b> - Valles del Sur, tributarios al Alto Balsas	(61-05, 06, 07 y 11 )
<b>Chiapas</b> - Llanuras del Istmo	(84-04 y 09)
<b>Oaxaca</b> - Llanuras del Istmo	(84-03, 04)
<b>Nayarit</b> - Zona de Marismas - Sierras Neovolcánicas Nayaritas	(34-01, 04 al 08) (47-01 )
<b>Jalisco</b> - Valles Aislados	(65-11, 14, 15 y 25), (60-04)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
- Valle del río Ameca	(65-03, 05, 08, 10, 16, 18, 21)
- Depresión del Tepalcatepec	(68-01, 02, 04)
<b>Colima</b>	
- Cordillera Costera del Sur	(65-21), (66-46, 47 y 49)

### ZONA ARIDA

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Sonora</b>	
- Sierra y Valles del Norte	(09-01 al 05, 07 al 09, 11, 12 del 15 al 18)
<b>Chihuahua</b>	
- Sierras y Cañones del Norte	(10-01, 07, 09, 11, 12, 13, 14, 15, 16)
- Porción del Bolsón de Mapimí	(20-01, 04, 06 al 17, 19, 21 al 29)
- Sierra de Durango	(14-01, 03, 04, 06, 08, 11, 13, 14 y 18)
<b>Tamaulipas</b>	
- Sierra San Carlos	(38-01 al 05)
- Sierra de Tamaulipas	(39-01 al 02)
<b>San Luis Potosí</b>	
- Sierras y Llanuras de Occidente	(29-02 al 06, 08 al 13, 15, 16, 18 al 21, 23, 25, 27 al 34, 38 al 43)
- Llanuras Potosinas	(42-01 al 06, 08 al 12)
- Sierras Transversales	(27-01 al 04)
- Sierras de Aldama	(40-01 al 07)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<p><b>Zacatecas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lomeríos Zacatecanos</li> <li>- Sierras Transversales</li> <li>- Valles y Sierra Zacatecanos</li> <li>- Lomeríos de Aldama</li> <li>- Sierras del Norte</li> </ul> <p><b>Durango</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sierra de Durango</li> <li>- Porción del Bolsón de Mapimí</li> <li>- Sierras Transversales</li> <li>- Sierras de Río Grande</li> <li>- Sierras y Llanuras del Norte</li> </ul> <p><b>Coahuila</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porción del Bolsón de Mapimí</li> <li>- Sierras Transversales</li> </ul> <p><b>Nuevo León</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sierras Transversales</li> </ul> <p><b>Aguascalientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porción de Serranía</li> </ul> <p><b>Jalisco</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sierras Zacatecanas</li> </ul>	<p>(42-07, 10, 13 al 15, 01, 02) (27-01 al 17)</p> <p>(17-01, 03, 04 y 05) (40-06 al 13) (41-10, 13 al 15)</p> <p>(14-11, 13 al 30, 32, 34 al 37, 40 al 42, 47, 49, 50, 52, 54, 57, 58, 59) (20-01, 04, 06 al 17, 19, 21 al 29) (27-12, 23 al 36) (40-13 al 24) (41-01 al 03, 05, 08 al 13)</p> <p>(20-29) (27-05 al 07, 09, 12 al 19, 21 al 25)</p> <p>(27-18 y 19)</p> <p>(17-04 al 06, 08 al 13)</p> <p>(17-01, 03, 04 y 06)</p>

## ZONA TEMPLADA

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Chihuahua</b> - Mesetas y Cañones Chihuahuenses	(13-02, 03, 09, 10, 11, 15 y 16)
<b>Durango</b> - Sierra Madre Occidental - Mesetas y Cañones Duranguenses - Mesetas y Cañadas del Sur	(13-16)  (15-11, 18, 19, 20, 23 y 24) (16-12)
<b>Nayarit</b> - Mesetas y Cañadas del Sur	(16-12)
<b>Jalisco</b> - Eje Neovolcánico - Mesetas y Cañadas del Sur - Guadalajara - Chapala - Altos de Jalisco	(49-09) (16-12) (50-06 y 07) (53-19) (48-16)
<b>Zacatecas</b> - Mesetas y Cañadas del Sur	(16-12)
<b>Michoacán</b> - Eje Neovolcánico. Mil Cumbres - Sierra Tarasca	(55-03, 05 al 08) (58-01 )
<b>México</b> - Eje Neovolcánico. Mil Cumbres	(55-06, 07 y 08).
<b>San Luis Potosí</b> - Sierra Madre Oriental Sierra Plegada - Karst Huasteco	(28-01, 02, 03 y 07) (30-10, 11 )
<b>Nuevo León</b> - Sierra Plegada	(28-01 al 03, 07)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Tamaulipas</b> - Sierra Plegada	(28-01 al 03, 07)
<b>Hidalgo</b> - Sierra Madre Oriental Karst Huasteco	(30-11, 29)
<b>Oaxaca</b> - Sierra Madre del Sur Sierras Orientales	(70-10 y 16)

### TROPICO HUMEDO

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Yucatán y Quintana Roo</b> - Karst Yucateco	(62-03)
<b>Tabasco</b> - La Chontalpa y Progreso	(76-14, 21)
<b>Campeche</b> - Progreso - Punta Xicalán	(76-21) (76-37)
<b>Chiapas</b> - Sierra del Norte y Altos de Chiapas	(79-01) y (81-19)
<b>San Luis Potosí</b> - Pánuco	(88-03)
<b>Veracruz</b> - Llanuras de la Costa del Golfo Norte	(88-03, 09 y 28)

## POLITICA DE RESTAURACION

Implica la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Esta política puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, protección y conservación.

### ZONA ARIDA

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Baja California</b> - Area Costera (Ensenada y Tijuana), Sierras Juárez y San Pedro Mártir - Valle de Mexicali	(01-01, 05, 06, 09, 15, 16, y 19, 35 y 36)  (06-04, 06 y 11 )
<b>Baja California Sur</b> - Valle de Ciudad Constitución	(04-06 )
<b>Sinaloa</b> - Areas agrícolas aledañas a los Mochis, Guasave, Guamúchil y Culiacán - Mazatlán	(32-01, 02, 12 al 17)  (33-02 y 03)
<b>Nuevo León</b> - Norte del Estado - Monterrey, Cadereyta - Llanuras Coahuilenses  - Oriente del Estado	(31-03, 08, 09 y 13 ) (36-18 y 19) (31-03, 08, 09, 13) (23-13) (36-18,19)(29-07)
<b>Tamaulipas</b> - Franja Fronteriza del Norte	(37-01, 03) y (31-01, 03, 09 y 11)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<p><b>San Luis Potosí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matehuala y áreas aisladas</li> <li>- Zona del Altiplano</li> </ul> <p><b>Durango</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sierra Duranguense</li> </ul> <p><b>Aguascalientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sierra Zacatecana</li> <li>- Valle de Aguascalientes</li> </ul> <p><b>Chihuahua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sierra Tarahumara</li> <li>- Sierra Duranguense</li> <li>- Médanos del Norte</li> <li>- Sierras Plegadas del Norte</li> <li>- Región del Bolsón de Mapimí</li> <li>- Región de Ojinaga</li> </ul> <p><b>Coahuila</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Región del Bolsón de Mapimí</li> <li>- Sierras Volcánicas</li> <li>- Norte del Estado</li> <li>- Comarca Lagunera, Laguna de Mayrán</li> <li>- Zona de Saltillo</li> </ul> <p><b>Zacatecas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Llanuras del Norte</li> </ul>	<p>(44-01, 04, 09) (29-07, 17) (37-01, 03)</p> <p>(37-01, 03) (44-01, 04, 09) (29-07,17)</p> <p>(14-10, 31, 33, 38, 39, 43, 44 al 46, 48, 51, 53, 55 y 56)</p> <p>(17-14 y 16) (43-02 al 06, 08, 09)</p> <p>(11-01, 02, 04 al 06, 11, 14, 16, 21)</p> <p>(14-02, 05, 07, 09, 10 y 12)</p> <p>(18-06, 12, 13, 20, 22, 23, 31 al 34)</p> <p>(19-01, 02, 04, 23 y 28)</p> <p>(20-02, 03, 05, 18, 20, 30 al 32, 34 y 35).</p> <p>(21-01, 07, 09, 10, 16 al 19, 29 y 58)</p> <p>(20-34, 50 y 51 )</p> <p>(21-09, 10, 16, 17 y 19)</p> <p>(31-23 al 25) (24-01 y 03) (23-13, 26, 36 y 39)</p> <p>(22-01 )</p> <p>(26-05, 09, 10 y 15)</p> <p>(41-04, 06, 07, 16 al 19) (43-09 y 14) (17-02, 14, 16, 18, 20 al 22, 24 al 27)</p>

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Jalisco</b> - Zona Sureste	(17-02) (41-04, 06, 07, 16 al 19) (43-02 al 05)
<b>Guanajuato</b> - Zona Norte	(44-01, 04, 09 y 11 )

### ZONA TEMPLADA

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Aguascalientes</b> - Altos de Jalisco	(48-19)
<b>Colima</b> - Volcanes de Colima	(59-01)
<b>Coahuila</b> - Gran Sierra Plegada	(28-25, 26)
<b>Distrito Federal</b> - Ciudad de México. Sierra del Chichinautzin	(57-16, 22, 33)
<b>Durango</b> - Mesetas y Cañadas del Sur	(16-03, 16, 19, 21, 23, 24, 26, 27, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 43, 44)
<b>Guanajuato</b> - Altos de Jalisco - Bajío Guanajuatense - Sierras y Bajíos Michoacanos - Mil Cumbres	(48-02, 06, 10, 21, 22) (51-01, 02, 03, 04) (54-03, 09, 10, 17, 18, 19, 20) (55-14, 15, 16)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Hidalgo</b> - Lagos y Volcanes de Anáhuac	(57-01, 05, 09, 12, 13, 15,16, 46 al 48, 58, 59, 61)
<b>Jalisco</b> - Mesetas y Cañadas del Sur  - Altos de Jalisco - Sierra de Jalisco - Guadalajara - Chapala - Volcanes de Colima	(16-01 al 03, 05, 07 al 10, 14 al 17, 32, 33) (48-01 al 14, 17 al 21) (49-02 al 10) (50-01 al 05) (53-02 al 18, 22, 23, 24) (59-01)
<b>México</b> - Lagos y Volcanes de Anáhuac	(57-12 al 16, 18 al 21, 23 al 32, 34)
<b>Michoacán</b> - Chapala  - Sierras y Bajíos Michoacanos - Mil Cumbres - Neovolcánica Tarasca	(53-01, 02, 13, 17,18, 20, 23, al 26) (54-03 al 06, 08 al 21) (55-01, 02, 04, 10, 16) (58-02, 04, 05, 06, 07, 10)
<b>Morelos</b> - Lagos y Volcanes de Anáhuac	(57-32, 34 al 39)
<b>Nayarit</b> - Mesetas y Cañadas del Sur  - Sierra de Jalisco	(16-01, 02, 06, 15, 17, 18, 19, 21, 23, 25 al 27) (49-02, 10)
<b>Nuevo León</b> - Gran Sierra Plegada	(28-08, 10, 24)
<b>Oaxaca</b> - Sierras Horizontales.	(70-02, 04, 06 al 08, 12 al 15, 18)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Puebla</b> - Sierras y Llanuras Occidentales - Lagos y Volcanes de Anáhuac  - Sierras Orientales	(30-17) (57-01, 04, 11, 30, 34, 36, 41 al 46, 49, 50, 52, 53 al 55, 57, 61) (70-01, 02, 04, 19)
<b>Querétaro</b> - Sierras y Llanuras Occidentales - Mil Cumbres	(30-07) (55-10)
<b>San Luis Potosí</b> - Gran Sierra Plegada	(28-08 al 13)
<b>Sinaloa</b> - Mesetas y Cañadas del Sur	(16-24, 31, 39, 40, 43, 44)
<b>Tamaulipas</b> - Gran Sierra Plegada	(28-08, 09, 14 al 20, 23)
<b>Tlaxcala</b> - Lagos y Volcanes de Anáhuac	(57-01 al 06, 09, 11, 12, 14, 15)
<b>Veracruz</b> - Sierras Orientales	(70-02, 03, 04, 06)
<b>Zacatecas</b> - Mesetas y Cañadas del Sur	(16-05 al 10, 14, 30, 32 al 35)

## TROPICO SECO

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Michoacán</b> - Lázaro Cárdenas - Huetamo - Cd. Altamirano	(73-13, 14) (67-04) (67-07)
<b>Guerrero</b> - Taxco - Iguala - Valle de Chilpancingo - Región de Acapulco	(67-21) (69-22) (66-16) (73-26)
<b>Morelos</b> - Gran parte del Estado - Tequesquitengo - Cuernavaca - Zacatepec-Yautepec - Cuautla	(69-09 al 11) (69-14) (69-15) (69-16) (69-18 al 20)
<b>Puebla</b> - Valle de Tehuacán	(71-09)
<b>Oaxaca</b> - Llanuras del Istmo (Salina Cruz, Tehuantepec, Juchitán)	(84-01)
<b>Nayarit</b> - Ixcuintla - Alrededor de la Cd. de Tepic	(34-02) (47-01)
<b>Colima</b> - Manzanillo	(65-24)

## TROPICO HUMEDO

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Campeche</b> - Llanuras y Pantanos Tabasqueños	(76-30)
<b>Chiapas</b> - Llanuras y Pantanos Tabasqueños	(76-02, 13)
<b>Oaxaca</b> - Llanuras de la Costa Golfo Norte	(88-24)
<b>Puebla</b> - Llanuras de la Costa Golfo Norte	(88-20)
<b>Quintana Roo</b> - Karst Yucateco	(62-12)
<b>San Luis Potosí</b> - Llanuras de la Costa Golfo Norte	(88-22)
<b>Tabasco</b> - Llanuras y Pantanos Tabasqueños	(76-02, 03, 13)
<b>Tamaulipas</b> - Llanuras de la Costa Golfo Norte	(88-22)
<b>Veracruz</b> - Llanura Costera Veracruzana - Llanura de la Costa Golfo Norte	(75-02) (88-14, 20, 21, 22, 24 y 30)

Se consideró para aquellas áreas determinadas como "críticas" por su grado de deterioro y para las que éste sea menos grave. En las áreas con esta política se ubican los mayores centros de población y son las que tienen mayor desarrollo económico por el uso más intensivo de los recursos, por tal motivo deben efectuarse acciones para detener y solucionar los procesos que están afectando al medio

## POLITICA DE CONSERVACION

Está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica y relevante, pero que no merecen ser preservadas en el Sistema Nacional de Areas Protegidas. Pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, etcétera.

### ZONA ARIDA

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Baja California</b> - Oeste del Desierto de Vizcaíno - Isla Tiburón en el Golfo de California - Islas del Océano Pacífico	(02-03 al 06, 11 al 16)  (08-68, 69 y 82) (01-45, 49, 51, 52, 53 y 55)
<b>Sinaloa</b> - Costa de Sinaloa	(32-03 al 08, 10, 24 al 27)
<b>Tamaulipas</b> - Sierras y Llanuras Occidentales Sierra de Mojonera - Lomeríos de la Costa Golfo Norte - Llanura Costera Tamaulipeca Barras que bordean la Laguna Madre	(29-35, 22, 37)  (36-07, 10)  (37-06, 07)
<b>Zacatecas</b> - Sierras y Valles Zacatecanos	(17-07)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Jalisco</b> - Sierras y Valles Zacatecanos	(17-07)
<b>Chihuahua</b> - Llanuras y Médanos del Norte	(18-02, 03, 18)
<b>Guanajuato</b> - Sierras y Llanuras del Norte	(44-26)
<b>Querétaro</b> - Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato	(44-26)

### TROPICO SECO

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Sonora</b> - Pie de la Sierra	(12-25, 30 al 38)
<b>Nayarit</b> - Pie de la Sierra - Delta del Río Grande Santiago - Sierras Neovolcánicas Nayaritas - Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	(12-01 al 07) (34-03) (47-02, 03) (65-19)
<b>Sinaloa</b> - Pie de la Sierra - Delta del Río Grande Santiago	(12-10 al 24 y 26 al 30) (34-03)
<b>Puebla</b> - Sur de Puebla - Sierras Centrales de Oaxaca.	(61-01, 02, 04, 08, 10, 12 y 14) (71-03,06 y 10)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Jalisco</b> - Sierras de la Costa de Jalisco y Colima  - Cordillera Costera del Sur	(65-02, 06, 07, 09, 12, 13, 17, 19) (66-45)
<b>Colima</b> - Cordillera Costera del Sur - Sierra de la Costa de Jalisco y Colima	(66-01 al 05, 07, 48)  (65-17)
<b>Guerrero</b> - Cordillera Costera del Sur - Depresión del Balsas - Sierras y Valles Guerrerenses - Costas del Sur	(66-10 al 12, 14, 17, 20, 25) (67-17 al 20, 23 al 32, 34) (69-01 al 08, 13, 21, 23 al 27) (73-15 al 17, 19 al 25, 27 al 40)
<b>Michoacán</b> - Cordillera Costera del Sur - Depresión del Balsas - Costas del Sur	(66-31, 34 al 39, 41, 44) (67-02, 03, 05, 06, 08 al 12) (73-02 al 12)
<b>México</b> - Depresión del Balsas - Sierras y Valles Guerrerenses	(67-24 al 31) (69-06, 08)
<b>Oaxaca</b> - Sierras Centrales de Oaxaca - Mixteca Alta - Costas del Sur - Sierras y Valles de Oaxaca - Llanuras del Istmo	(71-01, 06, 07) (72-01, 02, 04) (73-42 al 46) (74-01, 03, 05) (84-02, 08)

## ZONA TEMPLADA

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Chihuahua</b>	
- Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	(13-08, 17 y 21 )
- Gran Meseta y Cañones Duranguenses	(15-del 01 al 03)
<b>Sonora</b>	
- Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	(13-17)
<b>Durango</b>	
- Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	(13-21)
- Gran Meseta y Cañones Duranguenses	(15-04 al 10, 12 al 17, 21, 22, 25 al 33)
- Mesetas y Cañadas del Sur	(16-04, 11, 13, 20, 22, 28 y 37)
<b>Sinaloa</b>	
- Gran Meseta y Cañones Duranguenses	(15-01, 04, 05, 07 al 10)
<b>Jalisco</b>	
- Mesetas y Cañadas del Sur	(16-04, 11, 13, 20, 22, 28, 29)
- Altos de Jalisco	(48-15)
- Sierra de Jalisco	(49-11 )
<b>Nayarit</b>	
- Mesetas y Cañadas del Sur	(16-04, 11, 13, 20, 22, 28)
<b>Zacatecas</b>	
- Mesetas y Cañadas del Sur	(16-04; 11, 13, 20, 22, 28 y 29)
<b>Tamaulipas</b>	
- Gran Sierra Plegada	(28-21 y 22)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>México</b> - Valle de Bravo	(55-13)
<b>Veracruz</b> - Sierras Orientales	(70-05)
<b>Tlaxcala y Puebla</b> - Lagos y Volcanes de Anáhuac	(57-07)
<b>Michoacán</b> - Neovolcánica Tarasca	(58-03, 08 y 09)
<b>Oaxaca</b> - Sierras Orientales	(70-05, 09, 11 y 17)

#### TROPICO HUMEDO

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<b>Quintana Roo</b> - Karst Yucateco	(62-04 al 11, 13 al 18)
<b>Veracruz</b> - Llanura Costera Veracruzana	(75-08)
- Llanura de la Costa del Golfo Norte	(88-12)
<b>Tabasco</b> - Llanuras y Pantanos Tabasqueños	(76-05)
<b>Chiapas</b> - Llanuras y Pantanos Tabasqueños	(76-05)

Estado	Provincia ecológica y sistema ecogeográfico
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sierras del Sur de Chiapas</li> <li>- Volcanes de Centroamérica</li> </ul>	<p>(83-03) (86-01)</p>
<p><b>Campeche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Llanuras y Pantanos   Tabasqueños</li> <li>- Karst Yucateco</li> </ul>	<p>(76-32) (62-02, 04)</p>

## FACTIBILIDAD JURIDICA DEL ORDENAMIENTO ECOLOGICO

El moderno Derecho Ecológico debe ser el conjunto de normas jurídicas que reglamente las relaciones de la sociedad con la naturaleza; la utilización de los recursos de ésta, los derechos y deberes del Estado, de las empresas y de los ciudadanos en la preservación, restauración y multiplicación de las riquezas, para la generación presente y las futuras.

Actualmente, el concepto de Derecho Ecológico o Derecho Ambiental no está desarrollado; la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente no se ocupa de él.

La legislación mexicana en esta materia es sólo un catálogo de conceptos técnico-jurídicos estructurados lógicamente, pero sin contenido sociológico que sustente la norma jurídica.

Tal insuficiencia conduce a la inaplicabilidad, ya que se pretende normar la realidad a través de formulaciones conceptuales que no reflejan el contenido de las relaciones que generan y promueven los problemas ecológicos.

Es complejo y contradictorio que estos problemas se generan en la actividad económica, necesaria para la producción de la riqueza social, y que por la naturaleza de la misma (producción de bienes materiales y empleos, para la reproducción social), se contraponen a la conservación del medio ambiente en tanto que los desechos o productos lesivos que genera dicha actividad son consecuencia lógica del propio proceso productivo.

Este análisis tiene como objetivo sentar las bases para traducir al lenguaje jurídico el concepto técnico de ordenamiento ecológico y darle vida y contenido, como norma imperativo-atributiva, a través de un acto normativo propio que esté a la altura del problema ambiental del país.

De ahí surge la necesidad de incorporar elementos propositivos que puedan enriquecer la legislación actual y darle la posibilidad de enfrentar con objetividad el reto del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional, como una necesidad actual e impostergable, detectada de la recopilación de la legislación que se tiene en relación a la materia.

En este capítulo se tiene como propósito justificar que objetivamente es factible vaciar el concepto técnico de Ordenamiento Ecológico en el molde jurídico y darle viabilidad social como norma imperativo-atributiva. Quedan

sentadas sólo las bases de la viabilidad para desarrollar conforme a las premisas que aquí se planteen modelos de disposiciones que pudieran en un momento dado proponerse a través de las vías constitucionales como proyectos o incluso iniciativas de ley.

Como elementos de viabilidad se tiene el Ordenamiento Ecológico como norma imperativo-atributiva. Sólo puede tener viabilidad social a través de cualesquiera de los actos normativos establecidos, y sólo si considera en su estrecha interrelación los elementos Hombre-Naturaleza-Sociedad.

Para elaborar una norma o conjunto de normas acorde a las necesidades de la naturaleza y del hombre como parte de ella, hay que tener claro que se deben normar procesos, tan complejos como son los que se generan por la acción recíproca entre el hombre, la sociedad y el medio ambiente.

Otro elemento de viabilidad lo constituye el conocimiento del medio natural, sus propiedades, recursos y procesos que transcurren en la naturaleza y los cambios producidos en ella por el hombre. En fin, su movimiento y las leyes naturales a que está sujeto ese movimiento, son necesarios aunque no suficientes para desarrollar una propuesta completa. Esto se debe a que en esencia los problemas a normar poseen también un carácter social; es en este punto donde la actividad de legislar en materia ambiental comienza a plantearse como tarea multidisciplinaria y difícil.

La cartografía, como método de representación de los diversos fenómenos naturales y sociales, debe ser un poderoso auxiliar para generar el estudio científico del medio natural y de sus recursos. Sobre todo, porque refleja cómo se incrementa el papel de los recursos naturales en el desarrollo de la economía.

El rico contenido de los nuevos tipos de mapas, el aumento en su exactitud y la extensión del círculo de los fenómenos representados en ellos, los convierten en un instrumento útil de valoración de los factores de carácter biológico, social, económico e incluso político.

Es importante que los procesos degradantes no aparezcan como parte de una realidad abstracta provocada por nadie, porque se transforma en una limitante para elaborar normas positivas y le resta riqueza a la aportación transformándola sólo en fuente informativa. Se deben analizar las relaciones sociales que provocan esto.

Se hace necesario el estudio del encadenamiento de las causas que generan el problema ambiental y sus consecuencias funestas, a veces también en cadena; esto aumenta la posibilidad de que la legislación que se derive de tal estudio pueda "ordenar" la utilización racional de los recursos naturales en bien de los hombres y en consonancia con las leyes de la naturaleza y con las leyes que rigen el movimiento del pensamiento y de la sociedad.

El hombre establece, en el proceso de producción social, relaciones que van a determinar su ubicación y su participación en los procesos, que lo van a ubicar en un contexto social determinado, de acuerdo con el papel que juegue dentro de esos procesos, y que van a configurar su "Ser Social".

Ese "Ser Social" va a determinar su conciencia y ésta va a estar más o menos desarrollada, dependiendo de sus experiencias cognoscitivas y de la pobreza o multiplicidad de relaciones establecidas por él.

Tales relaciones son siempre contradictorias aunque necesarias; su mayor o menor grado de contradicción depende de los intereses que genere como individuo, en lo particular, y como miembro de un grupo social determinado.

El conocimiento de las leyes que rigen el desarrollo del ser social y su conciencia es tan importante como el de las leyes que rigen los procesos naturales, porque a partir de ello podremos profundizar en concepciones que sean capaces de penetrar en la conciencia humana.

En el terreno de la teoría y la doctrina jurídicas debe ararse para poder proponer. Una moderna legislación ambiental debe prever. Esto significa que se deben abandonar un tanto las teorías positivas para que, apoyada en el conocimiento científico de la sociedad y los procesos que en ella se dan, de manera volitiva e involitiva, sea capaz de pronosticar fenómenos sociales como el crecimiento poblacional, el aumento de las necesidades alimentarias y recreativas de la población, la urbanización y su influencia sobre el medio ambiente, etc., para poder planificar y ordenar.

Por tanto, consecuentes con lo anterior y con la idea de redimensionar los conceptos lógicos normativos vigentes, es necesario reconceptualizar el ordenamiento ecológico y perfeccionarlo, considerándolo como "Un conjunto de actos normativos planeados por el Estado y ejecutados por las autoridades, la iniciativa privada y la población en general, tendientes a mantener el equilibrio natural y social del hábitat dentro del territorio nacional".

No se debe confundir el acto de "ordenar ecológicamente" con la planeación misma y, en lo particular, la Ley ambiental vigente lo confunde al decir que el ordenamiento ecológico "es el proceso de planeación" de tal suerte que todo el trabajo teórico para justificar su viabilidad jurídica se condujo en ese sentido y no permitió darle una visión diferente y objetiva a la definición de *ordenamiento* establecida en la Ley.

El Ordenamiento Ecológico se deriva de la acción de planear, pero no es la planeación en sí.

La Ley debe abandonar su carácter meramente coercitivo y establecer normas de concertación. Si bien es cierto que al tratar de aplicar normas los intereses de los involucrados no son compatibles por ser de diversa índole económica y social, éstos deben ser conciliados por el Estado. Es decir, la concertación en la nueva Ley Ecológica debe ser un método para conciliar intereses aunque, desde luego, debe procurarse determinar normativamente cuándo procede ésta, a fin de evitar que su abuso evada la aplicación de la disposición obligatoria.

Se puede decir que la norma que estatuya a la concertación como un medio de solución a determinados conflictos generados por la aplicación de la Ley, debe ser en esencia permisiva, pero fincada además en la planeación como facultad del Estado. Debe ser una norma que planee, debe significar acuerdo de voluntades para ordenar, para modificar situaciones de riesgo y con ello prevenir daño; en este sentido debe ser también una norma previsorá.

Si la concertación no llegase a tener ese carácter y se busca ésta como último recurso cuando el daño ya esté causado y se pretende a través de ella evitar una sanción mayor o prevenir una movilización popular, la concertación pierde su esencia de "acordar o concertar para prevenir" y se convierte en una medida de contención y por tanto de obstrucción y aplicación de la Ley.

Por tanto, la Ley no sólo debe decir "se procurará la concertación" sino que debe desarrollar el concepto, involucrar los distintos grupos económicos y sociales de la población en la necesidad de esta moderna forma de dirimir intereses, e indicarles en qué va a consistir, cómo debe llevarse a cabo y ante qué organismos estatales.

Aunque la concertación no resulta fácil, es necesaria, y aun cuando se contraponen un tanto con las formas clásicas de sancionar, se presenta en materia ambiental como una necesidad social si tomamos en cuenta lo siguiente:

Por un lado, el Estado neoliberal mexicano plantea ir abandonando su carácter de propietario de gran parte de los recursos que generan riqueza y también contaminación y los pone en manos de la iniciativa privada; y por otro, conforme a la Constitución debe controlar y proteger dichos recursos imponiendo medidas que frenen los procesos de degradación del medio ambiente. Es aquí donde su función coercitiva se torna difícil y contradictoria al tener que imponer límites y fijar frenos al derecho de propiedad y a la libre empresa.

Es evidente que las infracciones a la norma ambiental no pueden reducirse a la imposición de multas y clausuras de establecimientos y empresas, porque son medidas de muy corto alcance.

En cuanto a la pena corporal, ésta sólo recae sobre el individuo pero no sobre el proceso contaminante, ya que el segundo trasciende al primero para colocarse en una esfera de influencia nociva territorial y socialmente más amplia. En el caso de empresarios y trabajadores, éstos, al mismo tiempo que son responsables del manejo de agentes contaminantes, son víctimas del deterioro ambiental provocado por su actividad. Al tiempo que son sujetos activos, lo son también pasivos de la relación. Por lo que respecta al Estado, éste es autoridad y agente contaminante en algunos casos, por ejemplo cuando ejecuta actividades productivas.

Se puede concluir planteando la necesidad de incorporar nuevos conceptos sociológicos que enriquezcan el bagaje jurídico actual, producto de muchos siglos cambiantes, en la medida que se transforma y se desarrolla la sociedad.

El problema ecológico así lo exige, y hoy por hoy la concertación debe ser el instrumento idóneo para lograr el ordenamiento ecológico, lo cual significa que la obligatoriedad de la norma surge del acto de concertar cuando ésta se da en los tiempos y formas que la ley establezca y que, en caso de negativa de las partes a concertar, éstas se someterán a las decisiones de las autoridades tomadas conforme a la letra de la Ley.

## CONCLUSIONES

Este estudio es el primer paso para hacer del Ordenamiento Ecológico un instrumento eficaz de protección al ambiente y sujetar los proyectos de obra y las actividades económicas productivas a criterios de cuidado ambiental.

Por ello la Secretaría de Desarrollo Social deberá concertar, con los diferentes sectores productivos del país, la realización de manera coordinada de los criterios de ordenamiento ecológico para las actividades derivadas del sector correspondiente. Lo anterior deberá hacerse con base en la legislación vigente y siempre con la aprobación de la Secretaría de Desarrollo Social.

El Ordenamiento Ecológico para garantizar el desarrollo económico y social en armonía con el medio ambiente, y asegurar la permanencia y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, constituye una forma de enfrentar los retos que dicho desarrollo representa a través de los modos de producción existentes y de la utilización que se hace de los recursos naturales, por lo que la participación y la concertación con las diversas dependencias de la Administración Pública Federal es de vital importancia. Con ello será posible organizar el desarrollo productivo y social en armonía con el medio ambiente y minimizar el deterioro ambiental.

Como proceso continuo que es el Ordenamiento Ecológico se le debe dar seguimiento y continuidad a través de un monitoreo y de la actualización de la información existente referente a la caracterización ambiental y socioeconómica de los sistemas ecogeográficos. Esto podrá lograrse a través de la concertación con los gobiernos estatales y municipales, las dependencias de la Administración Pública Federal y las instituciones educativas del país.

Dicha información deberá retroalimentar de alguna manera la base de datos y mantenerla actualizada, constituyendo así una importante fuente de información para obtener un panorama completo y actual de la situación ambiental del país. Con ello se logrará definir las áreas de atención prioritarias, ya sea porque presenten condiciones ambientales críticas o albergarán megaproyectos de desarrollo como apoyo al crecimiento económico del país y que por su magnitud pueden ocasionar impactos ambientales severos.

Por otra parte, es fundamental el desarrollo de la fase normativa para el cumplimiento del ordenamiento ecológico, así como de las políticas ambientales asignadas a través del mismo, al igual que la elaboración de criterios ambientales y de normas ecológicas para regular las actividades económicas

productivas que tengan carácter de obligatorias y los mecanismos para que éstas sean respetadas, asegurando así la protección de los recursos naturales.

Es de gran importancia la celebración de acuerdos de coordinación entre el Ejecutivo Federal, a través de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, y los gobiernos de las entidades federativas, destacando la participación de la Secretaría de Desarrollo Social, tal como lo prevé la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en lo concerniente a la realización de acciones de protección ambiental de manera conjunta.

Editado por:  
Cavallari Impresores y Editores, S.A. de C.V.  
Amsterdam 111-PH, Col. Hipódromo Condesa  
Teléfonos: 256-0306 • 256-5892

Impreso por:  
Italgraf, S.A. de C.V.  
Antonio Maura 70, Col. Moderna  
Teléfonos: 590-8735 • 590-8846

México, D.F., mayo de 1993