



INSCRIPCIONES

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA DE LA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA, U. N. A. M.

Palacio de Minería Calle de Tacuba No. 5
México 1, D. F.

Horario de oficinas:

Lunes a viernes de 9 a 18 h.

Cuota de inscripción \$ 4,500 00

La cuota de inscripción incluye:

- una carpeta con las notas de los profesores
- bibliografía sobre el tema
- servicio de cafetería

Requisitos

- Pagar la cuota de inscripción o traer oficio de la empresa o institución que ampare su inscripción, a más tardar una semana antes del inicio del curso
- Llenar la solicitud de inscripción

Para mayores informes hablar a los teléfonos

521-40-20 521-73-35 512-31-23

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

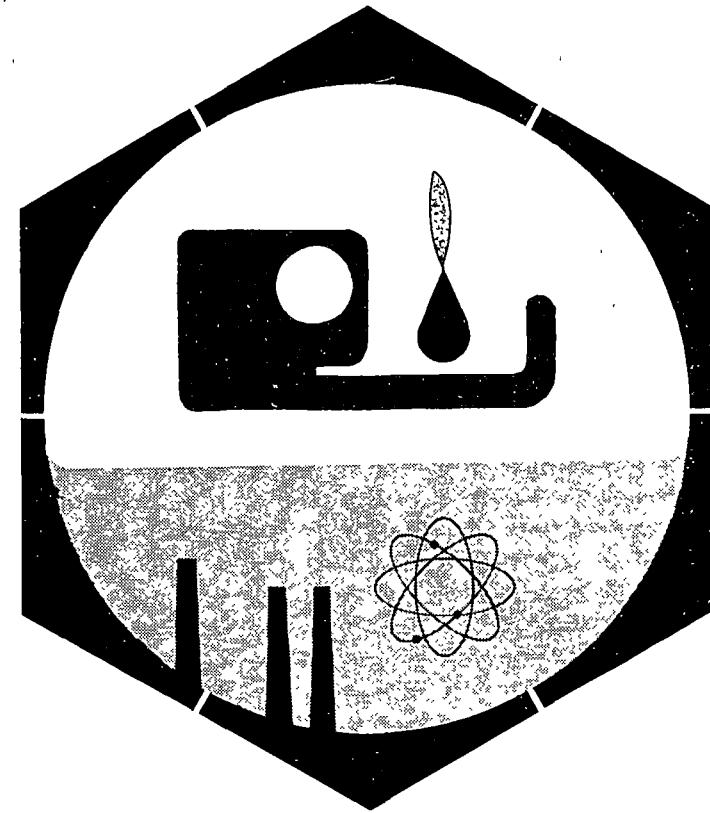
Las autoridades de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M., otorgarán una constancia de asistencia a los participantes que concurren regularmente y que realicen los trabajos que se les asignen durante el curso

CIRCULA LIBRE DE PORTE
POR VIA DE SUPERFICIE
Y DENTRO DEL TERRITORIO NAL.
ART. 17 LEY ORGANICA DE LA U N A M



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, u n a m

Palacio de Minería
Calle de Tacuba No. 5
México 1, D.F.



ECOLOGIA *

77

URBANA

Duración: 40 h

Fechas: Del 21 de noviembre al 2 de diciembre

Horario: Lunes a viernes de 17 a 21 h

Coordinadores: Ing Adrián Breña Garduño.

Dr Pedro Martínez Pereda

En colaboración con el Colegio de Ingenieros de México, A C

*- Con créditos académicos para la Especialización en Ingeniería Urbana.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, u n a m



ANTECEDENTES

La urbanización, es un fenómeno demográfico irreversible, producto del crecimiento industrial, cuya dinámica social avanza concentrando a la humanidad en ciudades.

PROBLEMATICA

La concentración de asentamientos humanos sin planes ecológicos, provocan deterioros irreversibles físicos, síquicos, sociales y biológicos, que atentan contra la supervivencia de la especie humana, asimismo, de la flora y fauna marítima-terrestre.

PANORAMA ECOLOGICO URBANO

La promesa y amenaza de las energías industriales, atómicas y del elevado crecimiento demográfico, han enfrentado los problemas del medio ambiente, al pensamiento del hombre, dando lugar a la Ecología que es una división de la Biología.

ECOLOGIA URBANA

La Ecología Urbana estudia integralmente la estructura y función de la naturaleza, a fin de diseñar racionalmente como ecosistemas los asentamientos humanos de las ciudades.

La Ecología Urbana es la materia básica del urbanismo. El urbanismo es una doctrina de planes y acción multidisciplinaria de diseño y regeneración de ciudades, en que intervienen arte, ciencia y técnica.

El curso de Ecología Urbana, concientizará conceptualmente al estudiante de la especialización de Ingeniería Urbana u otros relativos, sobre la estructura y función de la naturaleza. A fin de justificar los planes de utilización del espacio terrestre de los asentamientos humanos; con base a una política racional, eficiente y conservación del medio ambiente.

A QUIENES VA DIRIGIDO

Es de utilidad para ingenieros, arquitectos, licenciados en economía y derecho, del sector público o privado. Así como de personas que realicen labores teóricas, docentes o prácticas, en los planes de desarrollo urbano y rural.

RELEVANCIA

La importancia que tiene para el alumno, será el conocimiento que recibirá en forma sintética, del saber práctico sobre los aspectos más salientes de la problemática ecológica urbana nacional y generalidades de la mundial.

ESPECTATIVA

El citado curso proporcionará al estudiante: conceptos, metodologías, instrumentos técnicos, e ideología, que le permitan plantear los lineamientos básicos para lograr el equilibrio, eficiencia, calidad y dignidad en los planes de desarrollo del habitat humano.

TEMARIO

1. Ideas globales y generalidades de la Ecología Urbana, Conceptos básicos.
 2. Conceptos Físicos, Químicos, Geográficos, Climatológicos, Fotointerpretación e Interpretación Fotogramétrica.
 3. Aspectos Biológicos, Toxicidad. Flora, Fauna Hombre.
 4. Impactos ambientales ecológicos indeseables en niveles nacionales, latinoamericanos y mundiales, contaminación, Conceptos de ingeniería sanitaria, relativos al agua, aire y tierra.
 5. Diseño de Ecosistemas Usos vocacionales del suelo. Casos prácticos.
 6. Ordenamiento. Ley General de Asentamientos Humanos. Leyes de Desarrollo Urbano. Estatales, Regionales y Municipales de los temas teóricos o prácticos recibidos en clase.
- Los temas de clase serán expuestos con métodos audiovisuales, apoyados en asuntos concretos, tanto nacionales como extranjeros.
 - Habrá taller en seminarios de fotointerpretación, interpretación fotogramétrica de campo, a base de visitas a sitios con impactos ambientales de interés y de acciones para la preservación ecológica del área metropolitana de la Ciudad de México
 - Para fijar conceptos que formen al estudiante, se destinará diariamente un tiempo razonable a nivel de seminario, para discusión de los temas teóricos o prácticos recibidos en clase.

- Durante el desarrollo del curso se contará con la presencia de connotado conferencista internacional, experto en asuntos ecológicos, que disertará sobre el tema

PROFESORES:

M. EN C. NICOLAS AGUILERA HERRERA
M. EN C. ARMANDO BAEZ PEDRAJO
ING. ADRIAN BREÑA GARDUÑO
BIOLOGA MATILDE BREÑA VALLE
ING. SAMUEL CASTRILLON LEON
GEOGRAFO JORGE FERNANDO CERVANTES BORJA
DR. JAIME HURTUBIA URBINA
LIC. ADOLFO KUNZ BOLAÑOS
LICENCIADO EN GEOGRAFIA
RUBEN LOPEZ RECENDEZ
DR. PEDRO MARTINEZ PEREDA
BIOLOGO CARLOS MELO GALLEGOS
BIOLOGO MANUEL RICO BERNAL
M. EN C. EDWIN SOURS RENFREW
ING. ELOY URROZ JIMENEZ
DR. RAFAEL VILLALOBOS PIETRINI
QUIMICO METALURGICO
HUGO ZABRE RAMIREZ

Conferencista invitado
DAVIS W. MARTIN, PH. D
Professor of Health Education
and Sociology
The University of Texas
Health Science Center at Houston
School of Public Health

ECOLOGIA URBANA

Fecha	Duración	T e m a	Profesor
Nov. 21	17 a 19:30 h	1) Generalidades Relativas a la Ecología Urbana.	Ing. Adrián Breña Garduño
	19:30 a 21 h	4) Impactos ambientales físicos, biológicos, económicos y sociales de los asentamientos humanos.	Ing. Adrián Breña Garduño
Nov. 22	17 a 20 h	5) Uso urbano del suelo. Clima-Geología-Edafología.-Topografía, uso potencial, vocación.-Análisis ecológico urbano, de la ciudad de Querétaro.	Ing. Adrián Breña Garduño
	20 a 21 h	5) La importancia de la Ecología Urbana en la toma de decisiones a nivel público y privado.-La vegetación urbana.	M. en C. Edwin Sours Renfrew
Nov. 23	17 a 19 h	1) Teoría y aplicaciones de la Ecología.-Consideraciones generales sobre la Ecología.- La Ecología como ciencia pura y como ciencia puente.-Importancia de la llamada Ecología Urbana.	Biól. Manuel Rico Bernal Biól. Conrado Ruiz Hernández
	19 a 21 h	1) El ecosistema como una unidad básica del estudio ecológico.-Estructura y función del ecosistema.- Los mecanismos de control y autoevolución.	Biól. Ramón Pérez Gil Biól. Carlos Melo Gallegos
Nov. 24	17 a 18:30 h	5) La planeación urbana y el nicho ecológico.	Arq. Estafanía Chávez de Ortega
	18:30 a 21 h	4) Asentamientos humanos y ecosistemas.-¿Son ecosistemas los asentamientos humanos?.-Características generales de los ecosistemas y ecológicas de los asentamientos y sus relaciones con los ecosistemas.-Definición, propósito, energía, naturaleza cultural y política de los asentamientos.-Asentamientos y ecosistemas en un contexto global.-Asentamientos integrados y ecosistemas. Redefinición como asentamientos-ecosistemas. Propósitos de un ecosistema. Productividad. Uso de --energía. Economía. Espacio y componentes. Tempora-	

1000000000

1000000000

1000000000

1000000000

Fecha	Duración		T e m a	Profesor
			lidad y uso de la información. -Política. -Problemas ambientales de los asentamientos humanos en América Latina.	Dr. Jaime Hurtubia Urbina
Nov. 25	17 a 17:30 h	4)	Planeación y saneamiento ambiental.	Ing. Samuel Castrillón
	17:30 a 18:30 h	4)	Estudios sobre recolección, tratamiento y descarga de aguas residuales.	Ing. Samuel Castrillón Ing. Eloy Urroz Jiménez Ing. Samuel Castrillón
	18:30 a 19:30 h	4)	Estudios sobre abastecimiento de agua.	Ing. Samuel Castrillón
	19:30 a 20:30 h	6)	Características de aguas residuales. -Aspectos diversos de saneamiento ambiental.	Ing. Samuel Castrillón
	20:30 a 21:00 h	4)	Aspectos varios de saneamiento ambiental.	Ing. Samuel Castrillón
Nov. 26	8:30 a 17:30 h	5)	Taller de campo. -Visita a Ciudad Netzahualcóyotl.	Ing. Adrián Breña Garduño
Nov. 28	17 a 19 h	5)	El ordenamiento y acondicionamiento del espacio en la planeación ecológica. - La determinación de la vocación natural de cada medio y su importancia en el urbanismo. -Bases metodológicas generales para definir la planeación ecológica.	Lic. Rubén López Reséndiz
	19 a 21 h	4)	Estudios sobre eliminación de desechos sólidos.	Dr. Pedro Martínez Pereda
Nov. 29	17 a 17:30 h	3)	Un problema de Ecología Urbana. -La contaminación. a) Introducción y antecedentes.	Dr. Rafael Villalobos Pietrini
	17:30 a 18 h	3)	b) Ocurrencia y métodos para la determinación del cromo.	Quim. Hugo Zabre Ramírez
	18 a 18:30 h	4)	c) En aire, agua de lluvia y material biológico humano (pelo, orina y sangre).	M. en C. Armando Baez P.

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

Fecha	Duración		T e m a	Profesor
	18:30 a 19 h	4)	d) En aguas ^{superficiales} subterráneas .	Ing. Eloy Urroz Jiménez
	19 a 19:30 h	4)	e) En suelo y plantas.	M.enC. Nicolás Aguilera Herrera
	19:30 a 20 h		Toxicidad y efectos genéticos. a) En humanos y organismos superiores.	Dr. Rafael Villalobos Pietrini
	20 a 21 h	3)	b) En microorganismos.	M.en C. Matilde Breña Valle
Nov. 30	17 a 19 h	2-5)	Uso y manejo del medio natural y sus recursos. - Determinación del uso óptimo del medio natural a partir de su función natural y capacidad de equili- brio.	Geógrafo Jorge Cervantes B.
	19 a 21 h	2)	Taller de fotointerpretación y cartografía. -Prácti- ca para el reconocimiento de diferentes ciudades - ecológicas y su representación gráfica.	Lic. Yolanda Quero Lic. Oralia Oropeza Lic. Magdalena Meza
Dic. 10.	17 a 18 h	2)	Estructura jurídica para la protección del medio ambiente.	Lic. Adolfo Kuntz Bolaños
	18 a 19 h	4)	Alteraciones ecológicas en el Valle de México y sus repercusiones en los sistemas de abasteci- miento de agua potable.	Ing. A. Guitérrez Carrillo
	19 a 21 h	5)	Conferencia sobre Ecología Urbana	Dr. David W. Martin
Dic. 2	17 a 20 h	5)	Conferencia sobre Ecología Urbana	Dr. David W. Martin
	20 a 21 h		Mesa Redonda Clausura	



ECOLOGIA URBANA.

C.E.C. F.I. U.N.A.M.-77

PROFESION	NOMBRE	DEPENDENCIA	CARGO.
ARQUITECTO	DAVILA RAMON.	I.P.N.	DIRECTOR DE SERVICIOS ESCOLARES.
INGENIERO CIVIL	BREÑA GARDUÑO ADRIAN	S.A.R.H. - C.A.V.M..	ASESOR TECNICO.
INGENIERO CIVIL	CELIS BELINA JOSE LUIS	S.A.H.O.P.	DIRECCION GENERAL DE PLANEACION TERRITORIAL DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.
ARQUITECTO	CHARLES H. DU TILLY.	INFONAVIT	OFICINA DESARROLLO URBANO
INGENIERO CIVIL	COTA LUGO MARCO ANTONIO		ESPECIALIZADO EN SISTEMAS DE INGENIERIA. ACTUALMENTE -- COORDINANDO UN ESTUDIO DONDE INTERVIENE EN GRADO SUMO AL ASPECTO ECOLOGICO.
LIC. EN ADMON. DE EMPRESAS.	GUADAJARA BOO LUIS.		DIRECTOR ADMINISTRATIVO DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACION DE ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO Y SISTEMAS URBANOS Y RURALES.
LIC. EN GEOGRAFIA	ENCISO GONZALEZ LUIS.	S.A.R.H.	SUBDIRECCION DE IMPACTO -- AMBIENTAL.
LIC. EN BIOLOGIA	THOMAS LOMELI NORA ELIA.	S.A.R.H.	SUBDIRECCION DE IMPACTO -- AMBIENTAL.
INGENIERO CIVIL	SALCEDO MARTINEZ ENRIQUE	S.A.H.O.P.	ESPECIALIDAD EN VIAS TERRESTRES E INGENIERIA DE TRANSITO ACTUALMENTE COORDINADOR DEL AREA DE LA VIALIDAD Y EL TRANSPORTE URBANO EN LA DIRECCION GRAL. DE EQUIPAMIENTO URBANO Y VIVIENDA.

PROFESION	NOMBRE	DEPENDENCIA.	CARGO.
ARQUITECTO	OLIVARES JORGE.	S.A.H.O.P.	ASESOR AREAS RECREACION -- INJUVE.
LIC. EN DERECHO	CANDEIARIA CERON ROSA MABEL	S.A.H.O.P.	ANALISTA EN LA DIRECCION - GRAL. DE RESERVAS TERRITO-- RIALES.
ARQUITECTO	MUÑOZ U. RAUL.	S.A.H.O.P.	ANALISTA EN LA DIRECCION - GRAL. RESERVAS TERRITORIALES ESTUDIOS SOBRE INFRAESTRUC TURA.
INGENIERO PETRO- LERO.	GARDUÑO NAVARRO ENRIQUE	S.A.R.H.	ANALISTA DIRECCION GRAL. DE USOS DEL AGUA Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION.
INGENIERO CIVIL	TREJO FLORES ROGELIO.	COMISION DEL BALSAS.	SUPERVISOR Y CONTROL DE -- OBRAS --
ARQUITECTO	MOYE JUSTINIANI OTTO.	DETENAL.	DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL.
INGENIERO CIVIL	BOSCO ROMERO ROBERTO J.	I.P.N.	PROFESOR DE ING. SANITARIA EN LA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQ.
INGENIERO CIVIL	CANSECO JORGE JOAQUIN	CENTRO DE - EDUCACION - CONTINUA.	PROFESOR DE PREFABRICACION EN LA ESCUELA DE ARQUITEC- TURA. COORDINACION Y EVA LUACION DE CURSOS.

PROFESION	NOMBRE	DEPENDENCIA.	CARGO.
INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL.	FERNANDEZ GUTIERREZ MODESTO	S.A.H.O.P.	ANALISTA EN LA DIRECCION -- GRAL. DE ECOLOGIA URBANA.
ARQUITECTO	URIARTE Y DE IAMARENS PABLO	S.A.H.O.P.	DIRECCION GRAL. DE ECOLO- GIA URBANA.
INGENIERO CIVIL	CHAVEZ CORELLA ROBERTO.	S.A.H.O.P.	DIRECCION GRAL. DE ECOLO- GIA URBANA.
ARQUITECTO	SAUCEDO CISNEROS MIGUEL.	S.A.R.H.	DIRECTOR DE SUPERVISION DE OBRAS PIDER DE LA DIRECCION GRAL. DE CONSTRUCCION.
INGENIERO	CALDERON JIMENEZ ENRIQUE.	CENTRO DE EDUCACION CONTINUA.	COORDINADOR DE CURSOS. DESFI, UNAM.
INGENIERO	RIVERA MOCTEZUMA HONORIO.	CENTRO DE EDUCACION CONTINUA.	COORDINADOR DE CURSOS -- INSTITUCIONAL. C.E.C.- -- DESFI, UNAM.
INGENIERO CIVIL	HERNANDEZ GARIBAY JESUS	C.A.V.M.	PROYECTISTA

ECOLOGIA URBANA

M. EN C. NICOLAS AGUILERA HERRERA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA
INSTITUTO DE GEOLOGIA
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 550.52.15 ext. 4257

M. EN C. ARMANDO BAEZ PEDRAJO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GEOHIDROLOGIA
Y CONTAMINACION DE AGUAS
CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMOSFERA, UNAM
CIRCUITO EXTERIOR CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 548.81.90

ING. ADRIAN BREÑA GARDUÑO
ASESOR DEL VOCAL SECRETARIO
COMISION DE AGUAS DEL VALLE DE MEXICO
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
BALDERAS No. 55 - 2º PISO
MEXICO 1, D.F.
TEL: 585.50.66

M. EN C. MATILDE BREÑA VALLE
PROGRAMA DE GENETICA Y RADIOBIOLOGIA
CENTRO NUCLEAR DE MEXICO
CARRETERA MEXICO-TOLUCA
TOLUCA, EDO. DE MEXICO
TEL: 570.21.22 y 570.14.38

ING. SAMUEL CASTRILLON
RESIDENTE DE INFRAESTRUCTURA
MEXICANA DE COBRE, S.A.
UNIDAD "LA CARIDAD"
NACAZARI, SON.
TEL: 91 633 2 14 55 ext. 131

GEOL. JORGE FERNANDO CERVANTES BORJA
SECRETARIO ACADEMICO
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 550.52.15 ext. 4295

ARQ. JOSE GARCIA CRUZ
JEFE DE LA OFICINA DE APTITUD URBANA
DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL
SAN ANTONIO ABAD No. 124 EDIF. B - 1^o PISO
MEXICO 8, D.F.
TEL: 578.21.14 y 578.62.00 ext. 134

ARQ. JAIME ENRIQUE HERNANDEZ

DR. JAIME HURTUBIA URBINA
ASESOR REGIONAL DE ECOLOGIA Y
MANEJO DE RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL MEDIO AMBIENTE
EULER No. 128 - ENTREPISO
MEXICO 5, D.F.
TEL: 250.91.35

LIC. ADOLFO KUNZ BOLAÑOS
PRESIDENTE
KUNZ Y ASOCIADOS
REFORMA No. 403 Desp. 1001
MEXICO 5, D.F.
TEL: 533.55.77

DR. RUBEN LOPEZ RECENDEZ
DIRECTOR
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 548.40.86

DR. PEDRO MARTINEZ PEREDA
JEFE DEL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM
PALACIO DE MINERIA
TACUSA No. 5 - 1^a piso
MEXICO 1, D.F.
TEL: 512.13.57

BIOL. CARLOS MELO GALLEGOS
INVESTIGADOR
SECCION DE GEOMORFOLOGIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.

DAVID W. MARTIN, Ph. D.
PROFESSOR OF HEALTH EDUCATION
AND SOCIOLOGY
THE UNIVERSITY OF TEXAS
HEALTH SCIENCE CENTER AT HOUSTON
SCHOOL OF PUBLIC HEALTH
6901 PERTNER
HOUSTON TEXAS 77030, U.S.A.
TEL: 95 713 792441J

'pmc.

LIC. EN GEO. MAGDALENA MEZA SANCHEZ
INVESTIGADOR ASOCIADO "A" TIEMPO COMPLETO
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 550.52.15 ext. 4295 ó 4296

ARQ. RAFAEL MORANCHEL
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA URBANA
DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL
SAN ANTONIO ABAD No. 124 - 5^a PISO
MEXICO 8, D.F.
TEL: 578.62.00 ext. 148

LIC EN GEO. YOLANDA QUERO GARCIA
INVESTIGADOR ASOCIADO "A"
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 550.52.15 ext. 4295 ó 4296

LIC. EN GEO. ORALIA OROPEZA OROZCO
INVESTIGADOR ASOCIADO "A"
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, UNAM
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 550.52.15 ext. 4295 ó 4296

M. EN C. EDWIN SOURS RENFREW
COORDINADOR DE RECURSOS BIOTICOS
SUBSECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
DIRECCION GENERAL DE ECOLOGIA URBANA
LIVERPOOL No. 3 - 8^a PISO
MEXICO 6, DF.
TEL: 546.04.81

ING. ELOY URROZ JIMENEZ
DIRECTOR GENERAL
DIRECCION GENERAL DEL USO DEL AGUA
Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
REFORMA No.107 1^a piso
MEXICO 1, D.F.
TEL: 566.96.26

DR. RAFAEL VILLALOBOS PIETRINI
JEFE DEL LABORATORIO DE RADIOBIOLOGIA
Y MUTAGENESIS AMBIENTAL
INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNAM.
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D.F.
TEL: 550.52.15 ext. 4886

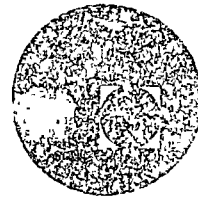
QUIM. MET. HUGO ZABRE RAMIREZ
JEFE DE LA UNIDAD DE QUIMICA ANALITICA
Y PROYECTOS MINERALOGICOS
LABORATORIOS NACIONALES DE FOMENTO INDUSTRIAL
AV. INDUSTRIA MILITAR No. 261
COL. TECAMACHALCO
MEXICO 10, D.F.
TEL: 589.01.99

BIOL. MANUEL RICO BERNAL
COORDINADOR DE LA CARRERA DE
BIOLOGIA
ENEP ZARAGOZA, UNAM
TEL: 765.09.68 y 768.35.81

'pnc.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

LA ECOLOGIA URBANA, EL URBANISMO Y
SU PROBLEMATICA

ING. ADRIAN BREÑA GARDUÑO

NOVIEMBRE, 1977.

LA ECOLOGIA URBANA, EL URBANISMO Y SU PROBLEMÁTICA.

Ing. Adrián Breña Garduño.

El objetivo del urbanismo es planificar un habitat más económico, seguro, confortable, digno y estético, la meta es planearle a la comunidad, un nicho ecológico o humano.

Sabemos hoy día y es lo inquietante, que lo urbano no es reversible. Bien se ha llamado a este siglo del "Homo Urbanicus". Obviamente el próximo lo será con mayor razón. Estamos conscientes de que para realizar tareas nacionales de planificación son necesarios estudios previos. Profunda investigación en diversas ciencias, relacionadas con ciudades, estados o regiones. A fin de conocerlas mejor y tener la capacidad de utilizar eficientemente los escasos recursos tecnológicos, económicos y financieros del país.

Estamos asentados dispersos ó congestionados pese a las vastas riquezas naturales de que dispone el territorio nacional. Ya que contamos con 10 mil kilómetros de litorales, 2 millones de kilómetros cuadrados de territorio y 2 millones de kilómetros cuadrados también de mar patrimonial. Tenemos un crecimiento demográfico sin paralelo en la historia del mundo, con mala distribución poblacional, compuesta por 60 millones de seres ubicados en unas cuantas ciudades que demandan diariamente satisfactores urbanos. El esquema urbano de México es concentración y dispersión.

El AMCM (*) aloja al 20 % de la población total del país, - en la dosmilésima parte de la superficie territorial, a 2240 metros de altura sobre el nivel del mar y distante alrededor de 400 kilómetros de los Océanos Atlántico y Pacífico. Solamente seis entidades políticas el Distrito Federal, Guadalajara, Puebla, Monterrey, Tijuana y Netzahualcoyotl representan el 30 % de la población mexicana.

No se han planeado ciudades medias, portuarias, industriales, de servicios, educacionales, ni turísticas. O bien, algunas de esas racionalmente combinadas. Tampoco poseemos estructura nacional de transportes inteligentemente planificada que abaraten cuotas de flete y pasaje, con oportunidad de servicio. Requerimos la planificación coordinada de las redes marítimas, fluviales, ferroviarias, carreteras y aéreas.

Por citar uno de tantos problemas diremos que: diariamente - 3 veces al día padecemos los 12 millones de metropolitanos, atentados - contra la seguridad personal física y síquica como automovilistas y peatones. Consecuentando alto costo social, deseconomía y sicosis, ante la agresividad propia o ajena del contaminado ambiente ciudadano. Producto - de la excesiva concentración de automotores, a su vez heredado por la - carencia de planes integrales de desarrollo urbano nacionales, por lo me - nos en las 3 décadas anteriores.

Ante tales deficiencias y problemas de planeación el asunto

.....
(*) AMCM = Area Metropolitana de la Ciudad de México.

se agrava aun mas, dada la intensa migración del campo hacia la Ciudad. Cuyos índices porcentuales son tan elevados, que propician innumerables asentamientos humanos no controlados, en cualquier suburbio citadino del país. Provocando problemas de hacinamiento, promiscuidad, paracaidismo institucionalizado, desintegración familiar, sícosis, conurbación, etc. - Crecimientos que son dignos de mencionar, como el de la Ciudad de Netzahualcoyotl del Estado de México. Que a pesar de ser en el país la 2a. en población; solamente opera como ciudad dormitorio.

Tales problemáticas debemos evitar, planificando integralmente a México, como se ha empezado a hacerlo.

Se pregunta ¿Como fue posible bautizar dicha población con el nombre del Rey Netzahualcoyotl? Filósofo-Poeta auspiciador de magnificas obras urbanas y educativas, probablemente aquel personaje, fue uno de los primeros ecólogos de México. Al concebir y dirigir la construcción del albaradón de Texcoco, que separaba las aguas saladas de las dulces en los Lagos de Xochimilco y Texcoco. Sus obras materiales asombran en la actualidad. Resumiendo, para aquella urbe tan carente de servicios, no resultará congruente nominarla "Ciudad". Dada su pésima localización, mal drenaje, suelo, etc.; salvo de continuar dentro de lo posible, enmendando las fallas urbanas, iniciadas en los últimos lustros.

Los planos de la magnífica capital azteca legados en fechas

recientes a la conquista, presentan una importante estructura vial, a base de eficientes comunicaciones fluviales y terrestres; excelentes acueductos, milenarios bosques, lagos con flora y fauna excepcionales. En aquellos tiempos el gran vaso lacustre en equilibrio de Texcoco, se extendía desde Xochimilco, hasta Zumpango. Cubriendo una extensión de mas de 120 mil hectáreas. Aclarando que, pocos almacenamientos del país tienen dicho embalse. La estupenda masa de agua inicio su desaparición paulatina, al ser rupturado su balance ecológico, cuando realizó las primeras obras de drenaje de la Ciudad el ilustre Enrico Martínez; a fin de evitar las graves inundaciones que la asolaron, durante la época Colonial. Acelerandose su deshidratación en los dos últimos lapsos.

Estas y otras calamidades urbanas y de contaminación ambiental ocurridas en nuestro país, que provocan impactos ecológicos negativos examinaremos sucintamente en este tema.

ECOLOGIA URBANA.

Ing. Adrián Breña Garduño.

México, D.F., noviembre de 1977.

TEMA 1 .- GENERALIDADES.

Con el objeto de introducirnos en la materia de Ecología Urbana se hace necesario informar lo que se entiende por urbanización y otros conceptos relativos.

La urbanización, es un fenómeno demográfico irreversible, producto del crecimiento industrial, cuya dinámica social avanza concentrando a la humanidad en ciudades.

Esta concentración de asentamientos humanos sin planes ecológicos, provocan deterioros irremediables, físicos, síquicos, sociales y biológicos, que atentan contra la supervivencia de la especie humana; asimismo de la flora y fauna marítima-terrestre.

El avance tecnológico es promesa y amenaza por la energía atómica, avance industrial y crecimiento demográfico; enfrentando los problemas derivados del medio ambiente, al pensamiento del hombre. Dando lugar a la Ecología que es una división de la Biología.

La Ecología Urbana estudia integralmente la estructura y función de la naturaleza, a fin de diseñar racionalmente como ecosistemas los asentamientos humanos de las -- ciudades.

La Ecología Urbana es la materia básica del Urbanismo.

El Urbanismo es una doctrina de planes y -- acción multidisciplinaria de diseño y regeneración de ciudades, en que intervienen arte, ciencia y técnica.

El medio ambiente, es el conjunto del sistema externo físico y biológico, en que viven el hombre y otros organismos.

La ordenación sensata del medio ambiente, - requiere planificación eficiente para lograr el equilibrio entre necesidades humanas y el potencial del medio ambiente, para satisfacerlas. A su vez, dicha ordenación es función del -

conocimiento serio del reino animal, vegetal, mineral que habitan los seres vivos. Cuyo medio está rodeado por los elementos antiguos conocidos como: Aire, agua, tierra y fuego (sol). En el ámbito opera el clima, como común denominador.

ECOLOGIA.

"Ecología (de eco y logia) . Parte de la --
Biología que trata de la relación de los organismos entre sí y con el medio que los rodea. Supone un conocimiento de la --
forma y estructura y de la Fisiología. Este término fue propuesto por Haeckel.

Su Morphologie der Organismen (1869). Como --
resultante de los factores ambientales que actúan sobre el monto viviente se forman asociaciones biológicas. Por esta razón algunos biólogos definen la Ecología como el estudio de las comunidades y asociaciones biológicas, a la que también se le da el nombre de BIOCENOSIS" 1/

TERMINOLOGIA Y PANORAMA DE LA ECOLOGIA.

"En este punto es importante que vayamos un poco hacia atrás para establecer puntos de referencias y para definir unos pocos términos básicos. Al igual que con cualquier campo especial de aprendizaje, necesitamos establecer ciertos conceptos que son exclusivos del dominio del tema; -- necesitamos especialmente aclarar la relación de la biología del medio ambiente con otros campos incluidos en la Serie de Biología Moderna. Afortunadamente, se requiere un mínimo de términos técnicos para aclarar a nivel de introducción; en muchos casos pueden emplearse palabras de uso diario para dar sentido técnico, empleando prefijos, adjetivos o artificios modificadores que aclaran el significado sin necesidad de introducir términos completamente nuevos para el estudiante."

"El término de interés especial para el campo de la biología del medio ambiente es ecología, una palabra derivada de la raíz griega "oikos" que significa "casa". Así,

literalmente, la ecología es el estudio de "casa" o más ampliamente, "medio ambiente". Debido a que la ecología está relacionada especialmente con la biología de grupos de organismos y con procesos funcionales en la tierra, en los océanos, y en agua dulce es que está más de acuerdo con el enfoque moderno - definir la ecología como el estudio de la estructura y función de la naturaleza. Debería comprenderse también que la especie humana es una parte de la naturaleza, puesto que estamos usando la palabra naturaleza para incluir el mundo viviente".

"La ecología es una de las varias divisiones básicas de la biología que se relaciona con principios, estos, fundamentos comunes a toda vida. La fisiología, la genética, la embriología (biología de desarrollo), y la evolución, son ejemplos de otras divisiones básicas que se discuten en -- otros volúmenes en la Serie de Biología Moderna. Uno puede también dividir la biología en divisiones que tienen que ver con la estructura, la fisiología, la ecología, etc., de clases espe

cíficas de organismos (o sea, grupos taxonómicos). La zoología y la botánica son divisiones grandes de este tipo, mientras - que la micología (hongos), entomología (insectos), y la ornitología (pájaros), son divisiones que tienen que ver con grupos más limitados de organismos. Así, la ecología es una división básica de la biología, y, como tal, es también una parte integral de cualquiera y de todas las divisiones que tienen - que ver con grupos taxonómicos específicos". 2/

Medio natural es la integración de una serie de elementos naturales constitutivos como son: el clima, - la Geología, Relieve, Vegetación e Hidrología.

Medio Natural, es el ámbito funcional y organizado biológico sin considerar al hombre. En caso de introducir al ser humano será espacio, en cuyo caso puede alterar - el equilibrio natural para bien o para mal. En el caso de encontrar el pretexto equilibrio se llega al - - - - -

CLIMAX = OPTIMO ó CLIMACICO.

El Climax lo puede alterar o rupturar un fenómeno climático. Ejemplos: En el cuaternario oscilaciones -- térmicas provocaron glaciaciones. En el norte de Europa existen suelos fósiles tipo tropical; En el período Cenozoico fue cálido y húmedo. Luego cambió el clima en Berlín, Londres y París. El desierto del Sahara tuvo un clima lluvioso en el -- período terciario. En el altiplano de México, durante el terciario y cuaternario fue rupturado volcánicamente el llamado Valle de México, dando por resultado el cierre de la Cuenca del Balsas, por la Sierra del Chichinautzin, provocando esto -- una Cuenca endorreica, mal llamado Valle de México.

Otra ruptura del CLIMAX ha sido la antrópica, especialmente a partir de la revolución industrial.

Los ecólogos utilizan la palabra "habitat" para indicar el lugar de vivencia de un organismo.

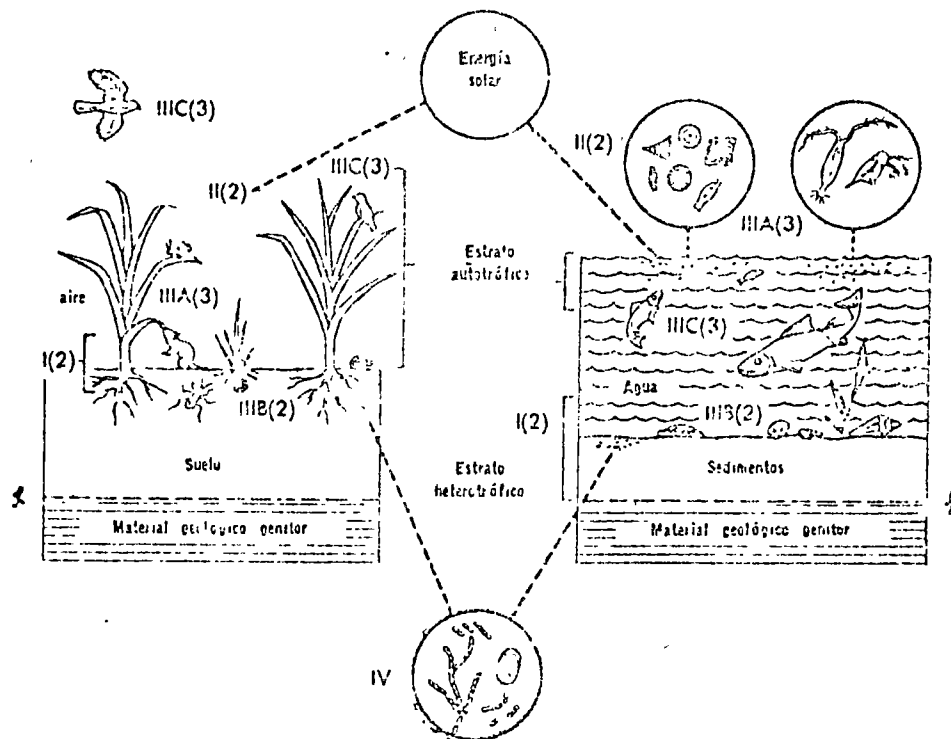
El concepto "nicho ecológico" para significar el papel que desempeña el organismo en el ecosistema.

Dicho de otro modo "habitat" = "domicilio";
"nicho" = "profesión". Ejemplo: En un "ecosistema Charco común", un pez, una rana, catarina y larva de mosquito, aunque son distintos taxonómicamente, ocupan el mismo nicho cuando están presentes en el "ecosistema charco".

Ecosistema es la unidad básica fundamental con la que debemos tratar. Pues incluye tanto organismos como al medio ambiente no viviente. Cada uno influyendo las propiedades del otro, o ambos necesarios para el mantenimiento de la vida tal como es sobre la tierra. Así estudiando realmente la ecología con la anatomía y fisiología general de la naturaleza. Tenida así la imagen nítida de la estructura y función, pueden considerarse las partes componentes sean poblaciones de aves o gentes.

Al examinar como ecosistema un lago, o bosque de la naturaleza, encontramos dos componentes bióticos. - El "autotrófico" = autoalimentado, capaz de fijar la energía de la luz y fabricar alimento a partir de sustancias inorgánicas simples. Otro componente "heterotrófico" = "se alimenta de otros", éste utiliza, acondiciona y descompone materiales complejos sintetizados por los autótrofos. Ver figura I .

EL ECOSISTEMA



.....
 1 Figura 1 copiada del libro Ecología Odum p 21

" Comparación entre la estructura general de un ecosistema terrestre (terrenos con hierba) y un ecosistema de agua abierta (sea dulce o marina). Las unidades necesarias para el funcionamiento son: I: Sustancias abióticas (compuestos básicos orgánicos e inorgánicos). II: Productores (vegetación en tierra, fitoplancton en agua). III: Macroconsumidores o animales: (A) herbívoros directos o de pastoreo (saltamontes, ratones de praderas, etc., en tierra; zooplancton, etc., en agua); (B) consumidores indirectos o comedores de detritos o Sapróvoros (invertebrados del suelo, en tierra; invertebrados de los lechos, en agua); los carnívoros "de la parte de arriba" (peces grandes y gavilanes). IV: Desintegradores, bacterios y hongos de descomposición" 1/

Ecosistemas.- Para ejemplificar aunque ya se mencionó antes al "Charco como ecosistema", ampliando - -

.....
1/ Figura copiada del libro Ecología. Odum. p. 21

ideas, podremos referir que el charco es un buen ejemplo de - ecosistema reducido que presenta una unidad visible tanto en - función como en estructura. Es buena práctica de campo para - el estudiante de biología ambiental.

Ecodesarrollo. El vocablo fue acuñado en - - 1973 por Maurice Strong del PNUMA (Programa de las Naciones -- Unidas para el Medio Ambiente) y significa: "Una forma de de- sarrollo económico y social en cuya planificación ingresa la- variable medio ambiente".

La revolución industrial presiona la oportu- na disponibilidad de recursos. Rupturado los sistemas natura- les de equilibrio de los mismos (recursos).

No hay espera a los ciclos nutrientes y los- mecanismos de reciclaje o reproducción equilibrada del ecosis- tema. Viola el manejo racional del flujo de energía y los me- canismos de autoregulación que aseguren oportunidad de produc- ción regulada y sostenida. Sus impactos son negativos cuando- resultan irreversibles. Para librar efectos indeseables se in- troducen "subsidios de energía tales como energéticos orgáni- cos, fertilizantes, químicos y naturales, plaguicidas, elemen- tos acumulativos en la rama alimenticia.

Por lo tanto el criterio del desarrollo mo-- derno es utilizar racionalmente los recursos. Evitar monocul- tivos. Usar abonos naturales, etc.

Objetivo básico del ecodesarrollo es utilizar los recursos para satisfacer necesidades, de la población, garantizando la calidad de la vida de la especie humana actual y futura.

Requiere modificar la escala de valores con base a la relación "homo-natura". Cambiar la estructura de la productividad en general. Elaborando productos más duraderos.- Jerarquizar las necesidades básicas del hombre: Alimentos, vivienda, vestido, trabajo, salud, educación, comunicación, en base a servicios eficientes de transporte, seguridad social -- cultura y otros servicios.

Un cambio de estructura en consumos según metas de: a).- Máxima eficiencia funcional (energéticos, producción y ciclaje) producción a largo plazo de los ecosistemas naturales y modificados con respeto a las ecologías regionales y socioculturales.

b).- Integrar un sistema de instituciones de participación colectiva de comunidades en toma de decisiones -- según sus necesidades y ordenamientos afectivos de las acciones productivas.

c).- Estimular tecnologías adecuadas al ambiente que mantengan y aumenten la productividad de los ecosistemas, considerando la fuerza de trabajo local total y su máxima eficiencia.

d).- Fomentar cambios educativos que logren a las comunidades, concebir las interacciones entre procesos naturales y sociales en que la humanidad es a su vez objeto y sujeto. Una educación de acuerdo a problemáticas más que en torno a disciplinas no estandarizada.

f).- Buscar que las políticas de evolución-tecnica-científica consideren los problemas prioritarios nacionales, que alteren al medio ambiente y desarrollo.

La esperanza del codesarrollo será realidad cuando exista un Nuevo Orden Económico Internacional.

Existe un Modelo de Bariloche que demuestra dentro del marco matemático global, y la satisfacción de necesidades básicas de la población mundial (alimento, salud, vestido, educación, trabajo, vivienda con los recursos continentales actuales en un plazo de una generación a condición de los cambios señalados y en caso de no considerarlo, peligrará la población mundial por contaminación, degradación ambiental y agotamiento de algunos recursos.

CONCEPTO LOCAL DE ECOSISTEMA.

Por ser de interés el concepto local de ecosistema se escriben las siguientes ideas del tema enunciado.

1/ El papel de ecólogo es de señalar problemas y no necesariamente de resolverlos. Tales problemas ambientales son complejos y necesitan soluciones iguales que no pueden provenir de una sola disciplina sino de la acción conjunta de profesionales.

"Un ecosistema está formado por el medio ambiente vivo y el medio ambiente no vivo, los que forman una unidad básica interactuante y funcional en la naturaleza.

Un ecosistema completo está formado por los productores, que básicamente son las plantas verdes, los consumidores que fundamentalmente son los animales (entre ellos el hombre), y los descomponedores que son fundamentalmente bacterias y hongos. En la naturaleza existen muy diversos tipos de ecosistemas que van desde los lagos, los bosques, las sabanas y los pastizales hasta las selvas. En todos ellos encontraremos precisamente una interacción entre el componente biótico y el medio ambiente abiótico, como son las rocas, el aire, el clima y los demás factores no vivos.

En todo ecosistema existe una serie de procesos que le dan un carácter dinámico a la naturaleza. Los procesos fundamentales son: el flujo de energía que se produce por

.....
1/ Del Artículo "Planeación ecológica de centros urbanos y vivienda rural" Rev. "Supervivencia" ago/77. Arturo Gomez - Pompa. p. 64

la conversión de la energía solar química, que es la base misma, de la producción de alimentos y el ciclaje de nutrientes en el ecosistema en el cual los compuestos orgánicos e inorgánicos son objeto de un ciclo. De esta manera, los restos y cadáveres de plantas y animales que caen al suelo o al fondo de los lagos o mares son descompuestos por bacterias y hongos -- que los usan como alimentos, y que al descomponerlos son a su vez utilizados por otros organismos y regresan al medio ambiente vivo. Este fenómeno es uno de los más interesantes e importantes en nuestro planeta y en él intervienen las rocas, el agua y el aire, formando los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas"

La comunidad (biótica) y el medio ambiente - no viviente funcionan juntos como un sistema Ecológico o Ecosistema que es esencialmente un término más técnico para decir "NATURALEZA".

Ecodesarrollo es la conciencia promocional - de nuevas formas de desarrollo, que aprovechen racionalmente y conserven el medio ambiente.

Diversos países están experimentando el Ecodesarrollo, entre esos México que cuenta con el Instituto de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos (INIREB) o el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste en S.C. Las Casas -

Chis.; la U.N.A.M. y la U.A.M. experimentan con la Casa Ecológica Autosuficiente (Xochicalli) el I.E. y el C.I.C. de U. Son. - - (CYCTUS) y el I.P.N. y el I.T.M., Bioconservación A.C. etc.

Biósfera es la porción de la tierra en la - - cual pueden operar los ecosistemas, esto es, suelo, aire y - - agua habitados biológicamente.

Nuestra biósfera en su conjunto es una serie de gradientes (montañas a llanuras, playas a mares profundos, - etc.) integrados para determinar un "estado químico" cuya composición química del aire y agua permanecen constantes notablemente durante largo tiempo.

Biomasa es la masa de un organismo. Puede medirse como peso vivo, peso seco, peso seco libre de cenizas, peso de carbono, calorías o cualquier otra unidad que pueda utilizarse para fines comparativos. La estructura de un ecosistema necesita considerarse desde varios ángulos para comprender el interjuego de la estructura y la función. La disposición -- productor-consumidor es una clase de estructura llamada - - -- ESTRUCTURA TROFICA (trofica = alimento) y cada nivel "alimento" se le llama NIVEL TROFICO.

Un cultivo estable no solo representa energía potencial, sino que amortigua variaciones físicas y como - - - HABITAT o espacio vivienda para organismos. Así un bosque - - -

selvático no solo representan energía alimentaria o combustible, sino que modifican el clima y proveen refugio a los animales o gentes.

Sistemas Bióticos son diferentes sistemas -- funcionales de conjuntos animales y vegetales.

Biocenosis es la función de conjunto entre - animales y vegetales (flora y fauna).

Principios de la Termodinámica.

Los materiales que no rinden energía circular, la energía no. El N_1 C_1 H_2O y otros materiales de los cuales estan compuestos los organismos vivos, pueden circular muchas veces entre entidades vivientes y muertas, esto - es, que cualquier átomo dado del material, puede ser usado - repetidamente. No ocurre lo mismo con la energía que solamente es usada una sola vez por un organismo o población dado - pues convertido en calor se elimina pronto del ecosistema.

El flujo de energía es en un solo sentido -
Requerimos comer varias veces diariamente.

1a. LEY : Toda energía puede transformarse de un tipo a otro (Ej. luz en alimento) pero no nunca crearse ni destruirse.- Principio de conservación.

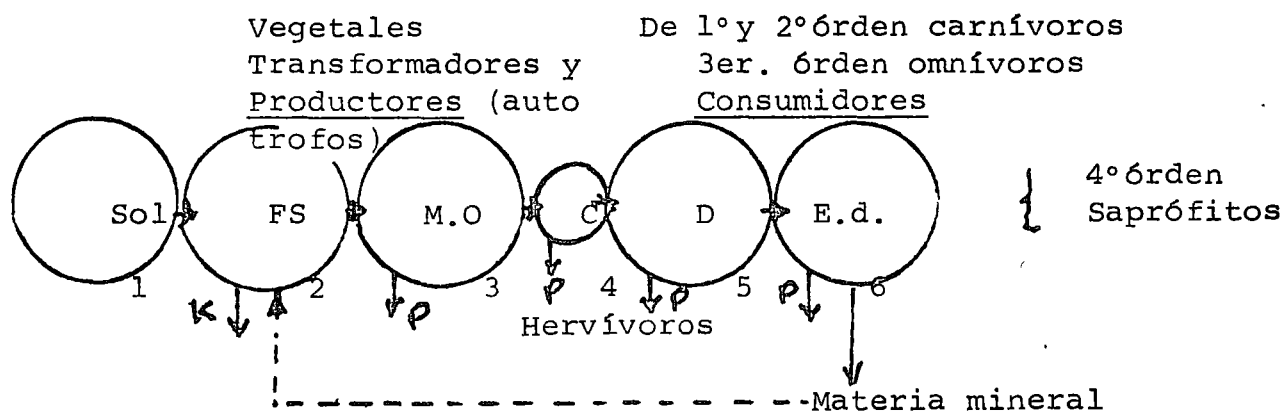
2a. LEY : No se producirá ningún proceso -- que implique una transformación de energía, a menos que haya una degradación de energía desde una forma concentrada a una

forma dispersa. Principio de degradación. Ninguna transformación espontánea (luz en alimento) será 100%

Flujos de Energía.- Para un ecólogo la integración de elementos materiales y la energía es de gran importancia. Ya que el FLUJO DE ENERGIA en una dirección y la circulación de los elementos materiales, son las dos grandes LEYES o principios de la ecología en general, dado que tales principios se aplican en la misma forma a todos los ambientes y organismos incluyendo a la especie humana.

En el diagrama I.- siguiente se expresa el flujo de energía de un ecosistema. Los circulos representan -- las biomasa o masa de población y las flechas, indican el flujo de energía entre unidades vivas.

DIAGRAMA I.-



3000 → 1500 → 15 → 1.5 → 0.15 → kcal/m²/día

CICLO DE PRODUCCION ECOSISTEMA

Base del Funcionamiento de la vida

- 1.- Energía solar (luz total) 2.- Fotosíntesis (plantas)
- 3.- Materia orgánica (fijada) 4.- Consumidores 5.- Deechos
- 6.- Elementos Desintegradores (fijada) P = Pérdidas.

La energía no se pierde se transforma siguiendo la 2a. Ley de la termodinámica solo se degrada. El ecólogo analiza la curva de eficiencia de los organismos de un ecosistema.

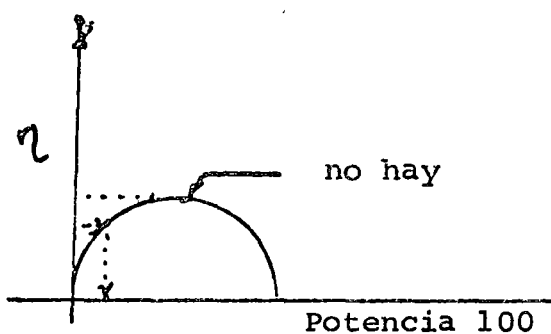


Fig. a)

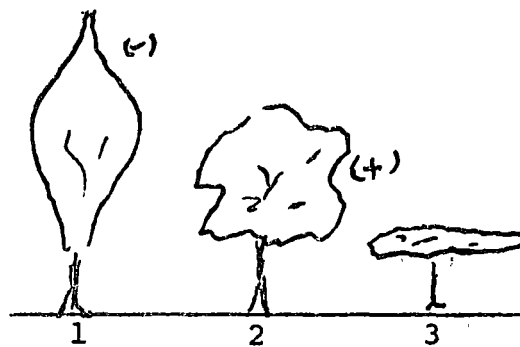


Fig. b)

El No. 3 de fig. b) es árbol de baja potencia y alta eficiencia. Ej. hombre flaco.

Esto rige toda la evolución animal. La vida es lucha por adquisición de energía para la subsistencia de los organismos. En el ser humano altas dosis de energías suministrado oportunamente en la etapa materna, pubertad y la posterior son importantes para el desarrollo de neuronas, mayor capacidad intelectual. En carencia de proteínas causa daños irreversibles, taras mentales, raquitismo, escaso desarrollo en

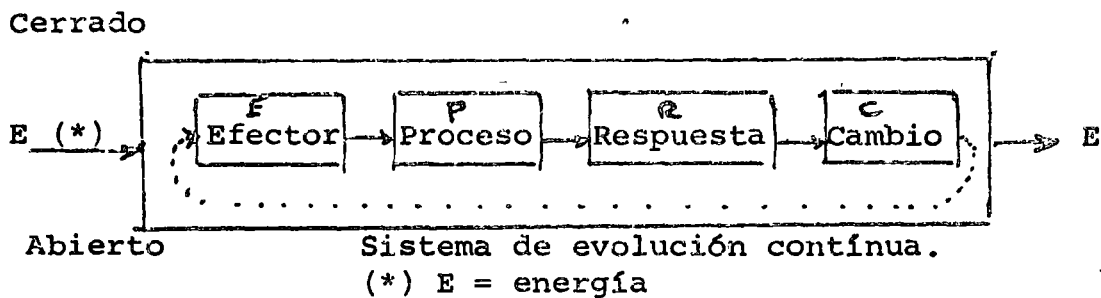
general. Déficit fisiológico, fatiga, debilidad física o mental. La dieta mexicana es rica en carbohidratos, ^{pero con} energía de baja calidad. Media docena de tortillas satisfacen físicamente, no protéicamente. Dietéticamente los niños no les sirve la leche en primaria, sí bastante en secundaria, eso determina fisiología y desarrollo orgánico. Los alimentos se componen de proteínas, animales, vegetales, carbohidratos vegetales y animales. Las proteínas animales y vegetales de la. son las marinas. Un pescado es rico en fósforo lo mismo el plánton un animal y vegetal terrestre, tienen menor riqueza protéica. Hablando ahora de calidades ambientales, el hombre a venido -- a romper el ciclo natural arrojando desechos mercuriales al mar, lo mismo radiactivos (Estroncio β no degradable) aniquilando el plánton. El Estroncio sustituye al calcio, produciendo cancer óseo (*).

Equivocadamente ha alterado la cadena alimenticia, fertiliza, utiliza pesticidas, provoca aceleradamente la contaminación ambiental.

La Ecología aparece para señalar políticas del uso racional de los recursos. El analista de sistemas ecológicos y ^{las} ciencias ambientales aparecen hoy día. Surgen a principios de este siglo 2 filosofías.

.....
 (*) Nota: Leer p. 88. Ecología Odum.

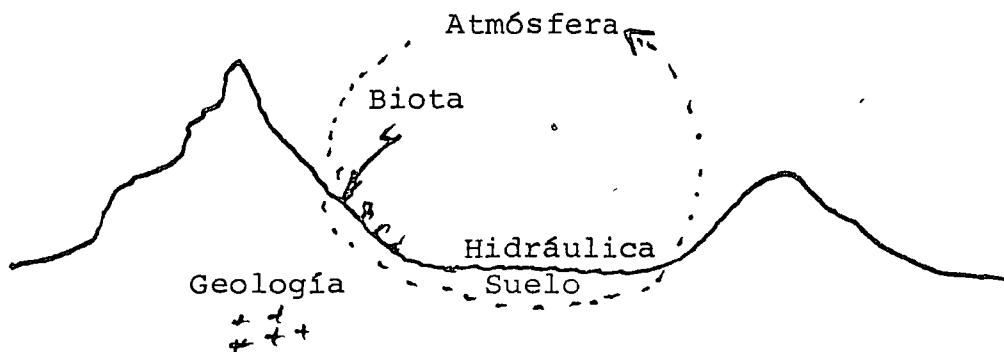
Filosofía General de sistemas en la Escuela de Viena con Ludw~~ig~~ Van Bertalanffy que es un conceptualista y por la vez se contempla todo el ambiente desde un punto de vista estructural funcional. Se confunde con su/rama la Ciber~~n~~ética de Wiener de un sistema evolutivo abierto y cerrado:



¿Qué sucede? Un uso, consumo y transforma---
ción de energía en todo sistema viviente o si no sería funcion
nal. La vida es una transformación química despues de una se-
rie de pasos hasta la muerte mediante la transformación químic
ca de enrgía. Wiener llamó organismos evolutivos. Somos cam--
bio, por eso aprendemos diario. Así aparece el estudio de la-
conducta humana en el Sistema Orgánico de la Conducta Humana
filosóficamente hablando. Lo mismo sucede en el ambiente clim
a, lluvias intemperismo, etc. La radiación solar produce un-
movimiento termodinámico que genera corrientes eólicas y marin
as.

Así todo sistema tiene controles espaciales-
y un Analista de Sistemas del Medio Natural comprende que ---

llanear es usar, consumir y transformar la energía de un sistema, con la mayor eficiencia. Antes que nada en un Plan Urbano, ver como funciona. Hacer lo mismo que si va uno a invertir en un coche usado. Ver como trabaja.



Un analista de sistemas del medio natural, debe ser especialista en algo pero conocer a partir de la Atmosfera, Biotica, Física, Hidráulica, Geología y la Edafología la interacción continúa del modelado o morfodinámica del medio natural. Si no cambiara sería una maqueta. El ciclo energético sol, vientos, lluvias, etc., repetente en la capa de contacto del relieve, siendo la atracción gravitatoria la fuerza "equilibradora del desequilibrio dinámico". Lo ideal en planeación urbana es - la REGIONALIZACION de sistemas.

Ciclos Biogeoquímicos. (Bios = vida orgánica; - geo = rocas, suelo, aire y agua sobre tierra).

Las rutas más o menos cíclicas de elementos -- químicos que van y vuelven entre organismos y el ambiente es lo

que se llaman CICLOS BIOGEOQUIMICOS.

La Geoquímica es una ciencia física importante que estudia la composición química de la tierra y el intercambio de elementos, entre las diferentes partes de la corteza terrestre y sus océanos, ríos, lagos, etc. La Biogeoquímica estudia sus movimientos cíclicos (ir y venir) de los materiales entre los elementos vivos y no vivos de la biósfera.

Homeósis o Mecanismos Homeostáticos son detecciones y equilibrios (acción y reacción) para amortiguar las oscilaciones que funcionan a lo largo de una recta. En una persona su Homeósis es el mecanismo regulador que mantiene la temperatura del cuerpo regularmente constante en el hombre, pese a los cambios del medio ambiente. Lo mismo ocurre en poblaciones de animales, hombres o plantas en ecosistemas. Ejemplo:

CO_2 del aire = Cte.

Clima.- Es el estado medio y proceso ordinario del tiempo de un lugar determinado. El tiempo cambia pero el clima permanece constante. El clima supone la formación de un cuadro sinóptico en que se juntan por un lado, los datos distintos atmosféricos alternantes y por otro, los de los diferentes elementos metereológicos.

La climatología es el estudio de los climas y es una rama de la meteorología, basada en la física experimental y en la geografía; prevaleciendo el factor geográfico sobre el factor físico.

Se llama también CLIMA a la suma total de las condiciones atmosféricas que hacen un lugar de la superficie terrestre más o menos habitable para los seres vivos, hombres, animales y plantas.

Elementos del clima son conceptos como la temperatura media de la atmósfera, su oscilación periódica -- anual y diaria, así también la oscilación media no periódica -- como máximos y mínimas extremas de la temperatura atmosférica etc.

En futuro próximo se dará tal vez cabida en la climatología a la electricidad atmosférica y a la ciencia de los iones.

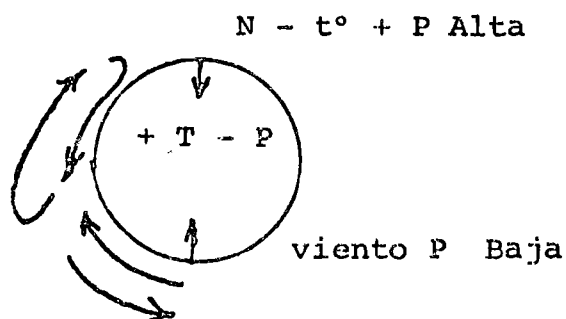
Factores del clima son: Latitud, altitud -- (gradiente térmico = $0.65^{\circ}\text{C}/100$ mts de altura snm) y la naturaleza sólida o líquida de la base sobre la que descansa la atmósfera, inclinación (xlinein = inclinar), cobertura vegetal, mineral, hielo, nieve. Dependencia del viento dominante -- radiación, etc. La aceleración de coriolis es determinante físico térmico dinámico de la meteorología.

T más bajas - 70°C en Siberia Oriental en altitudes estratosféricas entre (8 y 15) ~~km~~ de $(-70$ a $-92)^{\circ}\text{C}$ Las más altas observadas en los desiertos del Sahara, India y Colorado han sido $(52$ y $57)^{\circ}\text{C}$.

La humedad relativa del aire llega a 100% - no muy a menudo. Las más bajas atmosféricas en Europa 6% en Valles Alpinos al soplar viento caliente del sur, 12% en Hungría y Rusia meridional y 5% en el Valle de la Muerte en E.U.

Presiones altas en Siberia Occidental 809 mm las bajas (686 y 688/mm en ciclones tropicales Golfo de Bengala 1885 y Mar de China 1891.

Velocidad del viento oscila de (0.50)mets/seg 30 mets/seg a ras = huracan. Torbellinos en E.U. más de 50 -- mets/seg.



Ley de Buys - Pallot
"Los vientos soplan de zonas de alta a baja presión"

Los climas se clasifican en A = Tropical
B = Seco; G = Templado; D = Frío; C = Polar Sistema ; según
Koeppen = K_p-Thornwait ya no se usa en cartas.

OTRAS REFERENCIAS CLIMATICAS USADAS

- M = Monzon o Ciclón
- W = Lluvias en Verano
- S = Lluvias en invierno
- f = Lluvias todo el año
- i = isotermal

g... = mucha temperatura tipo Ganges.

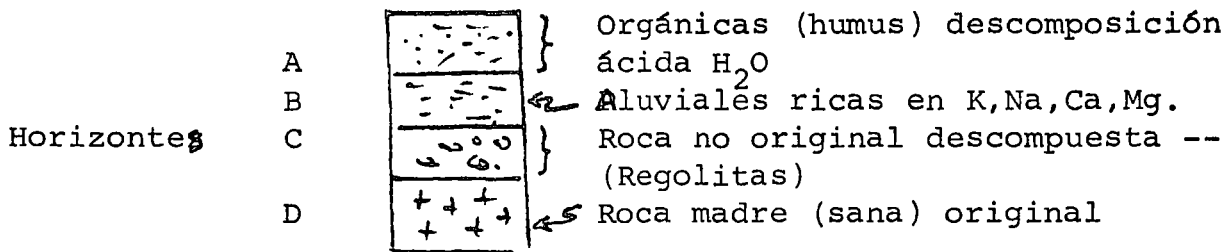
Ejemplo, Cs = Templado lluvias invernales (vid, olivo, cítricos).

ASPECTOS SINTETICOS DE GEOLOGIA, EDAFOLOGIA Y RELIEVE

Geología = Estudia la composición de la tierra.

Importa su conocimiento por ser causa matriz de las rocas, la edafología (estudio. (F-Q) de la composición - del suelo), relieve cuya base del perfil del terreno, se hace - sobre del nivel del mar; dada la fuerza interna que determina la geometría estructural y las fuerzas externas, causa del modo geométrico climático. Para el punto de vista del agua, se expresa en % y según el material en grados (ángulo de reposo)

PERFIL DE SUELO



(A y B) producto de acción (F-Q₁)

Topografía.- Es la representación gráfica -- en planos de los accidentes y contenido del terreno, expresado con curvas de nivel y orientación.

FU-CEC F1
UNA 1977

TEMA 1.-) A.- INTRODUCCION.- ANALISIS ECOLOGICO URBANO.

a) Emplazamiento: Toda ciudad tuvo una razón para ubicar su emplazamiento geográfico. Ejemplo Tenochtitlan se asentó en función de Imperativos, religiosos, políticos y económicos, en lo que fue la isla del gran lago de México, integrado por los de Chalco, Xochimilco, Texcoco, Zumpango y Xaltocan, denominado su conjunto comúnmente como de Texcoco.

En éste orden de ideas se sabe que la tribu azteca conducida por Tenoch desde Chicomostoc (sitio aún motivo de polémica entre historiadores), arribó al Lago de Anahuac, cuando estaban todas sus márgenes ocupadas por asentamientos humanos bien fortificados y establecidos. Tales como Texcocanos, Chalcas, Xochimilcas, Atzacapotzalcas, etc. La gran riqueza debidas a flora y fauna lacustre (biótica),

así como la de las diversas tribus citadas seguramente atrajo la intención de los aztecas para asentarse también en las márgenes del lago.

Siendo rechazados severamente por sus originales y antiguos moradores. Motivando la búsqueda y establecimiento final hacia el año de 1325 en la isla de Tenochtitlan - poco extensa, insalubre y casi inaccesible.

La presencia del hombre ante un habitat promisorio, pero sumamente hostil, motivó a los nahuas a ingeniar selas para dominar el medio natural con tan escaso territorio, salubridad y de comunicación terrestre. Especialmente la falta del elemento vital agua dulce, la cual con toda seguridad era transportada en chinampa desde Chapultepec, por su proximidad a la isla. En segundo término fue la escasez de parcelas para el cultivo de gramíneas, animales domésticos y edificación de sus espacios arquitectónicos, callis, teocallis, --

etc., las estribaciones del gran lago, según ahora sabemos -- son suelos aluviales (serie clástica y aluvial del cuaternario) con depósitos de materiales volcánicos tanto producto de las erupciones, como de las erosiones eólicas, pluviales sucesivas, que se remontaban a "La era terciaria y cuaternaria, -- períodos oligoceno (grupo clástico Balsas) Mioceno (Serie Xochitepec), Plioceno (Formación Tarango (?)). Serie Andesítica Santa Isabel, Peñón, Ajusco, Iztacihuatl, Sierra de las -- Cruces y Nevada y Serie Dacítica de Chiquihuite, en la primera era y la serie basáltica del Chichinautzin en la cuaternaria, según se dijo 1/ . "Los hechos sucedieron para la primera era hace más de 22 millones de años en la 2a., alrededor -- de 1 millón de años. 2/ En el Plioceno y Pleistoceno inferior, fue originada la formación Tarango. El Pleistoceno se -- originó en un lapso de 9 millones de años. 3/ Idem.

Al depositarse los polvos volcánicos formaron todos de estructura arcillo-mineral, cuyos nombres más --

comunes son : a).- La Montmorilonita, b).- Caolinita (porcelana) y c).- Illita, a base de partículas finas formadas por minerales generalmente unidas como hojas o escamas. La (a) - tiene la capacidad de fijar agua, produciendo una expansión - varias veces su volumen original. Son las que predominan en - el lago de Texcoco, de ahí su alta compresibilidad con la de- secación paulatina, provocada por bombeo de drenaje del o en - el Valle de México, resultando hundimientos diversos de valo- res distintos, especialmente en el 1er. Cuadro de la Ciudad - de México. Para el caso basta ver como se ha asentado el suelo al - rededor del Monumento de la Revolución por estar piloteado. En el - jardín del lado sureste esta como testigo una tubería de pozos profun- do, que emerge mas de 5 m.

1/ Tabla estratigráfica para la Cuenca de México. P. 345 de "Los ciclos de Vulcanismo que formaron la Cuenca de Méxi- co". F. Mosser. Congreso Geológico Internacional. I.G. UNAM. 1957.

2/ Idem. p. 342

De conformidad con lo dicho, la Ciudad de Netzahualcoyotl asentada en el Vaso de Texcoco, significa una -- grave selección de emplazamiento, dada la baja capacidad de - carga del subsuelo, que en ciertos casos es menor a 0.400 KG/cm^2 . En segundo término tenemos otra contingencia por la gran capacidad de absorción de agua de la Montmorilonita, que impi de un drenaje por permeabilidad del suelo, que se agrava aún- más por la pendiente casi cero de su relieve topográfico

Análisis Ecológico Urbana e Impactos ambienta- les generales de los asentamientos humanos. El aspecto teóri- co se explicará en el TEMA 5 con un caso concreto del Análi-- sis Ecológico Urbana de la Ciudad de Querétaro para los años- (1980-1990-2000). Ahora nos concretaremos a analizar el impac- to económico y coste social de la Cd. de Netzahualcoyotl del- Estado de México. El diagnostico se hará con base a la Memo-- ria de Investigación de la citada comunidad realizada por el- grupo abocado de la Gen.75-77 en la División de Estudios Supe- riores de la Maestría de Arquitectura, con especialidad en Ur- banismo de la ENA-UNAM en 1976.

Las Cartas de Felipe II y de Atenas expresaron entre otras cosas, que al hombre urbano se le debe planear su habitat, con base al confort, en relación a sus necesidades - básicas de vivienda, trabajo, transporte, recreación, etc. --

La filosofía actual del "Derecho a la Ciudad" de Lefevre, agrega a los requerimientos espaciales del ser humano los sociales del ocio, actitudes lúdicas, etc.

Sintetizando tenemos que la ecología urbana, puede asentarse que, contempla además de las premisas de los documentos y autores citados, el racional aprovechamiento y preservación de los recursos físicos y bióticos, para el bienestar de la especie humana. Sin embargo, para el caso de Netzahualcóyotl tenemos que como localización y ubicación de asentamiento humano, viola entre otros los principios ecológicos en los siguientes aspectos:

1.- Geologicamente. 2.- Edafológicamente. 3.- Climatéricamente. 4.- Topográficamente. 5.- Urbanísticamente. 6.- Higiénicamente. 7.- Recreacionalmente. 8.- Laboralmente. 9.- Habitacionalmente. 10.- Vialmente. 11.- Infraestructuralmente (gas, electricidad, agua, drenaje, teléfonos, telégrafos). Económicamente, etc. Por las siguientes razones:

- 1.- Geología.- La planicie regional es de sedimentos aluviales-volcánicos lacustre de alta compresibilidad (ya analizado). Como soporte dicho suelo, para cargar ~~para~~ edificios en general, es riesgoso y costosa la cimentación.
- 2.- Edafología la calidad del suelo mal drenada para integrar bosques, arbustos, pastos o en general; vegetación propia para una población estimada a la fecha (1977) de 2 millones

de habitantes, es casi nula, o sería exageradamente costoso mejorarlo, por el alto contenido de sodicidad (3-10) -- mil ppm y alcalinidad (k) de la gruesa capa alvial lacustre.

- 3.- Clima.- La temperatura, humedad, radiación, tolvaneras, vientos dominantes son extremos y los niveles freáticos generalmente elevados. En el primer caso por carecer tanto las seis mil hs. de área urbana poblada, como las restantes que requieren a veces más superficie de vegetación importante. Y en segundo término, la capilaridad de las aguas freáticas en los cimientos porosos absorbentes ^{hechos} de mampostería de piedra, con muros de adobe, tabique, tabicón, etc. Que hacen insalubres las edificaciones y agravan las tolvaneras locales o regionales.
- 4.- Topografía (Relieve).- La pendiente promedio es de 0.001 con dirección ligera hacia el N.W. Esto impide junto con la montmorilonita, un drenaje ⁱⁿ apropiado con la consecuente contaminación ambiental de agua, aire y suelo. Particularmente al no haber eliminación eficiente por escurrimiento o permeabilidad. Tal vez en lo futuro ocurra por la desecación paulatina del Valle con el emisor profundo, en cuyo caso se agravarán las peligrosas y antihigiénicas tolvaneras.

- 5.- Urbanización. Con los antecedentes anteriores la problemática es seria desde el punto de vista urbanístico: máxime que el trazo urbano es obsoleto, antieconómico y deficiente. Aspectos difíciles, dilatados y costosos de superar.
- 6.- Higiene. La salud lo más importante del hombre es, función del medio ambiente y la alimentación. Ya se habló de graves tolvaneas, oscilaciones freáticas, higrometría y temperaturas extremas. Primordialmente depende de la dotación calidad, cantidad y eliminación oportuna del agua que por emplazamiento la ciudad reúne todas las agravantes para ser higiénica. Máxime que en el país, el 40% de sus habitantes están desnutridos y por ende más frágiles en la incidencia de enfermedades. Según el análisis del cuadro - - SCSP del E.M. de la S.S.A. 1/ relativos a las 10 causas de morbilidad infantil (1970), el 70% se deben al ambiente insalubre en las cuales dominan: Enteritis, diarreas, gripes, bronquitis, infecciones respiratorias agudas, amigdalitis, parasitosis, males del aparato digestivo, etc. Estos males que son los predominantes, tienen como vehículos principales el aire, agua y suelos contaminados. El documento de referencia revela a su vez, que en la tasa de morbilidad por cada 10 mil habitantes, el grupo más castigado por --

.....
1/ Centro de salud "A" de Cd. N. México.

edades comprenden el de los (5 a 14) años, esto es que la flor y esperanza de la vida poblacional padece impactos ambientales irreversibles.

Aún en la población económicamente activa, el índice de morbilidad es importante.

Existe otro problema de higiene mental que es, el deterioro síquico, emocional y espiritual cuyos rangos aún no se conocen cuantitativa y cualitativamente. Ya que, se infiere gran influencia en eso diariamente por el flujo natural de actividades con dirección oriente poniente de la población, quien emplea proximadamente el mismo tiempo, -- que en laborar dentro del transporte sobre rutas contaminadas y medios contaminantes. Posteriormente en los incisos (8 y 12) se tratará teóricamente del tema, el coste social, en su aspecto económico. Para concluir éste inciso, solamente cabe referir un impacto grave relativo a la contaminación de conciencia. Que sin duda es dada la carencia de ética formal casi endémica, un deterioro inquietante (afortunadamente reversible); raíz en general de -- los problemas ambientales, en los cuales el poder de compra y debilidad de espíritu de los protagonistas, juegan -- el papel estelar en la problemática de erosión ambiental.

7.- Recreación. La nulidad vegetal y su coste elevado para lograrlo, impiden recrear al habitante, Escuelas, Bibliotecas, Parques, Bosques, Centros Deportivos, Culturales, --

Teatros y Cines; son deficitarios en general y algunos inexistentes.

8.- Trabajo. Esta fuente económica en la extensión urbanizada es prácticamente cero. La población solo tiene oportunidad de transportarse en dichas fuentes sumamente distantes las cuales están generalmente en el centro del D.F., Naucalpan, Tlalnepantla y Ecatepec principalmente. El habitante emplea casi un tiempo igual al de la jornada de trabajo, con los consiguientes problemas de cansancio o deterioro físico, - síquico y emocional. Según el cálculo obtenido del estudio referido de Netzahualcoyotl, la pérdida en tiempo y económica es como sigue:

(8 y 12).- Costos Sociales, Laborales Económicos, según:

a).- La dinámica diaria porcentual de tiempos empleados -- por la PEA de Netzahualcoyotl a distintas entidades.

b).- Premisas: Población 1.5 millones de habitantes.- PEA 29%, 64.53% van al D.F. (Naucalpan y Tlalnepantla) y 35.47% a Ecatepec.- Tiempos brutos estimados (salida y regreso a vivienda) 8 hrs.- Salario mínimo AMCM - - \$106.00/día.

1).- P(*)	PEA	P _C (*)	S. Mín.	<u>Coste social perdido (*)</u>
1.5	29%	0.435	\$106.00/día	día 46.11 año 16,830

2).- Únicamente con base al consumo de Diesel (59 cvs.litro. según viajes redondos (10 km) al día (N-Metro-Z) y capacidad de autobús (70 pasajeros). Viajes 5296/día - -

r = 3.33 km/lto. \$10,403/día; \$3'797,090/año de coste económico.

- 3.- Consumo energético (Diesel) no renovable 6'435,680 lts/año.
- 4.- Costos por contaminación física (aire, agua, suelo), biológica flora, fauna, hombre (óptico, acústica, fisiológica) por 1'932,675 viajes/año. Este renglón es difícil de evaluar económicamente desde el punto de vista de salud, que desde luego salta a la vista el ser muy relevante.
- 9.- Vivienda.- Los materiales por su escaso volúmen de compra en períodos largos, transporte caro y cimentación más costosa - por el subsuelo muy compresible, resulta al final con erogaciones sumamente elevadas su cuantificación económica solamente referiremos obviamente, ser bastante cara con relación a otro uso vocacional del suelo, desde el punto de vista ecológico urbano.
- 10.- Vialidad.- Ya se refirió antes que la urbanización de traza ortogonal obsoleta es más onerosa, a lo cual habrá de agregarle los cargos por deterioro del pavimento o base de estos, debido al comportamiento "sui generis" del subsuelo por cambios de estación climatológica.
- 11.- Infraestructura.- Las instalaciones de electricidad, agua - (corrosión de tubos), drenaje y teléfonos, son también según lo expresado servicios caros de construcción, operación y --

mantenimiento.

12.- Este inciso fue visto ya junto con el No. 8.

Finalmente podemos agregar el coste económico y ecológico, de pérdida por cambio de uso del suelo en urbano, - versus masa de agua del antiguo lago, cuyo rendimiento de productividad en proteínas, animales y vegetales terrestres y acuáticas son superiores a las dadas. La tierra urbana tiene renta que requiere inversión de mantenimiento y operación. La masa de agua opera como ecosistema, es una función ecológica natural y gratuita, cuyo impacto ambiental en el clima además, lo hace benigno - para la salud y preservación de la especie animal y humana.

En síntesis, solamente es aconsejable utilizar el suelo con eficiencia según su vocación, después de analizarlo ecológicamente.

El Tema 5 relativo, se verá enseguida con un ejemplo práctico, de la ciudad de Querétaro.

CURSO	ECOLOGIA	URBANA	CEC FI	U.N.A.M.
ING.	ADRIAN	BREÑA	GARDUÑO	

México, D.F. 21 de Noviembre al 2 de Diciembre de 1977.

Palacio de Minería.

"DEGRADACION AMBIENTAL DEL AGUA

"Las centrales eléctricas elevan la temperatura del medio acuático.

Los remanentes de agua utilizados para el riego suelen contener bióxidos y abonos químicos.

Las transferencias de una cuenca a otra pueden incrementar el volumen de agua disponible, pero tienen también consecuencias irreversibles en el medio al alterar el equilibrio ecológico e hídrico de la región.

Sin embargo, en el continente latinoamericano, la calidad del agua sufre también considerables perjuicios a raíz de actividades humanas indirectas, como una deforestación no controlada. Los contaminantes del agua (agentes infecciosos-microbianos o virales, desechos que consumen oxígeno, nutrientes en excesiva cantidad, productos químicos orgánicos e inorgánicos sedimentos, calor, etc.), aumentan el impacto sobre la calidad del agua y aceleran el deterioro del medio ambiente.

La mala utilización del agua provoca indirectamente la degradación ambiental a través de otros procesos vinculados, tales como el anegamiento, la salinización, los corrimientos de tierra, los desbordamientos, las inundaciones y la erosión.

.....

1/ Por considerarlas de interés para Ecología Urbana éstas transcripciones han sido hechas de las difusiones del PNUMA.

VOLUMEN DE AGUA EN LA TIERRA	
Agua oceánica	97.3%
Agua dulce	2.7%
Localización del agua dulce	
Casquetes polares o glaciares	77.2%
(*) Aguas subterráneas y humedad del suelo	22.4%
Lagos y pantanos	0.35%
Atmósfera	0.04%
Corrientes	0.01%

(*) Aproximadamente dos terceras partes de las aguas subterráneas se encuentran a más de 750 metros de profundidad.

LOS ALCANCES DE LA DECLARACION DE COCOYOC.

Formulada en el Simposio sobre Modalidades de Uso de los Recursos, Medio Ambiente y Estrategias de Desarrollo, realizado por el PNUMA en cooperación con UNCTAD en Cocoyoc, México, en 1974, la "Declaración de Cocoyoc" ha contribuido de manera destacada para el nuevo diálogo que se ha establecido en el mundo sobre la relación entre medio ambiente y desarrollo.

De la Declaración surgen algunas ideas y puntos de vista de muy significativo valor:

- 1.- La prioridad del desarrollo es la satisfacción de las necesidades humanas básicas, o sean los límites "internos" de la existencia material del hombre (alimentación, salud, vivien-

da, educación y trabajo).

- 2.- El desarrollo no es un proceso "unilineal" que debe ser imitado de las experiencias de naciones actualmente ricas. Existen diversos caminos, estrategias y enfoques para el desarrollo. De hecho, la diversidad es la clave para un proceso exitoso.
- 3.- Cada nación tiene el derecho a seguir su propio camino al desarrollo. Este proceso implica para los países del Tercer Mundo autoconfianza, tanto local, nacional como regional. La autoconfianza no debe entenderse como autarquía, sino como la capacidad de los países para determinar sus modalidades de desarrollo y para resolver sus problemas a través de sus propias decisiones y percepciones socioculturales. Implica también contraer relaciones internacionales que estén libres de cualquier tipo de dependencia. Para alcanzar la autoconfianza a menudo será necesario introducir cambios fundamentales en los aspectos económicos, sociales y políticos de la estructura de la sociedad.
- 4.- El desarrollo debe entenderse como el desarrollo de los seres humanos, y no de las cosas. La confianza en el hombre y en su poder, debe abrir paso a la participación activa de las poblaciones en la búsqueda de la dignidad humana fundamental.
- 5.- El proceso de desarrollo dependerá en los años próximos de un nuevo enfoque conceptual en los campos del uso de los re-

cursos y de la gestión del medio ambiente:

- a) En el futuro inmediato, el problema no se reducirá a la escasez absoluta, física, de recursos naturales. La escasez actual es, más bien, producto de las relaciones socioeconómicas.
- b) Entre estas relaciones debe darse especial importancia al mal uso y mala distribución de los recursos a través de los mecanismos de mercado tradicionales.
- c) Los seres humanos son los recursos más valiosos de la sociedad. La educación que tienda a la plena conciencia de la situación social y a la participación, debe jugar un papel fundamental en las futuras acciones. Debe otorgarse especial atención a las tareas que permitan conocer hasta que punto la concientización y participación son compatibles con los tipos actuales de sistemas de enseñanza y educación.
- d) Un desarrollo ecológicamente correcto y adecuado al hombre (ecodesarrollo), exige la formulación de nuevas estrategias, nuevas formas de organización y nuevas tecnologías. Existen, por supuesto, buenas perspectivas para la transferencia de tecnologías; pero el esfuerzo debe ser puesto en la adaptación y generación de tecnologías locales.
- e) El impacto de las tecnologías sobre el orden económico y social y sobre el medio ambiente debe evaluarse de ma

nera objetiva y sin condicionamientos.

Los alcances de estos elementos orientadores para el acción que aparecen en la declaración de Cocoyoc, constituyen un instrumento valioso para determinar actividades multidisciplinarias relacionadas con el tema de desarrollo y medio ambiente. Es factible que la orientación de estas actividades, tanto en el plano teórico como en el práctico, pueda conducir a la elaboración de un marco conceptual que vincule medio ambiente y desarrollo, que guíe a la formulación de políticas y toma de decisiones a fin de afianzar un proceso de desarrollo compatible con una política de protección y mejoramiento ambiental."

México, D. F. noviembre de 1977.

.....
Por considerarlas de interés para Ecología Urbana éstas transcripciones han sido hechas de las difusiones del PNUMA.

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA URBANA

ANALISIS ECOLOGICO Y VOCACION, QUERETARO, QRO.

(1980 - 1990 - 2000)

ANALISIS ECOLOGICO.



C. BERNAL



C. STA. ROSA

Ing. A. Breña G., Arq. G. Mucharráz N. y Arq. J. Rodríguez C.

ABG/lasm.

I N T R O D U C C I O N

ESTADO DE QUERETARO.

Este hermoso estado de enorme proyección histórica, ubicado en la parte central de la República Mexicana, despliega una extensión territorial de 11,769 kilómetros cuadrados.

Su conformación orográfica es, en general, accidentada, pues descansa sobre el eje montañoso conocido como - Meseta de Anáhuac. A pesar de su topografía tiene grandes valles fértiles, aptos para el desarrollo de su agricultura y - cría de ganado, los que principalmente se localizan en su capital, Querétaro, San J^Uan del Río, Tequisquiapan, Pedro Escobedo, Huimilpan y Amealco.

El Estado de Querétaro goza predominantemente de agradable clima templado con temperaturas medias de 16 a 27 - grados centígrados. La parte norte de la entidad tiene un clima tropical, como en Arroyo Seco y Landa de Matamoros; mientras que en sus regiones altas el clima es de bajas temperaturas.

Sus recursos hidrológicos se derivan de sos cuen-cas: la del Río Pánuco que desemboca en el Golfo de México, y la del Río Lerma que desemboca en el Pacífico. Sus principales corrientes fluviales las producen los ríos Lerma, San Juan, - Extóraz y Moctezuma.

En este estado se localizan los yacimientos de an timonio más importantes del continente, y produce una gran va riedad de piedras semipreciosas, destacando sus ópalos que son bellísimos, Asimismo, su producción agrícola consta principalmente de aguacates y uvas, y su cultivo de cactus es muy sollicitado para la exportación.

Su participación en la historia de México es importan tísima, pues en su capital, la ciudad de Querétaro, vivió - la Corregidora doña Josefa Ortiz de Domínguez, Heroína del movimiento insurgente de 1810 que condujo a la independencia del país. Asimismo, en esta ciudad capital fue vendido Maximiliano de Habsburgo en 1867. La Constitución de 1917 fue planeada en el Teatro de la República.

REPUBLICA DE MEXICO.

El estado de Querétaro está perfectamente comunicado por aire, ferrocarril y carretera, pues varias líneas de auto buses sirven a su capital desde varios puntos del país, in-- cluyendo, por supuesto, el Distrito Federal. Además de sus múlt iples atractivos turísticos, sus principales ciudades cuentan con magnificas facilidades turísticas.

SIMBOLOGIA EXPLICATIVA(*) UTILIZADA EN EL PLANO DE USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO DE LA CIUDAD DE QUERETARO.

ZONAS INDUSTRIALES

ZI(E) = Zona de extracción

USO AGRICOLA

Ar = Agricultura de riego

Ara = Agricultura de riego anual s = suelo A = anual.

I = Irrigación, vida silvestre, forestal, práticamente (limitada, moderada, intensa), agricultura (limitada, moderada, intensa muy intensa).

III/sc = vida silvestre, forestal, (limitada, moderada, intensa), práticamente, agricultura (limitada, moderada).

IV/s = vida silvestre, forestal, práticamente (limitada, moderada, intensa,) agricultura (limitada).

IV/sA-1 = mismo anterior IV/s y área que requiere control inmediato.

VI/s = vida silvestre, forestal, práticamente (limitada, moderada).

VII/s = vida silvestre, forestal, práticamente, limitada

VIII = vida silvestre.

AtpP = Agricultura de temporal permanente

USO PECUARIO

Pn = Pastizal natural Ms-Ca-No = Matorral subinermado

Ca = Cardonal No = Nopalera

.....

(*) SEGUN CARTAS CETENAL.

CIUDADES PRINCIPALES

QUERETARO.

La hermosa capital estatal fue fundada el 25 de julio del año de 1531 y está situada sobre la Mesa de Anáhuac, en un valle que separa la Sierra Gorda y la Sierra Queretana, a 220 kilómetros de la ciudad de México por la super carretera 57, y aproximadamente a 202 kilómetros de San Luis Potosí (carretera-57). Entre su acervo de monumentos coloniales destacan: el imponente ACUEDUCTO con sus 74 arcos; el Convento de San Francisco, fundado entre 1540 y 1550, renovándose en el año de 1698, - el Museo Regional de Querétaro, custodio de incalculable tesoro histórico; el Convento de la Cruz, estructura que fuera el primer Colegio de Propaganda Fide de América, prisión de los insurgentes en 1810, Después se convirtió en cuartel de las huestes-imperialistas en 1867. En la actualidad es uno de los sitios -- más atractivos de la Ciudad.

Luego tenemos La Parroquia, antiguo templo de Jesuitas, anexa a la cual está la Universidad, cuyos antecesores fue ron el Colegio Civil, los Colegios Nacionales y los Reales de - San Francisco Javier y de San Ignacio de Loyola. El bellissimo - templo de San Agustín con su atractivo frontispicio en cantera-gris; la iglesia Catedral de fachada estilo barroco; el hermoso templo y convento de Santa Rosa, de retablos maravillosos; Santa Clara, erigida en 1607, en cuyo jardín el visitante puede --

admirar la fuente construida por don Francisco de Tresguerras en el año de 1917. El jardín dedicado a Vicente Guerrero se encuentra también en estos terrenos. Las iglesias de El Carmen y las Teresas. El Teatro de la República (1845 - 1852), donde se promulgara la Constitución de 1917. El Palacio Municipal, que fuera primero las Casas Consistoriales, y después Casa de la Corregidora, construída en 1770, donde se iniciara el movimiento insurgente. Frente a ésta se despliega majestuosa la Plaza de la Independencia, en cuyo centro se levanta la estatua de don Juan Antonio Urrutia y Arana, constructor de - - - LOS ARCOS.

Al poniente de la población se levanta el CERRO DE LAS CAMPANAS, donde terminaran las ambiciones del imperio de Maximiliano, Luce una magnífica estatua de don Beniro Juárez, erigida el 15 de mayo de 1967, como testimonio al triunfo de las fuerzas de la República.

También tenemos LA ALAMEDA, donde se efectuaron grandes batallas; nos hace recordar La Capilla, San Pablo, -- San Gregorio, La Carreta, Casa Blanca.

Entre las casas de impresionante y exquisita belleza destacan; la de El Marqués, la de Los Perros, la de La Marquesa, la del Conde de Sierra Gorda.

La Ciudad de Querétaro ofrece al visitante excelentes facilidades turísticas y una amplia gama de diversiones. -

Desde aquí se pueden hacer excursiones a El Pueblito y a la Cañada.

SAN JUAN DEL RIO

Esta atractiva población, centro comercial de la región, se encuentra a 168 kilómetros de la ciudad de México, y a 52 de la ciudad de Querétaro. En su zona comercial destacan la venta de artesanía mexicana, entre ésta artículos hechos de mimbre. Se tallan y se pulen ópalos y otras piedras semipreciosas. En la región se produce un vino muy sabroso.

TEQUISQUIAPAN

Esta alegre aldea de baños termales se encuentra aproximadamente a 188 kilómetros de la ciudad de México a 20 de San Juan del Río, y a 72 de la ciudad de Querétaro. En los alrededores se encuentran yacimientos de ópalos. Sus productos artesanales consisten principalmente en cestería y otros artículos de mimbre, creación de los otomíes que moran en las cercanías.

CARACTER SOCIAL

El estado de Querétaro ofrece a sus huéspedes no únicamente sus múltiples atractivos y facilidades turísticos, sino también la proverbial hospitalidad de su pueblo.

CRITERIO ECOLOGICO-URBANO PARA HACER USO DEL SUELO, PARA LOS
AÑOS 1980 - 1990 - 2000 EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO.

El criterio básico para la selección del uso del suelo urbano, que demandará en los años de 1980, 1990 y 2000 la Ciudad de Querétaro, fué inspirado en la nueva filosofía de ecología urbana iniciada hoy día.

Lo cual resulta de amalgamar la ciudad y la naturaleza. Esto es una real jerarquización entre los valores naturales y urbanos. Tal procedimiento analítico en cuyo objetivo rigió un ambiente de equilibrio ecológico se debe a Mc. Harg; con sus fundamentados conocimientos urbanísticos consideró un profundo respeto a la naturaleza, en sus faunas, agua, aire, tierra y flora. Ambito armónicamente analizado en el cual introduce planificadamente un habitat ciudadano.

Sus experiencias logradas en su "Teoría de los Umbrales en Polonia", y recientemente "States Island", Nueva York (*), utilizó una metodología que lo condujo hacia el uso óptimo del suelo urbano, realizada a base de matrices; hasta determinar su vocación real. Para dichos fines calificó el valor del suelo desde el punto de vista ecológico, económico, social, recreativo, etc. Ver lo tradicional que hasta entonces contemplaba exclusivamente, lo económico.

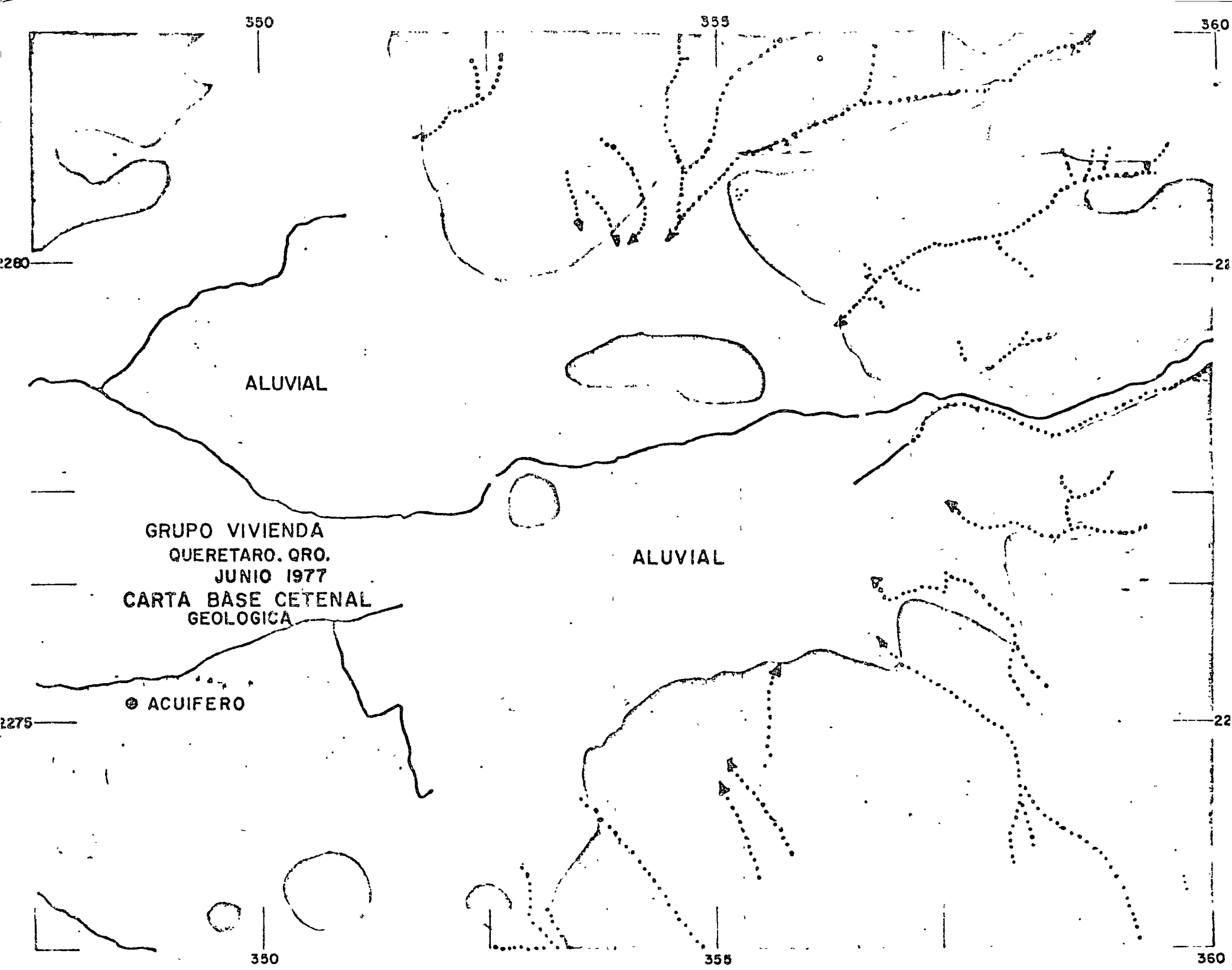
.....
(*) "Design with nature" Mc. Harg.

Así, Mc. Harg ecólogo de corazón, establece el principio vocacional de la tierra demostrando metodologicamente con acierto, el uso óptimo de la tierra, con base a dos valores claves:

El natural y el urbano. Tales conceptos son -- condiciones irreductibles para lograr armonizar lo urbano con la naturaleza. ¡Nunca atentar contra ésta!. Porque esa responde definitivamente. Véanse como ejemplos, un bosque y un desierto. Así con esta nueva filosofía urbana, Mc. Harg plantea su método comparativo de valores que son:

<u>VALOR NATURAL</u>	<u>VALOR URBANO</u>
1.- Superficies de agua	1.- Terrenos planos.
2.- Pantanos (Esteros Marinos)	2.- Bosques.
3.- Planicie inundables (tiene función).	3.- Pendientes fuertes
4.- Areas de recarga de acuíferos.	4.- Acuíferos
5.- Acuíferos	5.- Areas de recargas.
6.- Pendientes fuertes.	6.- Planicies inundables
7.- Bosques	7.- Pantanos
8.- Terrenos planos.	8.- Superficies de aguas.

Para States Island, Isla vecina de Manhattan - unida por el puente Verazano y el Ferry sobre el río Hudson, - Mc. Harg empleó un proceso de fotografías sobrepuestas en blanco y negro con diferentes matices de los grises intermedios. -



350

355

360

REGOSOL

2280

VERTISOL

GRUPO VIVIENDA
QUERETARO, QRO.
JUNIO 1977

2275

 No apto para urbanización habitacional

CARTA BASE CETENAL
EDAFOLOGICA

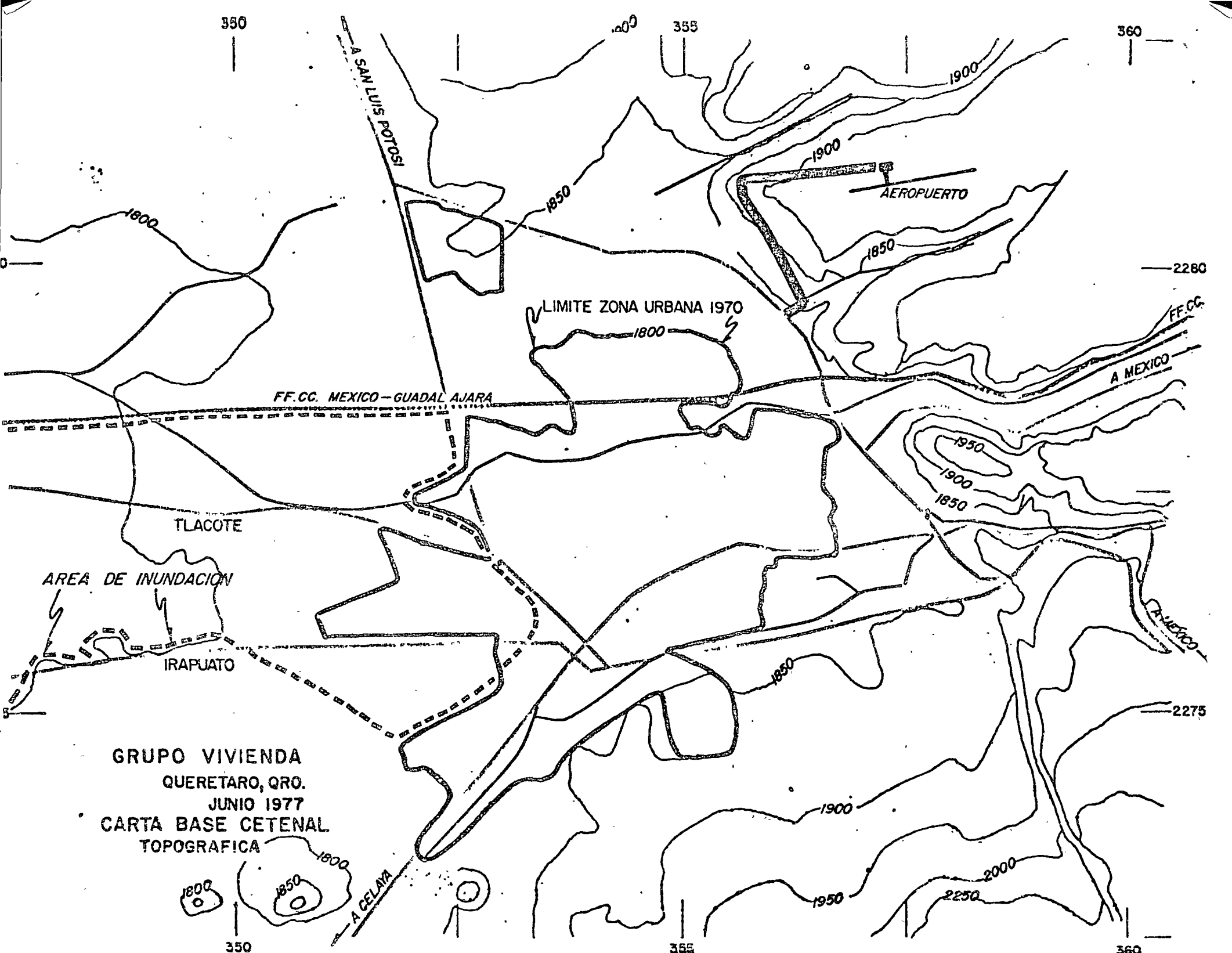
CHERNOZEM
CALCICO

LITOSOL

350

355

360



GRUPO VIVIENDA
QUERETARO, QRO.
JUNIO 1977
CARTA BASE CETENAL
TOPOGRAFICA

350

355

360

ZI'F

ZI(F)

ZI(F)

Pn-Me

III/sc

IV/s

III/c

VI/s

IV/s A-I

Pn

Ar (A-Sp)

GRUPO VIVIENDA
 QUERETARO, QRO.
 JUNIO 1977
 CARTA BASE CETENAL
 BOSQUES Y AGRICULTURA
 DE 1a.
 VOCACION

III/sc

III/s

350

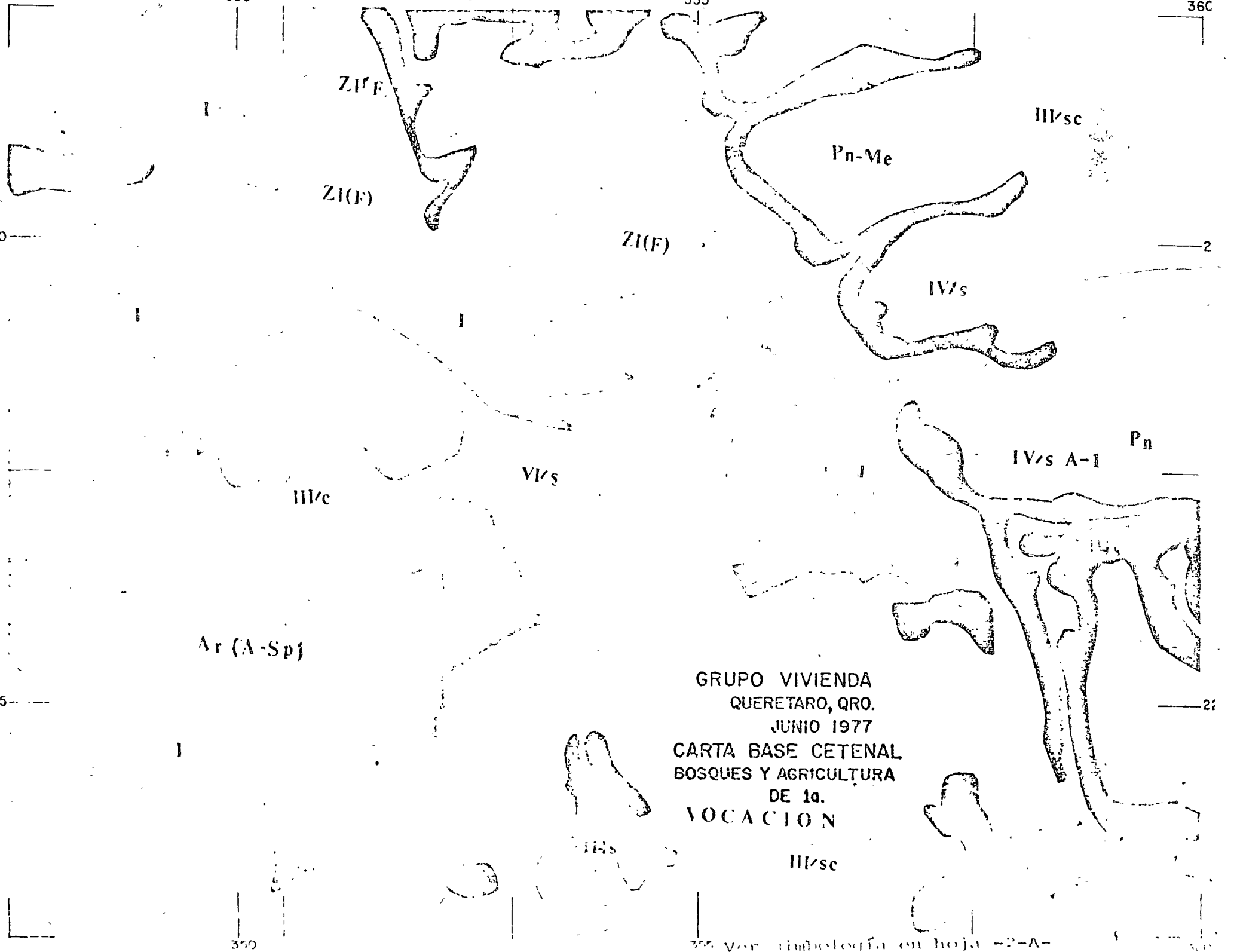
355 ver. timbología en hoja -2-A-

280

275

2

2



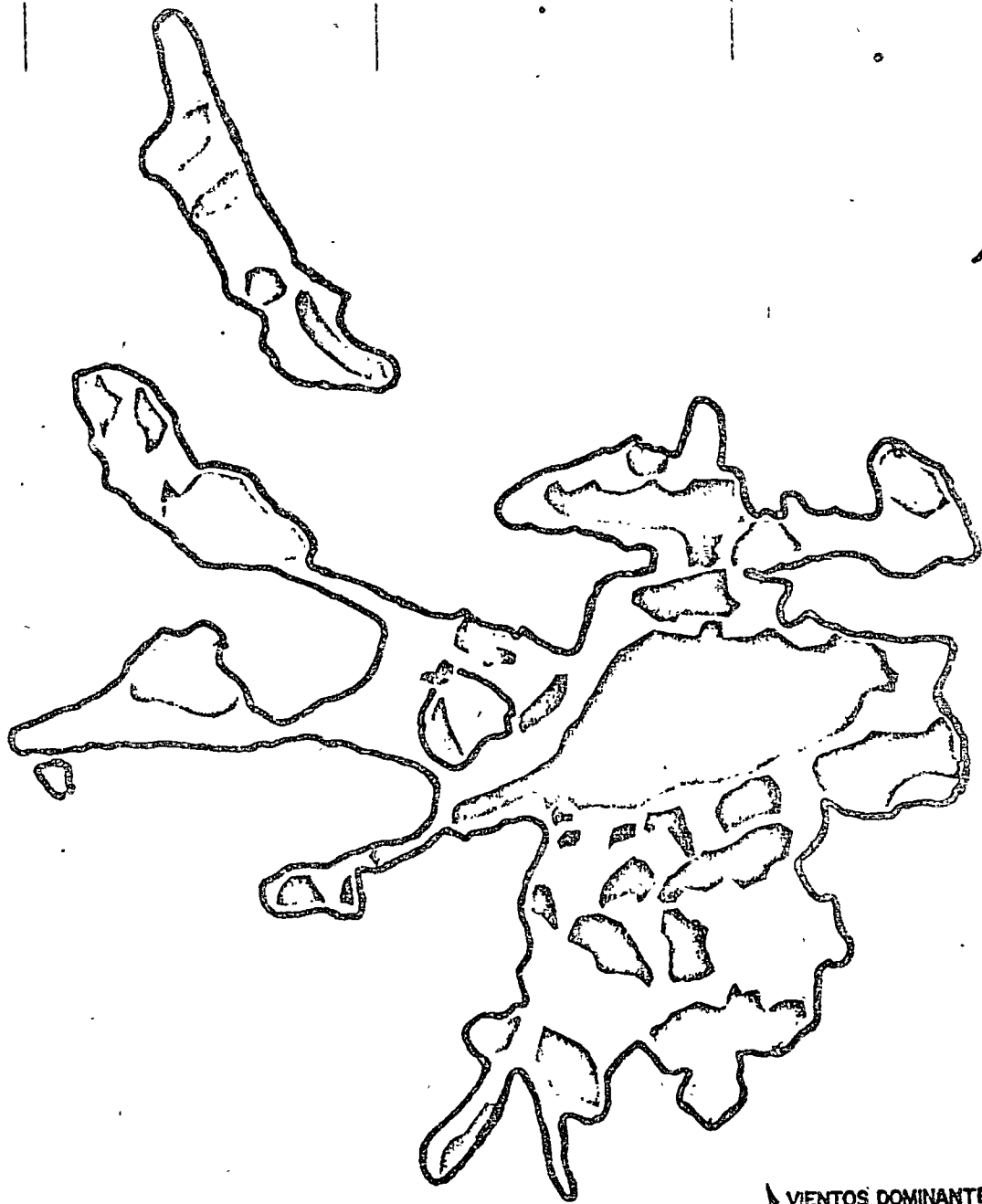
350

355

360

2280

2275



VIENTOS DOMINANTES

VIENTOS DOMINANTES

GRUPO VIVIENDA
QUERETARO, QRO.
JUNIO 1977
CARTA BASE CETENAL
URBANA

355

360

2000

S

2000

400 has.

263 has.

S

1990

455 has.

S

1990

24

S

1990

1990

300 has

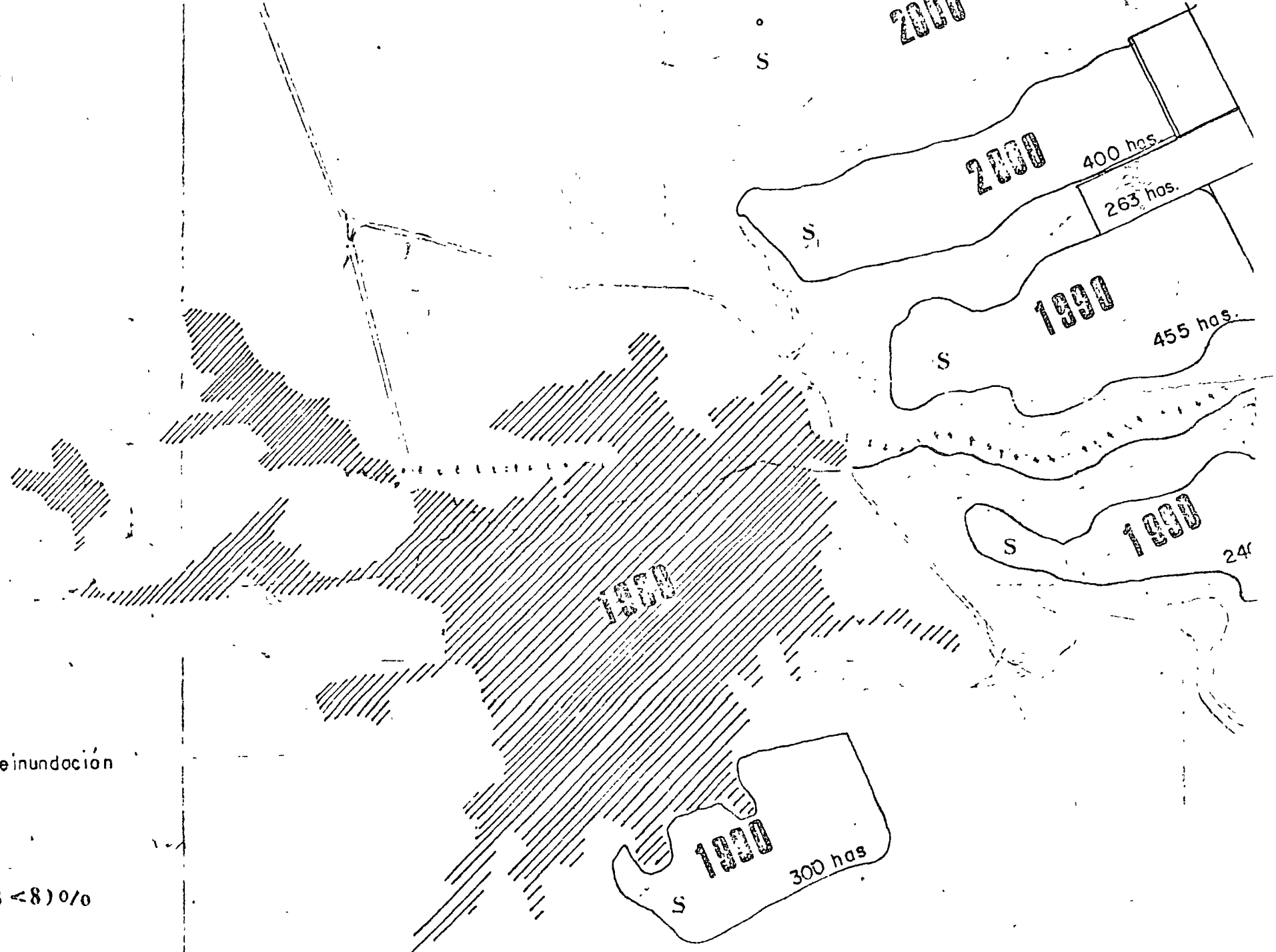
S

VIVIENDA EN QUERETARO, QRO.

cota 1800 de inundación

S = P (>3 <8) 0/0

S = Suelo requerido, con pendientes máximas del (3 a 8) %



Utilizando una escala objetiva con las siglas " C P A R I "; cuyos significados son C. conservación; P = Recreación pasiva; A = Recreación activa; R = Residencial, e I = Industrial ó Comercial. En esta concepción encontró usos del suelo, (uni, bi, tri, poli y multi) vocacionales. Si dominaba el color negro, ideal para urbanizar, preponderando el color blanco, señalaba lo contrario.

Para la Ciudad de Querétaro en obvio del tiempo y costo, realizamos una metodología similar copiando áreas específicas con base a las cartas CETENAL de: 1.- Clima. 2.- Geología. 3.- Edafología. 4.- Topografía. 5.- Uso potencial y 6.- Urbana. Una vez calculadas las demandas de terreno para la vivienda de los años 1980, 1990 y 2000 en la capital de Querétaro, sobreponiendo todas las cartas excepto la del clima, encontramos las áreas óptimas. Véanse las diapositivas que acompañan al estudio.

Así por eliminación de calidades del suelo y básicamente por su vocación, fueron propuestas las tierras más aptas, para la demanda de vivienda, en las décadas citadas.

El criterio que se sostiene es proteger antes que nada, la vocación en el "Uso de la Tierra". Para el caso en cuestión, las partes bajas y planas de Querétaro, no deben urbanizarse. Ya que, en caso de hacerlo, se atentaría contra la productividad perenne de un suelo aluvial de alta fecundidad que a la naturaleza le tomó miles de años en formarlo. Además, dando por supuesta una urbanización en tales tierras agrícolas, la

recarga de acuíferos mermaría y con eso la bondad del clima; -
eliminando también el aspecto estético y sedante de las campiñas
y encareciendo más por la mayor plasticidad del subsuelo, las --
instalaciones de la estructura urbana.

Las mesetas que se proponen para construcción -
de vivienda según se observa en el plano relativo, reúne las si
guientes:

VENTAJAS.-

- 1.- No veda la perenidad en la economía de las tierras aluviales agropecuarias.
- 2.- Permite un panorama estético por la vista a la hermosa Ciudad de tanta tradición histórica, social, política, económica y arquitectónica en las épocas colonial, independiente y revolucionaria de México.
- 3.- El área urbana equivalente en dimensiones entre la actual y la del año 2000 permitirá, (creando bosques urbanos y pastigales) refrescar y purificar la atmósfera del área urbana actual. Esta - masa vegetal hará también enri^oquecer los acuíferos, que actualmente están ya en crisis.
- 4.- Las planicies propuestas, tienen pendientes entre el (3 y el 8%), ideales para un buen drenaje.

REFLEXIONES .-

Examinando los puntos anteriores, pensamos que a hora se hace necesario el regreso a la naturaleza, repetándola en toda actividad urbana. Debemos armonizar con los sistemas ecológi

co. Tener siempre como objetivo en cualquier plan de desarrollo urbanístico, el confort, bienestar y la seguridad social. La tarea urbanística debe ser regida por principios de filosofía ecológica. Respetar invariablemente las vocaciones en el uso de la tierra, antes de realizar las estructuras citadinas urbanizar sin considerar a los ecosistemas, significará auto destruirnos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

Las áreas requeridas en las 3 próximas décadas para la Ciudad de Querétaro, resultaron ser las correspondientes a (1970) que son alrededor de 2014 Hs. Ahora bien apoyando el criterio moderno de Ecología Urbana que fundamenta y -- exige utilizar el suelo según su vocación, valores urbanos y naturales.

- 1.- Se recomienda que en lo futuro la tierra utilizada, para la Ciudad de Querétaro, sea la del estudio realizado, según las demandas calculadas, presentadas en los 6 planos, correspondientes a sus copias zonales de las diapositivas.
- 2.- Para tales efectos, es conveniente para la capital estudiada que las autoridades del Gobierno y Municipio de Querétaro declarar en vigente el "Anteproyecto de Reglamento del Uso del Suelo".

Finalmente, se hace mención al problema actual Geohidrológico de la cuenca que abastece de agua al Municipio de Querétaro por estar ya muy sobreexplotadas los acuíferos. -

Se acompaña al final un importante resumen de un estudio relativo.

SUGIRIENDO.-

Al Gobierno del Estado:

- a).- Realizar con oportunidad estudios geohidrológicos, en --
cuencas al noroeste del estado de Querétaro como perspec
tivas viables, para el abastecimiento eficiente de agua
para los años 1980-1990 y 2000.
- b).- Estudiar el reuso del agua, considerando también el apro
vechamiento de vasos existentes estatales o vecinos, re-
habilitándose para dichos fines.
- c).- Considerar las recomendaciones del estudio geohidrológico
resumido.

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA URBANA

ANALISIS ECOLOGICO Y VOCACION, QUERETARO, QRO.

(1980 - 1990 - 2000)

ANALISIS ECOLOGICO.

Ing. A. Breña G., Arq. G. Mucharráz N. y Arq. J. Rodríguez C.

Palacio de Minería 21 y 22 Noviembre 1977.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de Ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

TEMA: LA IMPORTANCIA DE LA ECOLOGIA URBANA
EN LA TOMA DE DECISIONES

M. EN C. ERWIN SOURS R.

NOVIEMBRE, 1977.

LA IMPORTANCIA DE LA ECOLOGIA URBANA

EN LA TOMA DE DECISIONES.

PONENTE: EDWIN SOURS BENEREW

La ecología general ha cobrado en los últimos tiempos una gran importancia en el marco mundial, primordialmente al abordar diversos aspectos tanto en el ámbito científico como en la solución de problemas complejos que afectan al hombre contemporáneo.

Los ASENTAMIENTOS HUMANOS, a medida que evolucionan desde las actividades económicas primarias hasta las terciarias, -- (Agricultura, Transformación y Comercio), imponen presiones cada vez mayores sobre el medio ambiente, generando problemas -- antes desconocidos por el hombre. La contaminación por desechos tanto gaseoso, líquidos como sólidos, la acumulación de -- los mismos, la deforestación masiva, la erosión de los suelos, la desaparición de especies, las violaciones a la calidad estética natural, son los resultados de una inadecuada e ineficiente planificación integral y en consecuencia disminuyen la calidad de vida en estos asentamientos.

Lo anterior genera a su vez problemas tan graves como son la extrema marginación social (por ejemplo, los pepenadores), presiones sociales aberrantes, erosión de suelos productivos -- (por tanto su pérdida), desaparición de bosques, disminución de acuíferos, etc. tan solo para mencionar algunas de las causas de la inadecuada planificación urbana.

En una encuesta reciente, se observó que a pesar de que existen muchos estudios relacionados con los asentamientos humanos en México, estos pierden su importancia en el marco nacional para la solución de problemas, al ser enfocados de manera aislada y desarticulada.

Gran parte de estos estudios y proyectos, al integrarlos bajo el enfoque de sistemas de la ECOLOGIA URBANA, pueden rendir resultados a corto plazo para ayudar a solucionar algunos de los problemas urbanos más apremiantes de nuestras ciudades.

La ECOLOGIA URBANA no tan solo interviene de manera decisiva en la solución de problemas ya generados, sino que su importancia radica también en incorporar criterios, principios, lineamientos y elementos dentro de la planificación urbana, tomando entonces la planificación una nueva modalidad con mayores posibilidades de que los centros de población se pueden adaptar con mayor facilidad a los cambios poblacionales y tecnológicos, manteniendo entonces un adecuado nivel de calidad de vida.

La ECOLOGIA URBANA, dentro de su marco de acción no se limita tan solo a las ciudades en su contexto legal (casco urbano), sino que integra a estas el concepto de ENTORNO NATURAL que se considera como el área no urbanizada colindante con los centros urbanos.

Este entorno afecta y se ve afectado directamente por las ciudades, por lo que en los estudios y proyectos se les considera como una unidad funcional, y su adecuada planificación hace de las ciudades "ecosistemas" más estables.

Al enfocar a las ciudades como sistemas partícipes de su entorno, se plantean tres funciones primordiales para este último: actividad económica, actividad ecológica y actividad de reserva para el desarrollo futuro.

Bajo este marco integral del concepto funcional de las -- ciudades, y al definirlo en el espacio y proyectarlo en el -- tiempo, la planificación se hace más eficiente al incorporar los siguientes aspectos cuantitativos y cualitativos:

- Control y protección del medio ambiente por los procesos erosivos y degradantes en el flujo de materiales y energía en el ecosistema urbano.
- Mecanismos más eficientes para controlar la con taminación ambiental, así como su asimilación - eficiente.
- Criterios para zonificar el terreno por niveles de usos permisibles (industrial, habitacional, de preservación, etc.).
- Elementos funcionales para lograr la adecuada dis tribución e integración de los asentamientos huma nos al medio ambiente, sin ocasionar degradación extrema de este.
- Lineamientos para la protección y conservación ra cional de los recursos físicos, ecológicos, agrope cuarios y culturales.
- Medidas normativas para evitar la ocupación indis- criminada del suelo.
- Métodos de evaluación continua de la fragilidad de diferentes "zonas ambientales" ante las variadas- actividades humanas, proporcionando así medidas para normar la ocupación del suelo.

- Conocimiento la capacidad de acogida de un determinado territorio y dosificación de suelo.
- Capacidad de carga de un sistema (cantidad de gente - que puede mantener un determinado territorio en buenas condiciones de calidad de vida).
- Definición de áreas la expansión urbana, industrial, agropecuaria. Areas agropecuarias, silvícolas, de explotación silvícola y de recursos naturales, de -- recreación, de recarga, etc.
- Cantidad y calidad de insumos, desechos y energía en el ecosistema y su impacto al medio.
- Estrategias de desarrollo integral, reservas territoriales etc.
- La ECOLOGIA URBANA dentro de su marco de acción no es una disciplina que realiza propuestas de poca factibilidad económica, sino que existen ya cuando menos dos proyectos que gradualmente se han incorporado a la administración pública con grandes ahorros en estos importantes campos:
 - Disposición de Desechos Sólidos
 - Administración Integral de Areas Verdes

Es urgente detener y evitar hasta donde sea posible los procesos erosivos de las ciudades, por lo que es indispensable incorporar a la joven pero vigorosa disciplina de la ECOLOGIA URBANA en dos de los aspectos determinantes de nuestro asentamientos:

- Planificación urbana
- Administración urbana.

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
 ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA
 U.N.A.M.

MATERIA: ECOLOGIA (Clave 174404)

PROFESORES: RUBEN LOPEZ RECENZ
 JORGE E. CERVANTES BCRJA

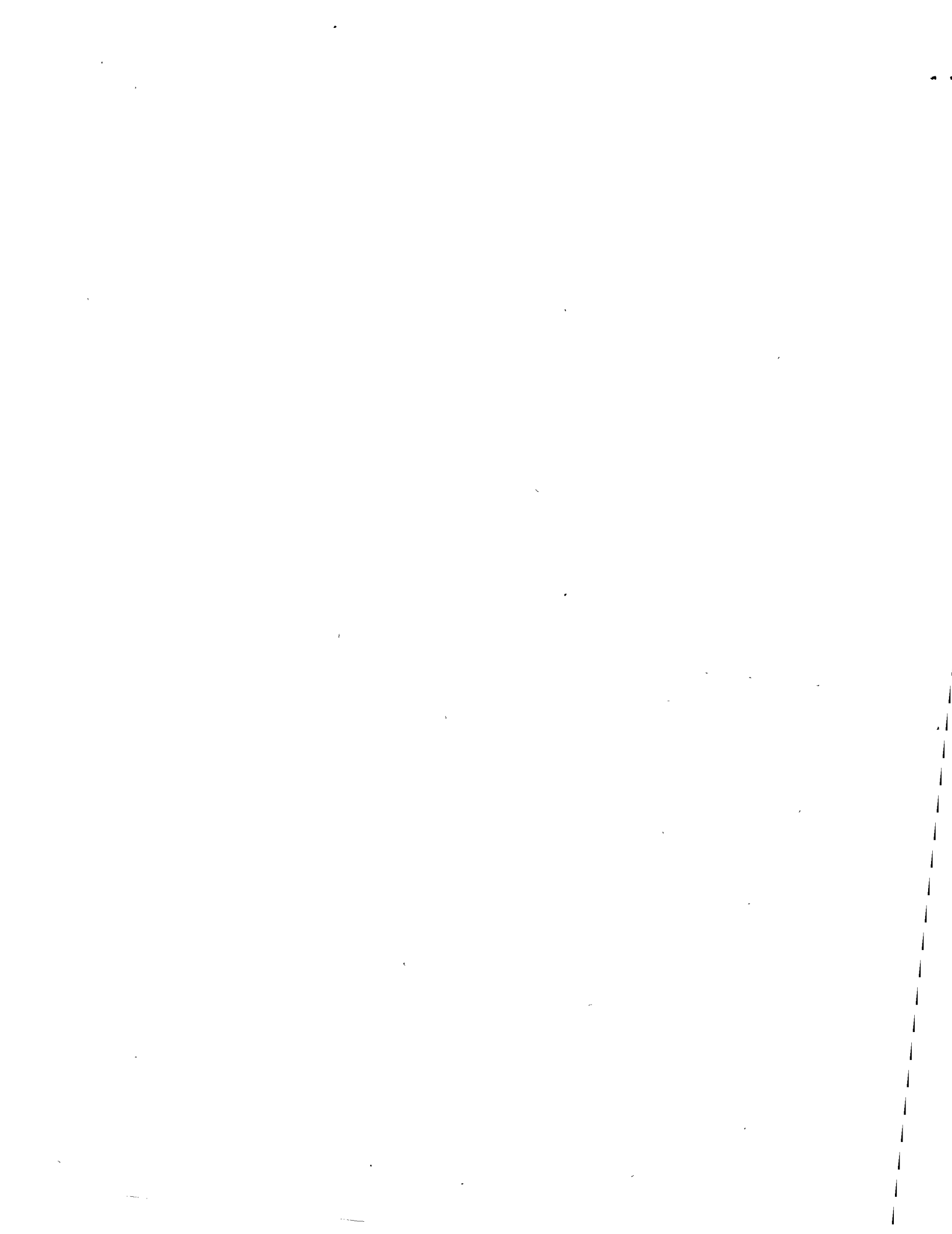
OBJETIVOS: Proporcionar conceptos básicos y funcionales sobre la estructura y operación de los sistemas naturales, a fin de justificar que el planeamiento del uso del espacio terrestre se base en una política racional de uso y conservación de la naturaleza.
 El alumno estará capacitado para manejar el material temático (ejem: CETENAL) y tendrá nociones acerca de la forma en que se desarrollan las investigaciones para el manejo del Medio Natural.

TEMA	S U B T E M A	HRS
ANTECEDENTES	Introducción Organización del curso	2
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL MEDIO NATURAL (carácter estático)	Clima Geología Relieve Suelos Vegetación	8
INTEGRACION DE LOS SISTEMAS DEL MEDIO. (carácter dinámico)	Geosistemas (por el método geomorfológico) Ecosistemas (por el método ecológico)	8
EJERCICIOS DE APLICACION. (carácter pragmático).	Taller del Medio Natural	6

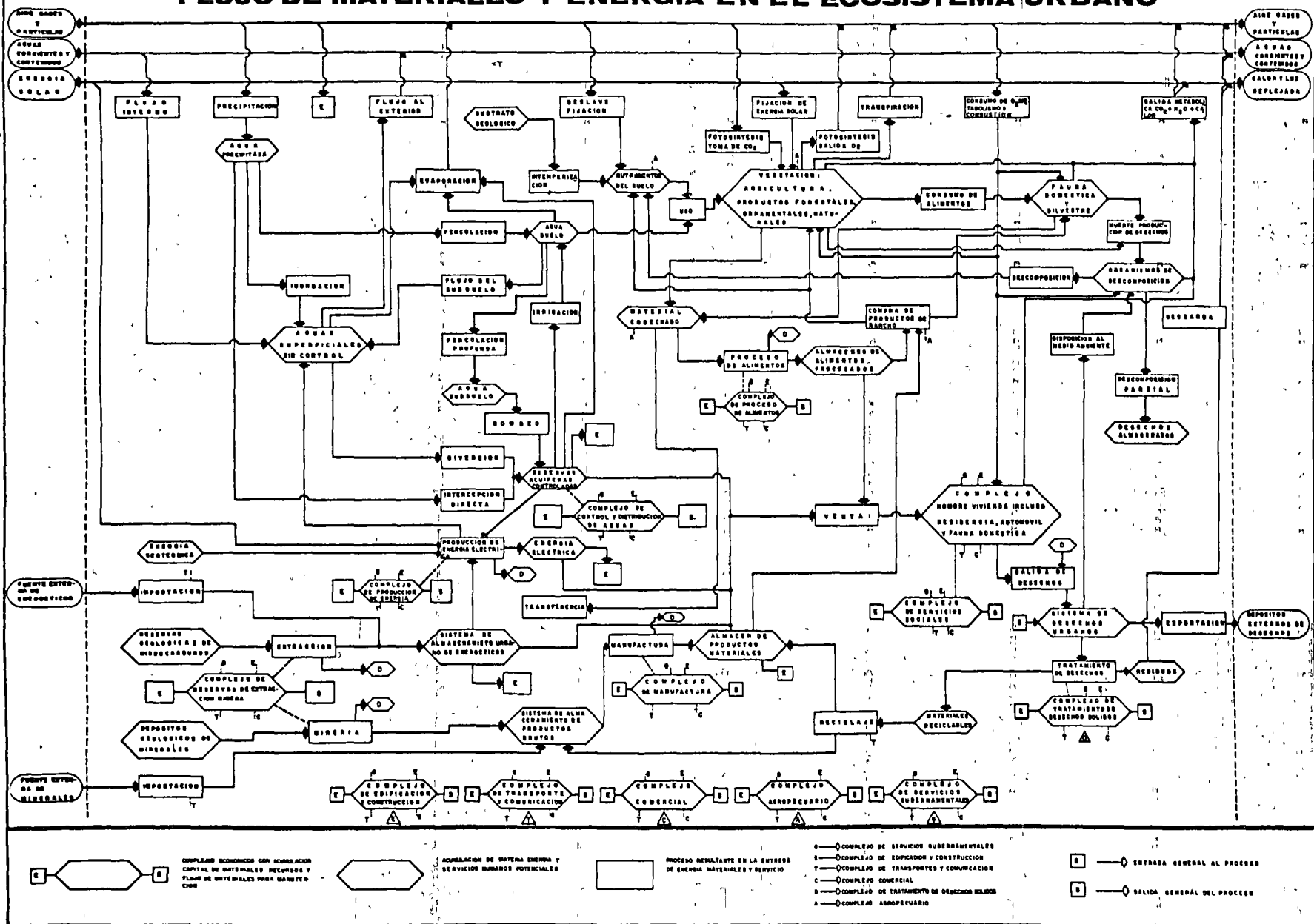
Se harán tres visitas de campo que serán programadas en su oportunidad.

Bibliografía básica: Documentos de los dos cursos de actualización:

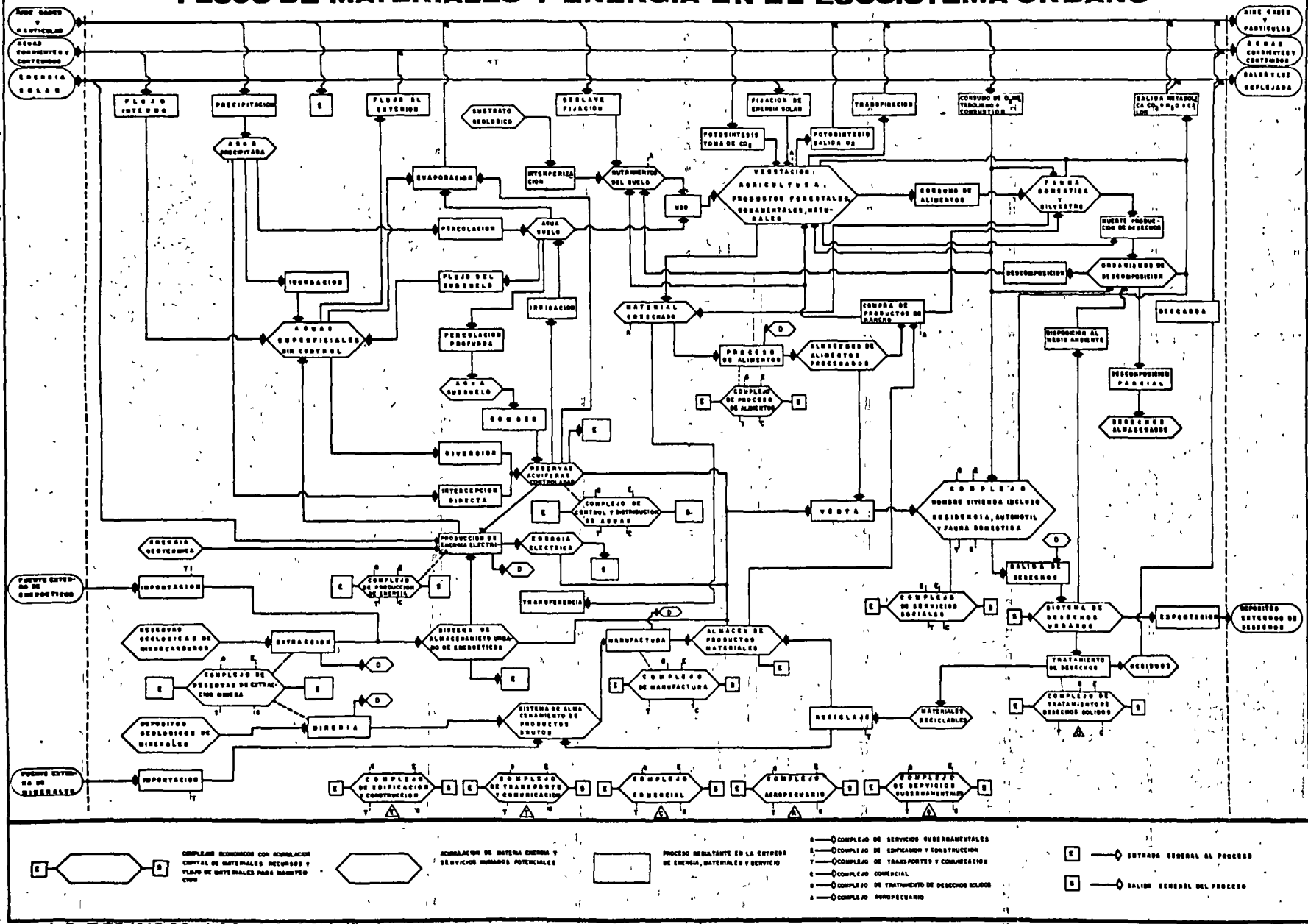
"El medio natural como marco para el desarrollo urbano".



FLUJO DE MATERIALES Y ENERGÍA EN EL ECOSISTEMA URBANO



FLUJO DE MATERIALES Y ENERGÍA EN EL ECOSISTEMA URBANO





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de Ingeniería, unam

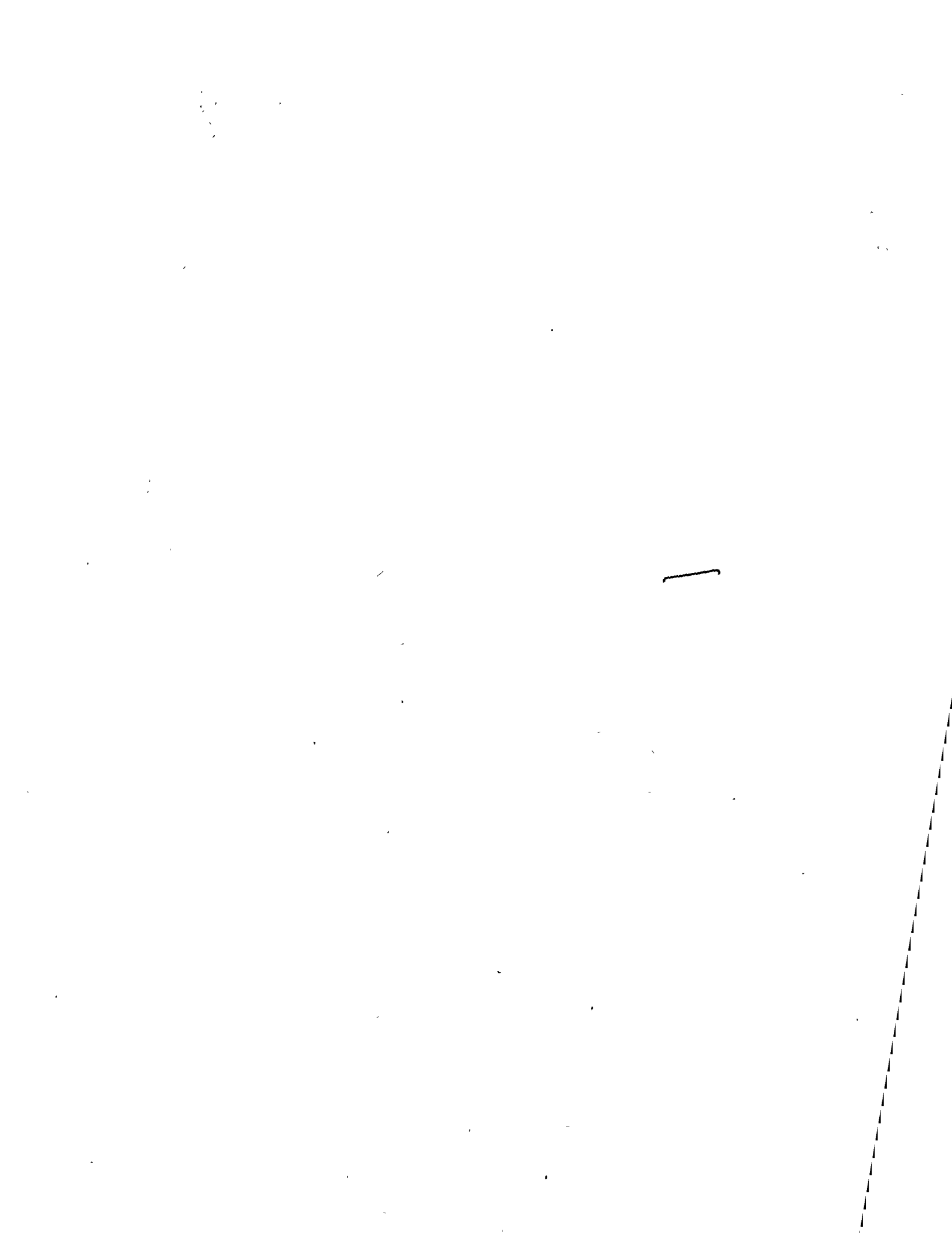


ECOLOGIA URBANA.

TEMA: LA VEGETACION URBANA

M. EN C. EDWIN SOURS R.

NOVIEMBRE 1977.



LA VEGETACION URBANA

PONENTE: EDWIN SOURS RENFREW

Es indispensable reconocer que la vegetación de México, no tan solo se encuentra confinada a las áreas rurales. Este valioso recurso se encuentra dentro de las ciudades jugando un papel de gran importancia, mejorando la calidad de vida del medio ambiente urbano.

Cuando se habla de Vegetación Urbana, enfocado desde el punto de vista de la ECOLOGIA URBANA, no tan solo se refiere a aquella que se confina al casco urbano, sino que se considera que es toda la vegetación que se ve afectada y afecta los procesos tanto urbanos como naturales; es decir el concepto de Ciudad, y por lo tanto su vegetación, se enfoca como un ente partícipe de la naturaleza que lo rodea. Bajo este marco, por ejemplo, es necesario incluir a la Selva de Uxpanapa como una importante parte del Sistema Urbano Coatzacoalcos-Minatitlan (debido al azolve de los rios derivado de la erosión por excesiva tala de esta selva) y a la vegetación circundante al Valle de México.

Bajo este concepto global de vegetación urbana, se puede clasificar de la siguiente manera para propósitos de planificación, ejecución y administración de acciones relativas a la Vegetación:

- Parques Nacionales, Regionales y Naturales.
- Parques y "bosques" urbanos.
- Glorietas y jardines públicos.
- Espacios abiertos destinados al deporte, como comederos, campismo, etc.
- Camellones y banquetas.
- Jardines particulares.
- Panteones y otras áreas verdes con funciones implícitas (campos de golf, etc.).
- Lotes baldíos, azoteas, y otros lugares donde se desarrolla alguna vegetación espontánea.
- Jardineras.
- Vegetación natural silvestre. Bosques, selvas y praderas, que en algunas ocasiones pueden ser parques nacionales.
- Monumentos históricos, culturales y estéticos.

El proceso de desarrollo urbano, hasta hace relativamente poco tiempo, le há conferido una importancia secundaria al aspecto de la Vegetación Urbana, tanto en el sentido amplio como en el - estricto. Ejemplo patente de esto son los graves problemas generados por las desforestaciones masivas, indiscriminadas y sin planificación; la deficiencia de "refugios naturales"; la falta e inadecuada

distribución de espacios abiertos, y en suma la ignorancia del papel que juega la vegetación urbana dentro del "ecosistema urbano".

Esta vegetación "puede"(considérese como condicionante), generar beneficios para la población en los asentamientos humanos tales como:

- Barreras psicológicas(confort y aislamiento).
- Barreras contra vistas antiestéticas.
- Efectos estéticos(arquitectura del paisaje).
- Descanso y recreo.
- Deporte y campismo.
- Datos históricos y científicos importantes.
- Control visual.
- Barreras físicas.
- Absorción de algunos contaminantes. Esto no implica que sea la solución a los problemas de contaminación, pero sí es un complemento importante para atenuarla.
- Disminución de malos olores.
- Control de agua y humedad.
- Control microclimático.
- Control sobre el ruido.

- Control sobre la erosión de suelos.
- Control sobre otros procesos degradantes del medio ambiente local.

Sin embargo, para que esta pueda rendir sus beneficios, requiere de algunos cuidados(esta es la condicionante) tales como su adecuada selección, conservación y planificación, y en la medida que estos se acerquen a las condiciones del medio ambiente local, será posible que los beneficios se incrementen, puesto que son tan solo potenciales(los beneficios) condicionados a su adecuado manejo.

Dentro de una región e inclusive dentro de una determinada localidad, es indispensable una adecuada planificación de las obras relativas a vegetación urbana, bien sea la reforestación de zonas con suelos erosionados, como la forestación de camellones, parques, etc. Cada una de las especies que se planten en ese lugar deben estar respaldadas por una alta factibilidad de supervivencia, donde intervienen(a nivel local) los siguientes aspectos:

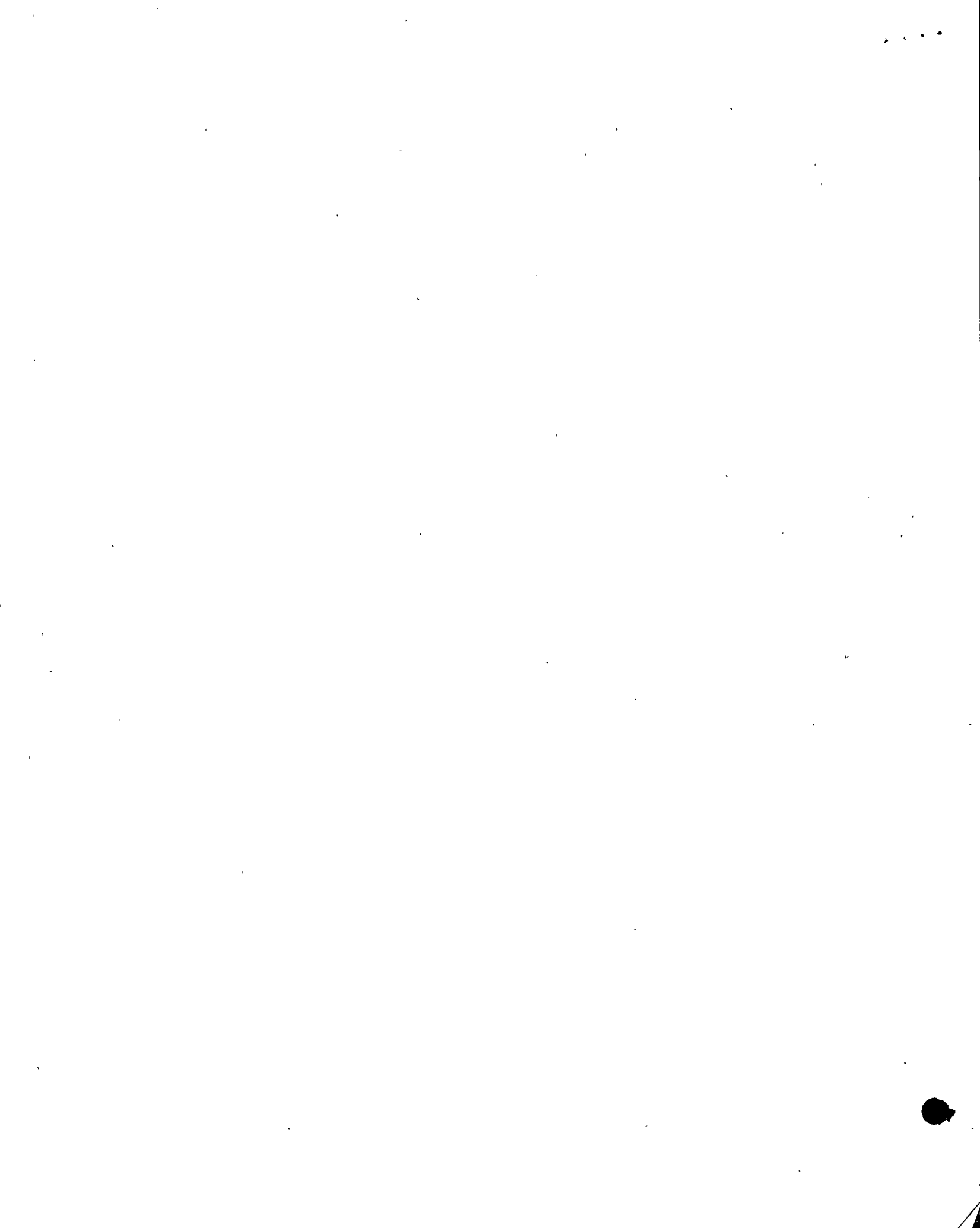
- Legislativo y normativos.
- Capacidad administrativa y de infraestructura.
- Planeación adecuada.
- Aceptación popular.
- Gastos de adquisición, plantación y mantenimiento.
- Objetivos y beneficios derivados de estas acciones.

En un estudio evaluativo reciente dentro del Distrito Federal, se observó que debido a la falta de incorporación de elementos ecológicos en las acciones relativas a vegetación urbana, se generaron los siguientes resultados:

- Objetivos indefinidos y escasa participación pública.
Por ejemplo plantaciones masivas de árboles en lugares donde se requerían espacios abiertos. La consecuencia fué la destrucción de millares de árboles.
- Plantación de especies inadecuadas, mantenimiento y técnicas sin fundamento, dando por resultado fracasos del orden del 75%, traducido en pérdidas de varios millones de pesos.
- Incapacidad administrativa para ofrecer un mantenimiento adecuado.
- Pérdida de varias miles de hectáreas de bosques sub-urbanos por diversas causas.

Para lograr que la Vegetación Urbana pueda rendir sus mayores beneficios se requiere de una revisión a nivel regional y su subsecuente adecuación de los siguientes aspectos:

- Legislación de usos del suelo urbano.
- Administración Integral de estas áreas.
- Planificación integral de acuerdo a condiciones locales.
- Concientización masiva.
- Incorporación de la vegetación como una actividad cultural tanto a nivel formativo como informativo.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

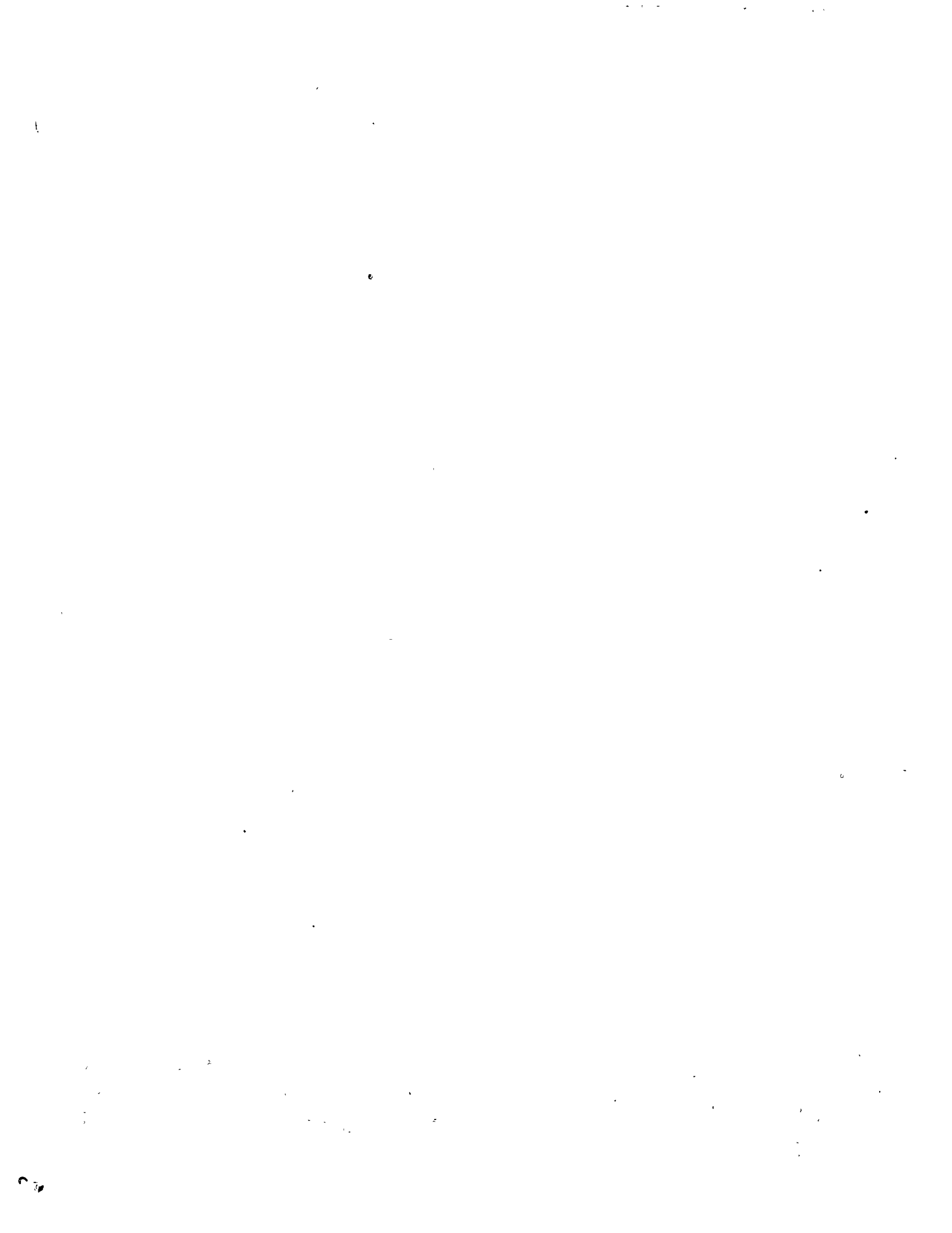


ECOLOGIA URBANA

TEORIA Y APLICACIONES DE LA ECOLOGIA

BIOLOGO MANUEL RICO BERNAL

NOVIEMBRE, 1977.



CURSO DE ECOLOGIA URBANA

TEORIA Y APLICACIONES DE LA ECOLOGIA

Introducción a la Ecología General, Ecología Humana y Ecología Urbana.

MANUEL RICO BERNAL *

Ecología General: La Ecología contemporánea es en si una ciencia de --
frontera, es una disciplina puente, se ha convertido en los últimos 25
años en ^{algo de tal} ~~una~~ importancia que raya en lo notable. La palabra Ecología de-
riva del griego Oikos: casa y logos: tratado o estudio, fué acuñada en
1869 por el científico alemán Ernest Haeckel amigo de Charles R. Darwin,
o sea que la disciplina tiene 108 años de edad, sin embargo su anteceso-
ra inmediata es la Historia Natural y ésta es tan vieja como la vida --
del hombre sobre el planeta; Haeckel inventó el término para describir
un estudio hecho sobre la relación que guarda una especie animal con lo
que le rodea, o sea, que el término en su origen fué pobre; sin embar--
go, la palabra gustó, tuvo aceptación y rápidamente se divulgó, también
el dominio del concepto fué ampliado y a fines del siglo pasado la Eco-
logía se entendía como una rama del saber que se dedicaba al estudio de
los organismos y de su medio ambiente. Cabe aquí abrir un paréntesis
obligado, para explicar que a pesar de haber sido Haeckel el que "bau--
tizó al niño", toda lo obra del creador de la teoría Evolucionista, Dar-
win, es evidentemente ecológica y fué precisamente la observación direc-
ta de como el medio juega un papel preponderante sobre la aparición, --
evolución y ~~extinción~~ extinción de las especies, la que le dió un marco de refe-
rencia que posteriormente le permitió escribir su famoso libro "El ori-
gen de las especies a través de la Selección Natural", con esto podemos
afirmar que el gran científico inglés, fué primero ecólogo y después --
evolucionista, y sin las observaciones ecológicas no se habría estructu-
rado nunca la teoría evolutiva, que como se sabe revolucionó al mundo;
termina aquí el paréntesis.

El dos veces premio nobel Linus Pauling (Química y de la Paz) nos dice en la introducción de sus obras "Yo tal vez sea un experto en alquenos (compuestos químicos orgánicos de doble ligadura), puedo estar hablando horas y horas sin parar sobre estos compuestos, puedo describirlos de una y mil maneras, puedo elaborar modelos, etc., pero por favor no me pidan definirlos, el definir algo universal es como encerrarlo en una caja de zapatos". Lo mismo podemos decir para la Ecología, es algo tan rico e inmenso que al definirla la reducimos a nada; sin embargo, se darán a conocer algunas de sus definiciones más aceptadas.

"Ecología es la ciencia que estudia las relaciones del medio ambiente con los seres vivos y las relaciones que guardan estos entre sí".

"Ecología es la ciencia que estudia la estructura y la función de la Naturaleza".

"Ecología es la ciencia que estudia aquello que las demás ramas de la biología no alcanzan a estudiar".

"Ecología es la ciencia que hacen los Ecólogos".

"Ecología es la Biología de los Ecosistemas". El Ecosistema será definido posteriormente".

"Ecología es la ciencia que hace la síntesis de otras disciplinas biológicas y de las disciplinas de otros campos".

Una vez definida nuestra disciplina, veremos ahora un breve panorama histórico tomado de la obra del famoso ecólogo Ramón Margalef: "La Ecología en mi entender es una sola; sin embargo, por cuestiones prácticas se puede dividir en las siguientes áreas:

- a) Descripción y ordenación del paisaje
- b) Ecología relacionada con Filología y Etología (Ciencia del comportamiento)
- c) Ecología aplicada y Ecología Agrícola
- d) Ecología demográfica
- e) Ecología Acuática y
- f) Ecología Teórica".

Analicemos ahora una por una dichas áreas:

Descripción y ordenación del paisaje: Son los investigadores que han descrito al medio ambiente, por mencionar algunos están: Von Humboldt (alemán). Buffon (francés), Cuvier (francés), Lamarck (francés), Sessé (español), Mociño (español), Linneo (sueco), Darwin (inglés), Wallace (inglés), Haeckel (alemán), etc. La obra de estos importantes hombres es clásica y forman parte de la cultura universal, posteriormente a principios de este siglo aparecen ecólogos importantes en la descripción y organización del paisaje: Clements, Gleason, Weaver y Cowles, ellos se dedicaron no tan solo a decir como era un bosque, qué especies, vegetales, lo integraban y qué animales, sino que dinamizan a la ecología y logran que de una ciencia descriptiva se convierta en una ciencia moderna; esto es, que trata de explicar porque las comunidades (conjunto de seres vivos) cambian, -- porque las especies se suceden unas a otras y como un cambio en el ambiente puede repercutir sobre la naturaleza. En el presente existen en todos los países de la tierra explicadores del cambio del paisaje que en Ecología se conoce como sucesión, en México el grupo del Dr. Arturo Gómez Pompa ha realizado una bella labor a este campo, dedicándose principalmente a estudiar la sucesión en la región de Los tuxtlas, Veracruz.

Ecología, Fisiología y Etología: Este es otro campo muy interesante de la Ecología, son los experimentos realizados durante el siglo pasado sobre ciclos minerales, abonos y fertilizantes, para hacer más productiva la tierra, hormonas, etc., los que impulsan la Fisiología General y hacen que ésta y la Ecología se unan, también en el área de la Etología (Ciencia del comportamiento) la fusión es notable, durante este siglo se han realizado experiencias de gran valor científico, los nombres que inmediatamente vienen a la mente son los de Konrad Lorenz y Niko Tinbergen; sus estudios sobre instinto, agresividad y territorio son fundamentales para la Ecología moderna.

Ecología Aplicada y Ecología Agrícola: Estrechamente relacionada con la anterior tenemos a ésta rama de la Ecología, los estudios sobre productividad agropecuaria cada día fueron requiriendo más los servicios de la Ecología, en este instante se habla ya de una agroecología, se habla de Agroecosistemas o Agrosistemas, se habla de Industrias Agropecuarias, - etc.

Este es un campo con ~~empírico~~ para el ecólogo y para el Ing. Agrónomo. Experiencias interesantes sobre este particular, se vienen efectuando en Chapingo con el grupo del Ing. Agrónomo Efraín Hernández Xolocotzi sobre el frijol.

La Ecología demográfica como su nombre lo indica estudia las poblaciones, el primero en observar el crecimiento de la población humana sobre R. -- Malthus con su idea de que las poblaciones aumentan geométricamente, mientras que los alimentos aritméticamente, después Alfred Lotka y Vito Volterra completan los estudios demográficos al elaborar las gráficas exponencial en forma de J y Logística en forma de S. En México un ecólogo de poblaciones que viene realizando una buena labor es el Dr. José Jurukhán.

La Ecología acuática tiene su origen cuando a fines del siglo pasado, se realiza la primera expedición oceanográfica en la goleta "Beagle"; en la actualidad es una rama muy importante dividida en 2: la marina y la dulceacuicola; en nuestro país existe el Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la U.N.A.M.

La Ecología Teórica es la encargada de hacer la síntesis de los trabajos generales que hay en el mundo y en simular procesos biológicos con las máquinas electrónicas, es la forma más reciente, apenas se está afianzando; sin embargo, los progresos son notables. E.E.U.U., Rusia, Alemania, Japón y Holanda llevan la vanguardia; en América Latina la obra del Dr. Jorge Robinoviches magnífica en este campo.

Sería conveniente hacer un agregado, en nuestro país la Ecología se divide por razones políticas y no académicas en tres: Vegetal, Animal y Marina; no obstante, hay que recordar que la Ecología es una sola.

Por cuestiones prácticas, algunos autores (Odum entre otros) dividen a la Ecología en dos ramas: Autoecología: Estudio de una sola especie y Sinecología: Estudio de varias especies en conjunto o de una comunidad.

Conceptos básicos de la Ecología:

- 1) Especie : Individuos que se cruzan entre sí y tienen descendencia fértil.
- 2) Comunidad : Conjunto de seres vivos de diferentes especies.

- 3) Ecosistema Unidad funcional de la Ecología, formado por la comunidad y los factores abióticos: agua, suelo, luz, temperatura, etc. La comunidad está formada por: productores (plantas), consumidores (herbívoro y carnívoros), y desintegradores (microorganismos).

- 4) Biosfera : Nivel máximo de organización biológica, es el conjunto de los ecosistemas, o más bien dicho es el ecosistema de mayor magnitud en la tierra, es la parte de la ^{parte} ~~cor~~ terrestre donde hay vida.

- 5) Flujo de Energía: Este flujo es unidireccional, y es el transporte de la energía, que en forma de calorías parte del sol; llega a los productores, es transformada, es tomada por los consumidores y también es usada por los desintegradores, la energía es empleada para el desarrollo de los individuos, mucha de ella se gasta en la respiración y otra parte no se utiliza. Del sol parten 5 000 Kilocalorías g/m² por segundo y un carnívoro daría 1.5 Kcal/g/m²/seg.

- 6) Ciclos Biogeo-químicos: Son los sistemas circulares cerrados y debidamente realimentados de elementos y compuestos que son fundamentales para la vida, tales como el agua, el nitrógeno, el azufre, el carbono, etc. todos estos tienen un depósito natural que no conviene alterar, ya que perturba al ciclo, un elemento tarda muchos años en completar su ciclo.

- 7) Cadenas de Alimentos y Estructura Trófica Teórica: Las cadenas de alimentos se producen cuando un consumidor primario o herbívoro come a un productor o planta, y el consumidor primario es a su vez comido por un consumidor secundario o carnívoro y así sucesivamente; las cadenas pueden ser simples o complejas, dentro de un ecosistema se pueden formar muchas cadenas, e incluso llegan a entrelazarse llegando a formar una -

una red de alimentos, todo esto es lo que da una estructura trófica ~~trófica~~ a la comunidad, dicha estructura se representa esquemáticamente por una pirámide.

- 8) Densidad : Dícese del número de individuos que existen en una determinada superficie o en un determinado volumen.
- 9) Abundancia : Es una medida basada en la densidad y que representa qué tanto aparece una especie dentro de la comunidad.
- 10) Dominancia : La especie más frecuente en una comunidad es considerada por lo general como dominante.
- 11) Diversidad : Es la medida de la riqueza de la comunidad, se mide con base tanto al número de especies, como a el número de individuos por cada especie. Supongamos que tenemos un desierto con 100 especies y 100 000 individuos, en cambio tenemos una selva con 300 especies y también 100 000 individuos, la selva es más rica o diversa que el desierto, aún pensando que tu vieramos para las 2 las mismas dimensiones.
- 12) Biomasa : Es la masa viva de una comunidad. El peso fresco o seco de las plantas y/o animales que colectamos en una vista al campo y posteriormente se puede hacer un cálculo con el peso de la muestra para suponer el peso del bosque en general.
- 13) Productividad: Es el ^eincremento de la biomasa en un intervalo de tiempo.
- 14) Competencia : Es la "lucha que se establece entre poblaciones de la misma o diferentes especies por un recurso, sobre todo cuando éste es escaso".

- 15) Predación: Es la acción de que un organismo destruya y se alimenta de otro.
- 16) Nicho Ecológico: Es el papel que juega una especie dentro del Ecosistema
- 17) Habitat: Es el lugar en el que habita o vive la especie, o sea su casa.
- 18) Medio Ambiente: Es el conjunto de factores vivos y no vivos que rodean a una especie o a una población.
- 19) Población: Conjunto de individuos, de la misma especie, la población tiene atributos o categorías: Mortandad, natalidad, migración, distribución de edades, distribución de sexos, etc. Es un nivel de organización biológica.
- 20) Equilibrio: Equilibrio implica estabilidad, solo que el equilibrio ecológico no es estático, sino que es dinámico, está sujeto a fluctuaciones, solo que estas fluctuaciones no logran rebasar ciertos límites, de lo contrario provocaríamos la extinción de una o varias especies, el equilibrio es una suma de delicados aspectos que se dan en el Ecosistema, cualquier alteración dentro del Ecosistema provoca indefectiblemente una grieta en el equilibrio, y la suma de grietas, no solo nos llevaría al desequilibrio, sino más bien una catástrofe. Si en su ecosistema cazamos muchos conejos; lo que conseguiremos es que el pasto que como el conejo crezca desmedidamente y que el coyote que se alimenta del conejo quizá desaparezca.
- 21) Contaminación Ambiental: Contaminación quiere decir contagio, enfermedad infecciosa etc., entonces contaminación ambiental es la enfermedad del medio; la contaminación es de 2 tipos: orgánica e inorgánica y puede afectar o mejor dicho afecta el agua, el aire, al suelo y a los seres vivos. El ruido y los desperdicios, sólidos son también contaminantes, solo que se les estudia en forma especial.
- 22) Impacto sobre el ambiente: Es la suma de acciones tanto positivas como negativas que el hombre dispara al emprender un cambio en una comunidad, por ejemplo al construir una presa, al abrir una carretera, etc. de estas acciones puede medirse su importancia y su magnitud.
- 23) Sucesión Ecológica: Es la evolución o desarrollo de los Ecosistemas. Con estas definiciones, historia y conceptos, tenemos una entrada suficiente---

mente amplia para compenetrarnos con la Ecología. Cabe aquí hacer algunos comentarios finales: La Ecología ha adquirido una enorme importancia en los últimos 25 años, tal como se decía al principio de este escrito; puede afirmarse que en todas las carreras universitarias y politécnicas se ven algunos temas relacionados con la Ecología, la palabra se ha puesto de moda, todo el mundo quiere hacer Ecología; sin embargo para poder ser un ecólogo en un nivel aceptable en este siglo debe tenerse cuando menos nociones de las siguientes áreas: Biología General, Fisiología vegetal y Animal, Genética, Etología, Edafología, Hidrobiología Evolución, Geología, Geografía, Economía, Sociología, Matemáticas, Físico-Química, Política, Ingeniería, Arquitectura, Antropología, Medicina, etc. Es tal vez una de las disciplinas más multi e interdisciplinarias que existen. Recientemente se ha afirmado que la "Ecología tiene su origen en la Biología, pero que ha dejado de pertenecer totalmente a los Biólogos y se ha vuelto un hijo adoptivo y consentido de otras profesiones"; la Ecología es en si una ciencia puente donde confluyen distintos caminos, es extraordinariamente rica y compleja y es una ciencia "llave" que permite abrir diferentes puertas; en los estudios ecológicos interdisciplinarios, bien planeados y meditados podemos encontrar la solución a muchos de los problemas que actualmente nos agobian. En cualquier área del saber los docentes tenemos -- que dar una buena Ecología.

Ecología Humana: Si la Ecología General es una rama extremadamente compleja, la Ecología Humana rebasa los límites de la imaginación, ya que esta disciplina es la encargada de preservar la vida del hombre a través de la preservación de los ecosistemas; hace poco se dijo que la Ecología (general) es una ciencias subversiva "entonces la Ecología Humana" es una ciencia eminentemente revolucionaria, "la Ecología Humana es la ciencia que une en forma total y definitiva a las Ciencias Naturales y a las Ciencias Sociales," solo que esta unión aún es poco clara, es confusa, quiza los intereses políticos, económicos, etc. Se han encargado de frenar su desarrollo, sin embargo la evolución de cualquier disciplina científica se da, y tarde o temprano vencerá a la mezquindad mercantilista y tecnocrática que trata de pararla.

Si revisasemos la literatura que trata sobre la Ecología Humana veremos que es abordada en forma diferente por las disciplinas que se introducen al problema, esto es natural ya que cada profesión tiene objetivos y metodolo-

gías propios, sin embargo, es deber de todos buscarlos puntos en común y - buscar la manera de homogeneizar los conceptos y tratar de hablar por lo - menos un lenguaje común, debemos tratar de entendernos todos los que en - cierta forma trabajamos en la Ecología Humana, también es fundamental fijar se metas comunes en todos los campos y establecer verdaderos equipos multi-disciplinarios, que efectuen trabajos formales e ir buscando solución a los diversos problemas que contempla nuestra humanidad.

La Ecología Humana tal como se mencionó al principio de este capítulo, tiene diversos enfoques, vamos uno por uno.

a) enfoque médico: Para el especialista en Ciencias de la Salud, la Ecología humana se divide en 2 campos muy ligados, el primero que toma al hombre como medio ambiente de los parásitos que lo invaden y el segundo que se refiere a ciertas condiciones ambientales, que rodean al hombre y que tiene que ver con la higiene.

b) Enfoque sociológico: Los sociólogos estudian la distribución espacial de los grupos sociales dentro de las urbes (grandes, medianas y pequeñas), en las zonas rurales y en las comunidades indígenas.

c) Enfoque económico: Los economistas se dedican a 2 áreas básicamente: a) oferta-Demanda de productos naturales y culturales campo-ciudad, considerando costos, beneficios, industrias, etc. y b) Eco-desarrollo, supuesta explotación nacional máxima y total de los Ecosistemas y relación de esto con la Economía y los progresos tecnológicos.

d) Enfoque antropológico: En la Antropología se estudia al hombre y a la naturaleza, pero desde el punto de vista de los beneficios directos e indirectos que el ser humano obtiene del medio, se dedican la mayoría de estudios a observar este tipo de cosas en el pasado y con algunos grupos étnicos (poco - "civilizados") en el presente.

e) Enfoque Arquitectónico y de Ingeniería.- Toma al hombre y al medio artificial, dicho medio debe proporcionarle bienestar al Homo sapiens y se refiere a las casas, oficinas, carreteras, presas, etc. Recientemente se han incorporado a este enfoque 2 aspectos: Adecuar la habitación al hombre y no al revés y contemplar el mantenimiento de los recursos naturales renovables al hacer una obra.

f) Enfoque biológico: En un principio (hace 20 años) se definió a la Ecología Humana como la ciencia que estudia las relaciones del hombre y su medio ambiente, dicha definición aún se mantiene; sin embargo se ha ampliado de la siguiente forma: Ecología Humana es la ciencia que estudia la interacción

del Ecosistema y del sociosistema (Sist. Socioeconómico) este concepto fue elaborado por el biólogo mexicano Victor M. Toledo, y esto nos ubica en una ciencia frontera, en algo muy complejo y muy rico. Establecer esta relación ha sido una labor ardua y apenas está en sus comienzos, la Ecología Humana (Biológica) se divide en Rural y Urbana, la primera a su vez tiene un enfoque etnobotánico y otro etnozoológico, o sea que en esto se parece a la antropología.

g) Enfoque Agronómico: Este es otro aspecto interesante, se concibe al ecosistema transformado en agrosistema y procura que en este se incremente la producción para dar comida y vestido al hombre, también tiene dos ramas; etnobotánica y etnozoológica.

h) Enfoque psicológico: Enfoque que estudia lo que provoca el medio sobre la mente humana. Nunca como en este conjunto de enfoques se había podido aplicar tan perfectamente, el criterio romano de "Divide y Venceras", de manera que para estudiar las relaciones que guarda el hombre con su medio ambiente, cada profesión la estudia a su manera, en forma aislada, sin comunicación, probablemente con nobles fines, pero sin coordinación, con esto no quiere decirse que un biólogo haga lo que un psicólogo y un médico lo de un arquitecto, sin ninguna base, o que se invaden a voluntad los campos de trabajo, sino todo lo contrario unir esfuerzos para poder salvaguardar la vida en el planeta, sobre este delicado asunto se hablará posteriormente con más detalle.

Analizemos casos concretos que se han presentado en Biología y que nos indican lo que no se debe hacer: Un equipo de expertos en Biología reunidos con otro grupo de expertos en Sociología, Psicología etc. Todos de procedencia alemana y pertenecientes al Partido Nacional Socialista de Adolfo Hitler, formularon una intensa campaña publicitaria sobre que la competencia Darwiniana se podía aplicar directamente en el hombre y que a través, de la Selección Natural se tendría que ver favorecida una raza, la más apta para sobrevivir, la más "fuerte" y que este grupo étnico sin duda era el grupo ario, este es el Bibliogismo Social y como resultados de esta conclusiones plenas de falacia surgió la segunda Guerra Mundial.

Algo que causa pena y dolor, es que un grupo de especialistas de diferentes países y distintas profesiones comenzó a reunirse a principios de 1970 para demostrarnos que el crecimiento de la población humana tendría un límite, y basándose en el estado socioeconómico actual lo proyectaron tal cual hacia el futuro y dicen que entre los años 2050 y 2060 la humanidad llegará a tener una cifra de 10000 000 000 de individuos y podrá sobrevenir una catástrofe, este es un planteamiento neomalthusiano y netamente fijista; afortunadamente

esta teoría ha sido combatida y casi derrotada; la mente humana tiene enorme capacidad para resolver los problemas y los cambios sociales tarde o temprano tendrán que sobrevenir.

Otro grupo de especialistas en diferentes campos, se reunió para llevar a cabo una serie de estudios ecológicos en Puerto Rico, tendiente a entender el ecosistema o por lo menos eso aparentaba, posteriormente se vio -- que todas éstas investigaciones sirvieron para fabricar diversos tipos de armamentos, la selva de Puerto Rico es ecológicamente similar a la selva del Viet-Nam, esto nos lleva a un biologismo militar y destructor.

En los países subdesarrollados o como ahora se les llama subadministrados, es muy común el hecho de que se reúnan especialistas de diferentes disciplinas para planear por ejemplo la construcción de unas presas, existen biólogos que sin tener preparación en este campo y buscando alguna ganancia extra, intervienen en el proyecto general, para dar una -- asesoría ecológica y se prestan al juego, el resultado desde el punto de vista de lo natural ha sido nefasto en la mayoría de los casos, sin embargo, hay ciertos trabajos serios que si han arrojado un saldo positivo

Un último ejemplo de lo que no se debe hacer es que en los últimos tiempos, se vienen reuniendo personas que trabajan en diferentes campos y con el objeto de vender algún producto: casas, terrenos, ropa, bebidas alcohólicas, cigarros, etc. y utilizando los medios masivos de comunicación, introducen en sus comerciales elementos de la naturaleza, para hacerlos más llamativos y es precisamente que a través de la publicidad se orienta a la gente a destruir al medio ambiente y en muchas ocasiones se ha visto que las empresas que más alteran el medio son las -- que más utilizan a la naturaleza como escenario de sus anuncios; afortunadamente han surgido recientemente una serie de instituciones, o bien en las que ya estaban creadas, ciertos grupos que se han dedicado a -- hacer campañas a favor de los recursos naturales, a través de los -- medios de comunicación.

En México en cuanto a Ecología, se seguía hasta hace poco a "pie juntillas" todo lo que provenía de Allende el Río Bravo y de inmediato se aplicaba, casi sin reflexionar. En cuanto a Ecología Humana se publicó una obra sobre Energía, Poder y Sociedad de la familia Odum, esta aunque es un importante intento de entender los problemas que vienen surgiendo de la interacción Hombre-Medio ambiente, tiene -- una clara tendencia a defender las estructuras capitalistas y aunque --

se defiende a los recursos naturales, se defienden para que sean las -- grandes empresas las que los manejan; en México al aparecer la obra, ya existía un grupo científico con bases sociales que impidió hasta -- donde pudo la penetración cultural que intentaban los autores. Sin embargo, muchas empresas deciden sobre el uso de los recursos, unas bien y otras muy mal.

La Ecología Humana debe ser una ciencia multidisciplinaria, que sea estudiada por verdaderos expertos en su campo y con personal que además tenga nociones básicas de otras áreas, por otra parte, el que esta escribe considera que un Biólogo puede y debe realizar estudios de postgrado, pero no tan solo en disciplinas estrictamente biológicas -- sino que puede hacer estudios de Economía, Sociología, Urbanismo, etc. de la misma manera pueden actuar los arquitectos, ingenieros, médicos, etc.; este fenómeno, afortunadamente, ya se está dando y de hecho existen científicos que penetran al campo del Humanismo y viceversa, todo esto nos ayuda enormemente a realizar una verdadera Ecología Humana -- que debe orientarse a la problemática de cada país y debe buscar metodologías propias-, este tipo de cursos permiten que se establezca una real comunicación entre profesionales diferentes y que se comience a buscar soluciones a los problemas; en nuestro entender y basándonos en las ideas de Jesús Villanueva y Milton Flores, estudiantes del Seminario de Biología y Urganismo (Biourbe) de la Fac. de Ciencias de la --- U.N.A.M., la Ecología Humana debe tener como metas las siguientes:

- a) Efectuar un análisis concreto, definitivo y dialéctico del estado actual de las relaciones Hombre-hombre, Hombre-ecosistema, - Hombre-sociosistema, Hombre-agrosistema, Sociosistema-ecosistema, Sociosistema-agrosistema y Ecosistema-agrosistema.
- b) Llegar a conclusiones definitivas, claras e inobjctables de que el desarrollo socioeconómico es el causante directo del desequilibrio ecológico. En general, solo al haber una verdadera justicia social se podrán recuperar y conservar los ecosistemas.
- c) Aspirar a lograr que todos los hombres de la tierra, tengan buena alimentación, salarios más equilibrados, una vivienda cómoda y con todos los servicios, atención médica, transportación adecuada, elementos básicos para realizar su trabajo, derecho a la cultura,

zonas de recreo y de diversión, aire puro, agua potable, etc.

- d) Que se preserven en la realidad los recursos naturales renovables, que las zonas agrícolas, ganaderas, forestales y de producción -- acuática sean explotadas en forma racional, intensiva, sin deteriorar las zonas hasta donde sea posible y que se hagan estudios precisos de donde desarrollen nuevas actividades y comunidades rurales, con el objeto de beneficiar al hombre y no dañar a la naturaleza, o sea una real planeación de los asentamientos humanos.

Hacemos la recomendación que cualquier estudio en Ecología Humana debe contemplar este contexto.

Ecología Urbana: Si la Ecología General fue difícil de definir y la Ecología Humana fué todavía más compleja, definir a la llamada Ecología Urbana resulta una tarea delicada y ardua, tal vez no exista una definición adecuada para esta disciplina, quizás por ser la más joven, tendrá unos 10 años de edad aproximadamente, surge cuando los problemas de contaminación se agudizan y ha venido ampliándose; es un campo joven, virgen y con muchas posibilidades y que viene despertando interés, se ha convertido además en un reto. Para poder definir esta nueva rama podríamos tomar elemento de la definición de Toledo sobre Ecología Humana (enfoque biológico), o sea que es la ciencia que estudia la interrelación entre el ecosistema y el sociosistema urbano, solo - que aquí el Sociosistema es muy grande, mientras que el Ecosistema es muy chico, entonces la Ecología Urbana debe entenderse como el estudio del Sociosistema en cuanto a su influencia sobre el ecosistema donde se desarrolló (punto de vista histórico) y su actual relación con los Ecosistemas y Agrosistemas que lo rodean y que le proporcionan al Sociosistema diversos satisfactores (enfoque biosocioeconómico), sería bueno aquí preguntar ¿Qué le proporciona el Sociosistema a los otros sistemas, cómo es el balance de entradas y salidas entre dichos sistemas? (criterio energético) y concretamente en el estudio del Sociosistema. Debe contemplar el estudio del hombre a nivel colectivo y nivel individual (enfoques: médico, social, económico, psicológico, biológico, etc.).

Se ha empleado la palabra sociosistema para hacer la homología con el término Ecosistema, pero si bien se decía para este último que el no es un sistema cerrado, estático y rígido, el sistema socioeconómico es también enormemente complejo y cambiante, a ambos sistemas se les puede estudiar desde un punto de vista estadístico y matemático, para obtener conclusiones y ciertas teorías, pero siempre debemos contemplar no solo la estructura actual y aspectos generales y superficiales de su dinámica, sino realizar un análisis detallado de los diversos integrantes del sistema, su evolución histórica y de las contradicciones que se presentan y con esta última aclaración completamos y ampliamos el concepto de Ecología Urbana (enfoque epistemológico), sin olvidar que el hombre es un ente biopsicosocial. Es probable que se estén desarrollando trabajos de Ecología Urbana, pero si no toman en cuenta estos aspectos, será una Ecología Urbana ingenua, mediatizante, comprometida y reaccionaria.

Pasemos ahora el marco teórico de la Ecología Urbana; grupos estudiantiles de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., a través de dos cursos de campo en el pasado y con la formal creación de un Seminario de Biología y Urbanismo en el presente ha ido elaborando, sin llegar a redondearlo, un posible marco de referencia para entender a la Ecología Urbana, en el particular interés de los biólogos y como punto de partida para la discusión esta nueva disciplina debe cubrir en forma integral y concreta los siguientes aspectos:

- a) Espacio vital: El hombre posee además de las necesidades biológicas, requerimientos sociales, culturales, educativos, recreativos, etc. Todas estas necesidades deben ser contempladas en la planificación del espacio y de su uso. Hasta la fecha, consideramos que pocos son los estudios realizados a este respecto, ¿Por qué se hace esta afirmación?, pues bien hasta ahora no se le ha preguntado al público, ni se han hecho estudios profundos sobre algunos de los siguientes puntos: tamaño de la casa-habitación y volumen, tamaño y capacidad de las oficinas, tamaño de restaurantes, centros recreativos, sobre como debe ser la ropa del mexicano, los zapatos, la ropa interior, porcentaje de individuos que usan la mano izquierda, etc.

- b) Cultura ambiental: En México hace falta que se desarrolle una vasta difusión de todo lo relacionado con nuestro medio ambiente, la campaña tiene que darse en todo nivel y usando todo lo que esté a nuestra mano, deberán hacerse estudios y programas adecuados a nuestro país, el amor por la naturaleza y por el hombre, debe ser incrementado, todo aquello por mucho que parezca y que tenga que ver con -- nuestro medio, en esta campaña los educados deberán tener participación activa, incluso el Servicio Militar Nacional debería contemplar este aspecto, en algunos sitios si se da.
- c) Demografía: Los biólogos deberían de participar decididamente en -- todo lo que se refiera al crecimiento de la población humana, deben de tomar participación en los programas de planeación familiar y -- buscar que la tasa de 3.5% de incremento anual de México (una de -- las más altas del mundo) se reduzca, a su vez deben participar en la búsqueda del incremento de la productividad de los Ecosistemas y Agrosistemas para dominar la fase de migración de las zonas rurales a las urbanas.
- d) Contaminación ambiental: Pocos son los biólogos en nuestro país -- que estén verdaderamente preparados para hacer estudios de la contaminación ambiental, siendo un campo que es muy propio para estos profesionistas, sin olvidar que los estudios en general se harán -- entre especialistas de diversas áreas, se sabe que la contaminación es un hecho, se conoce que existe un gran perjuicio para la vida, pero hay escasos trabajos que demuestran contundentemente el daño de los contaminantes y los trabajos que existen es probable que -- hayan sido ocultados o desvirtuados. La contaminación debe ser -- detectada, controlada y disminuida. Por otra parte se debe luchar por la aplicación de las leyes de control de la contaminación y -- protección a los recursos renovables.
- e) Impacto sobre el ambiente: Este es un concepto que se ha puesto de moda recientemente, por lo menos se ha logrado que, cuando se quiere emprender una acción sobre el ambiente se haga una evaluación -- previa del probable efecto que sucedería; sin embargo, esta evalua-

ción como muchas otras es subjetiva y aunque se basa en la experiencia de los científicos y técnicos, es una opinión personal, - y poco confiable, lo que debería de hacerse es realizar estudios de los efectos producidos por lo que hace el hombre, asignar valores a lo observado y con esta base buscar las alternativas más viables al realizar construcciones similares, en este sentido se cuenta con el valioso auxilio de las computadoras.

- f) Aplicación de conceptos biológicos en las ciudades: A los biólogos de las nuevas generaciones les corresponde aplicar la Ecología General en la Ecología de las ciudades sin caer y luchando -- contra el Biologismo Social, defender a los recursos naturales renovables que roden a las zonas urbanas sin caer en exageraciones, colaborar para aumentar los rendimientos de las zonas artificiales (agrícolas y ganaderas) que dan de comer a las ciudades, colaborar en los aspectos de salud, higiene, psicológico y demográfico del hombre urbano, aumentar la biomasa vegetal de las ciudades (áreas verdes), recuperar zonas para una verdadera recreación del hombre (terrestres y acuáticas), planear, construir y mantener zonas tanto fuera como dentro de las ciudades donde los animales vivan en condiciones razonables y donde el hombre los conozca y --- aprenda a amarlos; en forma conjunta trabajar con otros profesionales para lograr el bienestar del Homo sapiens, que tan solo - se logrará al alcanzar el equilibrio ecológico-económico.
- g) Modelos y Teorías: Deberán buscarse metodologías precisas de -- estudio y propias para nuestro país en cuanto a la repercusión de lo urbano sobre lo natural y de las relaciones que se establecen y las que se establecerán; México a principios del siglo XXI será un país eminentemente urbano, debemos estudiar en el pasado y en el presente los flujos energéticos que son propios de México, Guadalajara, Monterrey, Saltillo, Torreón, Veracruz, etc. para - hacer extrapolaciones, se deben elaborar modelos matemáticos y se deben desprender teorías sobre la compleja gama de soluciones entre zonas naturales y zonas artificiales, buscando los balances entre estas.

Ecología Urbana, un ejemplo:

Debía haberse escrito un mal ejemplo, que el que esto escribe lo hizo malo, al escoger como trabajo de campo de estudiantes, la Cd. Netzahualcōyotl del Edo. de México, y al lanzar al estudiantado a realizar un trabajo de campo sin haber definido con todo cuidado las bases del estudio, como respuesta a esta mala selección fueron los estudiantes los que pidieron se diseñase un marco teórico para comprender la problemática urbana y suburbana, a través de este escrito, el autor les pide una disculpa y les da su agradecimiento. ¿Por qué mala selección? Porque ésta ciudad que merece tanto trabajo, es una ciudad suburbana, un híbrido curioso entre urbe y región rural, algo no bien definido y que necesita de una estructura seria para poder ser comprendida, también se pide una amplia disculpa a esa comunidad humana. No obstante, los estudiantes pusieron todo su empeño y se obtuvieron los siguientes interesantes resultados: se hicieron algunos pozos en Netzahualcōyotl para estudiar el suelo, se aprecia que son suelos salino-sódicos, de color gris o gris rojizo con mucha arena y pH elevadísimo (9-10). Vegetación.- Se realizó un muestreo de la flora de la ciudad se encontraron en forma frecuente 16 especies halófitas y 7 introducidas (sin estudios previos). En cuanto a los animales se estudiaran los rastros, el antirrábico y el parque zoológico; los rastros tienen buenas condiciones, matan (25 000 aves por mes de procedencia externa a la ciudad) y de reses 6 000 por mes (la mayoría proveniente de Netzahualcōyotl); en el centro antirrábico hay una incidencia de 17% de perros con rabia, el número total de perros en Netzahualcōyotl es de medio millón; el zoológico esta bien en lo general; mercados, se estudiaron todos los mercados del área y un 50% de éstos no presenta las condiciones necesarias para la conservación y venta de los alimentos; un gran problema de la ciudad debido a la casi total ausencia del transporte de limpia, es la basura; existen además casas sin agua potable, el polvo en época de seca y el lodo en época de lluvia son un problema, existen problemas de fecalismo ambiental. Es bueno recordar que Cd. Netzahualcōyotl tiene una superficie de 70 Km² y cerca de 2 millones de habitantes.

Hacia una síntesis de las "tres ecologías":

Hemos entrado a la parte más llena de dificultades del presente escrito, aunque a través de las páginas anteriores se ha venido intentando el establecer las relaciones y los punto de contacto de las tres ecologías:

- a) Buscar aspectos que puedan manejarse en común y con esta base fijarse metas comunes, a la vez hay que desarrollar un vocabulario común y no disparar ningún proyecto sin tener los marcos y las bases previamente definidos, en estos campos no se puede improvisar.
- b) Realizar estudios e inventarios sobre el estado actual de los recursos naturales, humanos, financieros, industriales, etc.; con base en su desarrollo histórico, y ver hacia ¿Dónde vamos? y efectuar las planeaciones y replaneaciones que se requieren para mantener la vida en el planeta y en el país.
- c) Formar grupos inter y multidisciplinarios de trabajo para dar sugerencias a la Comisión Nacional de Desarrollo Urbano, a la Subsecretaría de Asentamientos Humanos de la SAHOP y a otros organismos nacional e internacionales, tales como: S.E.P., S.C.T., O.M.S., F.A.O., U.N.E.S.C.O., etc.
- d) Que el sector Ecológico del Colegio de biólogos de México dicté políticas biológicas en cuanto a la Ecología Humana y colabore con otros organismos colegiados.

Agradecimientos;

El autor desea agradecer a las siguientes personas, el acervo de ideas que proporcionaron para poder realizar esta ponencia: Biól. -- RAMON PEREZ, GIL SALCIDO, Biól. CONRADO RUIZ HERNANDEZ, Biól. DORA -- PATRICIA ANDRADE y varios alumnos de la Facultad de Ciencias de la -- U.N.A.M.

- * MANUEL RICO BERNAL es actualmente Coordinador de Biología de - E.N.E.P.-Zaragoza de la U.N.A.M., 2o. Secretario del Colegio de Biólogos de México y Secretario para la Provincia de la Sociedad Botánica de México.

Literatura recomendada:

Ecología General

- 1) Margalef, R. 1974. Ecología. Editorial Omega. Barcelona. 951 pp.
- 2) Odum, E.P. 1976. Ecología. Editorial Interamericana. México 639 pp.
- 3) Turk, A. et al. 1973. Ecología, Contaminación y Medio Ambiente. Ed. Interamericana. México. 227 pp.
- 4) Turk, A. et al. 1976. Tratado de Ecología. Ed. Interamericana. México 453 pp.

Ecología Humana

- 1) Hawley, A.H. 1975. Ecología Humana. Editorial Tecnos Madrid. 433 pp
- 2) Theodorson, A.G. 1974. Estudios de Ecología Humana. Editorial Labor. Barcelona. 2 volúmenes. 525 y 488 pp.

Ecología Urbana

- 1) Adams, R. 1960. The Origin of Cities. Separata Scientific American 606 10 pp.
- 2) Castells, 1976. Problemas de Investigación en Sociología Urbana. Siglo Veintiuno Editores, México. 278 pp.
- 3) Castells, M. 1976. La Cuestión Urbana. Siglo Veintiuno Editores. México
- 4) Courbusier, L. 1973. Principios del Urbanismo. Editorial Ariel. Barcelona
- 5) Chueca Goitia, F. 1970. Breve Historia del Urbanismo. Alianza Editorial. Madrid
- 6) Duvigneaud, P. Lécosysteme "Urbs" Fotocopia obsequiada sin datos
- 7) Kirkpatrick, C.M. 1971. Ecología Urbana, Hoy. The Wildlife Society News 133: 13-14 pp.
- 8) García-Ramos, D. 1974. **Iniciación** al Urbanismo. UNAM. México. 417 pp.
- 9) Meadows, D.H. et al. 1972. Los limites del Crecimiento. Fondo de Cultura Económica. México 253 pp.
- 10) Rapaport, R.A. 1971. The Flow of Energy in Agricultural Society. Separata Sc. American 666: 14 pp.

- 11) Rosa, M. de la . 1974. Netzahualcoyotl. Un fenómeno. Testimonios del FCE. México 32 pp.
- 12) Singer, P. 1975. Economía Política de la Urbanización. Siglo Veintiuno Editores. México. 21-39 pp.
- 13) Stauenhagen, R. 1972. Sociología y Subdesarrollo. Editorial Nuestro Tiempo. México 96-97
- 14) Toledo, U.M. et al. 1972. Problemas Biológicos de la Región de los Tuxtles, Ver Facultad de Ciencias. UNAM. México
- 15) Unikel, L. et al. 1975. El Desarrollo Urbano de México. Ciencia y Desarrollo 3-68-75 pp.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de Ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

TEMA: CUESTIONARIO

BIOLOGO MANUEL RICO BERNAL

NOVIEMBRE, 1977.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

CUESTIONARIO

1.- De usted su propia definición de Ecología General. _____

2.- De usted su definición de Ecología Humana _____

3.- Asimismo defina a la Ecología Urbana _____

4.- Mencione algún ejemplo-problema de la Ciudad que se le ocurra --
donde confluyan diferentes disciplinas en la búsqueda de la so-
lución, mencione usted las disciplinas y diga que haría cada --
cual _____

5.-¿Incluyéndose a usted cuántos miembros son en su familia? _____

6.- Por favor indíquenos qué dimensiones tiene su casa _____ m²

7.- ¿Es propia, paga renta, es un condominio? _____

8.- Cuántas piezas tiene su casa _____
(Número)

9.- ¿Qué dimensión tiene cada una de las piezas? _____ m²
y especifique de cuál habla. _____ m²

_____ m²

_____ m²

_____ m²

_____ m²

_____ m²

_____ m²



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

- 10.- Mencione por favor con que frecuencia al mes, va usted al cine, teatro, ballet, etc. _____
(número)
- 11.- De estas salidas culturales, cuántas veces aproximadamente le toca hacer "cola" _____%.
- 12.- De la misma manera indique el número de veces que sale usted a comer a un Restaurant, o va de compras a una tienda, mercado, supermercado, etc. _____
(número de veces/mes)
- 13.- Con base en la respuesta anterior, asigne una calificación subjetiva a los servicios _____
(Calificación)
- 14.- En un año, indique cuántas veces en porcentaje sale usted a disfrutar un día de campo con su familia, o emprende un viaje de vacaciones _____%.
- 15.- Asigne por favor una calificación a los servicios generales entorno a los viajes. _____
(Calificación)
- 16.- También en porciento indique usted, cuántas veces va en un año a espectáculos deportivos _____%
- 17.- ¿Dé una calificación apreciativa de cómo le fue a usted y a los suyos en esos eventos en cuanto a facilidades de comunicación, adquisición de boletos, estancia en el centro deportivo ? _____
(Calificación)
- 18.- ¿La ropa y el calzado que usted usa son cómodos? SI NO (tache con una cruz) ¿Porqué? _____
- 19.- ¿Ha recibido usted algún curso de cultura ambiental? SI NO ¿En dónde? _____ ¿Cuánto duró? _____ días ¿En qué fecha? _____
- 20.- ¿Practica usted algún deporte? SI NO (marque con una cruz) _____
¿Cuál? _____. Porciento anual en tiempo de la práctica deportiva _____%



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

21.- ¿Cuál es su medio de transporte habitual de la casa al trabajo-
o escuela ? _____.

22.- ¿Qué tiempo gasta en el día, para ir de su casa al trabajo y vi-
ceversa? _____ horas.

23.- ¿Qué piensa usted de la contaminación ambiental? _____

24.- ¿Qué instituciones conoce usted que protegen a los recursos re-
novables del país? menciónelos _____

25.- Por favor haga una serie de comentarios generales a la conferen-
cia y al cuestionario. _____



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de Ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

IMPACTO AMBIENTAL

BIOLOGO RAMON PEREZ GIL SALCIDO

NOVIEMBRE, 1977.

¿ IMPACTO AMBIENTAL ?!

Ramón Pérez-Gil Salcido

Resumen del Trabajo presentado en el Palacio de Minería el 23 de noviembre dentro del curso de ECOLOGIA URBANA del Centro de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería de la U.N. A.M. México D.F.

Antes que nada quiero agradecer a los organizadores de este curso y al Dr. Manuel Rico Bernal en particular , la oportunidad que me han brindado de participar en él . A lo largo de mi inter ve nción pretendo presentar de una manera general , que es y como surge la disciplina del Impacto Ambiental , cual es su importancia y algunas consideraciones para su análisis .

Heredadas de nuestros antepasados , los hombres del siglo XX mantenemos aún aberrantes concepciones en torno a nuestro papel dentro de la naturaleza . Algunos de los postulados más controver tidos son los siguientes :

- 1.-El Hombre esta hecho a imagen y semejanza de Dios
- 2.-Dios el creador, es, en la imagen del hombre
- 3.- El Hombre es la cumbre de la creación
- 4.- El hombre tiene derecho a dominar a la Naturaleza
- 5.- El hombre debe tener un dominio absoluto sobre todo lo vivo y lo inerte
- 6.- La Naturaleza y el Hombre son dos entidades distintas
- 7.- El Hombre no es un animal más
- 8.- La Ecología y la Conservación se oponen al Progreso

9.- Los Recursos Naturales son para que el hombre los utilice y es por el bienestar del hombre por lo que debemos preocuparnos

10.- Los Recursos Naturales son inagotables

11.- México es el cuerno de la abundancia , es un país enormemente rico en recursos

Estas posiciones antropocentristas de todos conocidas , han favorecido el que acciones humanas sobre el medio ó ambiente , antes inofensivas , se hayan convertido en poco tiempo en verdaderas amenazas para la vida misma del hombre sobre la tierra ; ejemplos de estas influencias negativas abundan , históricamente la secuencia de aparición de agentes transformadores , destructores del medio fué : a) Cuando el hombre abandona el Instinto a cambio del Razonamiento , abandonando también la posibilidad siquiera de imitar el desarrollo armónico Organismo-Naturaleza manifiesto entre el resto de los seres vivos y su medio . b) La utilización del fuego como herramienta destructiva . c) La domesticación y cuidado de animales , pues aunque pueda parecer lo contrario, estos animales han sido históricamente agentes relevantes en la modificación ecológica de grandes extensiones del globo d) La Tala de bosques , el desmonte , sea por fuego , explotación o pastoreo no controlados , es un elemento que ha generado cambios importantes en climas y microclimas , flora y fauna , asolves, contaminación por erosión , la erosión en si , la escasez de lluvia y agua , etc. e) La Agricultura de tipo extractivo a gran escala que trae como consecuencia el empobrecimiento del suelo . f) Los Asentamientos Humanos; éstos comenzaron a tener efectos negativos comparables a los de los agentes antes descritos o quizá más graves

después de la Revolución Industrial , las ciudades modernas cubren superficies de unos 30-50 km ; la mayor parte del área cubierta se esteriliza , los microorganismos del suelo mueren, plantas y animales nativos desaparecen, los ríos rápidamente se ensucian y/o se entuban clorados , la atmósfera se contamina, el paisaje original se pierde , el microclima se modifica y se hace más violento, etc. sin duda son muchos más los factores que por los asentamientos humanos se ven alterados , por último g) Uno de los agentes modificadores del medio que recientemente ha desarrollado el hombre es el poder atómico , con él , el hombre tiene a su alcance el arma más destructiva .

La Primacía del hombre actual se basa como vemos , en su poder de destrucción más que en el de creación , evoluciona y prolifera explotando Recursos Naturales inertes y orgánicos vivos presentes en la Naturaleza por Eones , que destruye apenas en unas cuantas horas o minutos ; la huella del hombre sobre la naturaleza es clara , el despojo , la destrucción, el empobrecimiento , la desertización , el suicidio .

Hablar como lo hemos hecho , del hombre y su relación con el medio es hablar de una manera especial , de Ecología , pero no sólo de Ecología como la ciencia que actualmente conocemos sino incluso de aquella preocupación temprana del hombre de las cavernas de conocer su entorno , empresa que significaba en aquel entonces sobrevivir o morir . Esta preocupación , diluida por la historia y velada por las concepciones anti-naturaleza antes mencionadas , no ha desaparecido , ahora que nuestro papel en la naturaleza se ha convertido en francamente insostenible por nuestro propio beneficio,

ahora que nuestro futuro es incierto , es cuando volvemos a ella, alcanza una dimensión mucho mayor y agrega una nueva y urgente necesidad; la de entender la interdependencia entre el hombre y la naturaleza , esto explica la reciente difusión de la Ecología y de los Problemas Ambientales y la aún más reciente aparición de una disciplina encargada de estudiar como es que son éstas influencias del hombre , cuales sus efectos sobre el medio y que medidas alternativas pueden tomarse a fin de aminorar o evitar éstas influencias en caso de ser negativas . Esta disciplina es el Análisis de Impacto Ambiental , cabe aclarar que cuando se habla de Impacto Ambiental nos referimos al Impacto causado sobre el Ambiente y por ningún motivo a lo contrario .

Un Impacto Ambiental se puede definir tentativamente como :

" Un Choque provocado sobre el medio debido a una acción antrópica Propuesta " , de su estudio se encarga lo que algunos autores han dado en llamar Impactología o más sencillamente Análisis de Impactos Ambientales .

Es un imperativo de la Humanidad el ponerse a examinar sus acciones para adecuarlas de tal forma que garanticen a largo y mediano plazo la viabilidad de la tierra como un planeta habitable del Universo, es decir , que si nuestra meta es la Conservación esto es utilizar los ecosistemas optimizando su provecho para todos sus componentes , minimizando los riesgos de destrucción , el Análisis de Impactos Ambientales es el primer paso lógico en este proceso ya que ofrece la oportunidad de aportar datos novedosos a la Opinión Pública que incidan en los niveles de planeación y toma de decisiones , datos como los efectos de acciones propuestas de los que no se dá cuenta en el mercado normal de intercambio de

bienes y servicios , efectos que bien pueden y deben ser cotejados contra las ventajas económicas que se deriven de la acción propuesta . El ver sólo la teoría y práctica del intercambio económico en la planeación, diseño , operación y toma de decisiones , como se hizo con éxito por muchos años antes de que los efectos de las acciones del hombre dejaran de ser insignificantes, pueden tener en la actualidad consecuencias adversas a largo plazo. Y sacrificar la permanencia a largo plazo de un recurso por un beneficio de explotación inadecuada a corto plazo es mucho menos que una mala solución , no es solución alguna .

Pero volviendo a nuestra definición de Impacto Ambiental, una acción propuesta puede ser cualquier tipo de proyecto , puesto que independientemente de su carácter específico , todo proyecto humano habrá de modificar en alguna medida su propia vida y al medio circundante. El medio ó ambiente , mal llamado tautológicamente medio ambiente puede tener distintos significados dependiendo del enfoque , para algunas personas , el término evoca escenas campearanas, aire fresco, bosques, aguas cristalinas, etc. para otras se refiere a las zonas modificadas por el hombre y sus alrededores inmediatos y hay quienes incluso lo relacionan sólo con la Ecología pensando en las interrelaciones planta-animal , las cadenas alimenticias, los ciclos de energía , las especies en peligro , etc.

De hecho , una definición más precisa de medio ó ambiente debe considerar que éste está formado por dos elementos principales , el elemento Biofísico y el Socioeconómico y Cultural . En el Análisis de Impacto Ambiental ha de considerarse en consecuencia la conjunción de ambos elementos , es decir estudiar los cambios probables en las características Socioeconómicas y Culturales y en las Biofísicas del medio que puedan resultar del desarrollo de una acción.

Para que un Análisis de Impacto Ambiental resulte completo se requiere tomar en cuenta las siguientes consideraciones :

- 1.- Hay que conocer con detalle la acción propuesta
- 2.- Conocer también el Ambiente por ser modificado
- 3.- Definir el carácter del Análisis (EIA ó EIS)
- 4.- Considerar a quien va dirigido
- 5.- Estimar los recursos humanos, económicos y de otro tipo necesarios para la realización del estudio
- 6.- Reportar los resultados del análisis adecuadamente , presentación , calidad y cantidad
- 7.- Proponer alternativas (mitigación)
- 8.- Pensar en sus limitaciones administrativas y temporales
- 9.- Seleccionar la Metodología apropiada para el caso
- 10.- Evaluar Importancia y Magnitud

Como se hace evidente despues de estas líneas , no hay receta para la realización de análisis del Impacto , de cada combinación Proyecto-Medio resulta una única relación causa-condiciones-efecto por lo que cada una habrá de estudiarse separadamente .

Los estudios de Impacto Ambiental son de carácter interdisciplinario , representantes de una gran variedad de disciplinas como Biólogos , Ingenieros, Ecólogos , Economistas , Arquitectos , Soció-

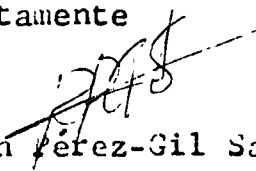
logos , Antropólogos , Planificadores , Matemáticos , etc trabajando en equipo desarrollane e integran el análisis . Un estudio típico implica la obtención de datos tanto en el campo como por revisiones bibliográficas y entrevistas .

Desde mi punto de vista , los análisis de impacto deben ser objeto de revisiones exhaustivas y críticas por parte de aquellos que resentirán directamente los efectos de la acción propuesta, se debe buscar generar una tensión tal que los analistas actuando únicamente como catalizadores , generen una opinión pública canalizada esta si, hacia los niveles de planeación y toma de decisiones y no como generalmente sucede , que el analista sirve como nexo entre la Opinión Pública y el nivel de Toma de Decisiones con riesgo a que la relación que guarda con éste último se polarice de tal suerte que el nivel planeación -toma de decisiones limite , condicione o manipule el trabajo o a los analistas , es en realidad a la opinión pública en voz de los analistas). Debe ser siempre la Opinión Pública la que de salida , en cualquier dirección al resultado del análisis .

A manera de conclusión quisiera recordar tan sólo que ninguna especie puede existir sin un ambiente circundante de determinadas características según el caso , así como tampoco es posible que una especie exista en un medio creado exclusivamente por ella ó en él que actue siempre como disruptora del equilibrio que entre ella y todos los demás componentes de la comunidad habían establecido . Cada miembro debe ajustarse a los demás y a las cambiantes condiciones del medio . El hombre no se escapa de estas limitaciones , ha de aprender la lección de la interdependencia , debe verse ligado a todos los seres vivos actuales

y a los que nos precedieron; sólo así podrá comprender su interrelación y dependencia mutua con los microorganismos del suelo, las diatomeas de los mares , los osos , los insectos , las malezas , el bosque , la ortiga , la arena , las rocas , el sol, la lluvia , la luna , etc. Si el hombre comprende esto, entenderá que cuando destruye se destruye y que cuando crea , se engrandece

atentamente


Ramón Pérez-Gil Salcido

Referencias :

- Dasmann, Raymond F. 1968 Environmental Conservation 2nd.
John Wiley & Sons Inc New York
- Gallopín, Gilberto G. 1976 Recursos Naturales Renovables, Ecología
e Ideología en: Comercio Exterior
Enero de 1976 México
- Jain, R.K., G.E. Stacey & L.V. Urban 1977 Environmental Impact
Analysis Van Nostrand Reinhold Co. N.Y.
- Pisanty Levy , Julieta 1976 Aplicación Preliminar del Método de
Evaluación de Impacto Ambiental Tesis Prof.
Facultad de Ciencias U.N.A.M.
- Wheeler, David L. 1971 The Human Habitat
Van Nostrand Reinhold Co. N.Y.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS: UN NICHU ECOLOGICO

ARQ. ESTEFANIA CHAVEZ DE ORTEGA

NOVIEMBRE, 1977.

LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS: UN NICHU ECOLOGICO

Tratar de iniciar estos comentarios definiendo conceptos fundamentales de la ecología y su relación con lo urbano, podrá parecer elemental, más aún, si ésta no es la primera plática del presente curso, no obstante con el ánimo de subrayar el objetivo de la misma y ponernos de acuerdo en algunas premisas, se consideró conveniente reproducirlas.

Habitat, es el escenario natural de la existencia humana, las condiciones físicas de la región habitada por un grupo de gente, sus recursos naturales -- real o potencialmente a su disposición; su clima, altura y otras condiciones geográficas a las que se han adaptado.*

La vida es esa lucha cotidiana de los organismos a la adaptación al medio ambiente y éste - ajuste lejos de consistir en el acomodo individual de cada uno de ellos a su medio, es un fenómeno colectivo.

* M. J. Herkovitz - El Hombre y sus Obras - pag. 173 - f.c.e.

El medio ambiente se refiere a las condiciones físicas y mecánicas del habitat, que incluye a éste al comportamiento de los organismos que en él moran y su interdependencia. El medio ambiente vivo y el no vivo son uno solo y cada uno influye en las propiedades del otro, siendo todos básicos, para el mantenimiento de la vida.

Los organismos al estar relacionados con su ambiente forman entre sí, un sistema ecológico, un ecosistema.

Podremos concluir entonces que un ecosistema es un conjunto de seres vivos y no vivos, el medio que lo contiene y la relación interactuante que existe entre ellos.

Ahora bien si en la ciencia ecológica, la palabra población generalmente es usada para denotar a un conjunto de seres vivos que habitan en un determinado espacio, desde el punto de vista de la ciencia social esos grupos de seres vivientes son personas.

Tanto en sus aspectos estáticos como dinámicos, la ecología social o humana se propone de--

terminar la naturaleza de la estructura de la población - en general, en su relación con los diferentes tipos de habitat y la secuencia específica del cambio en el desarrollo de sus ecosistemas.

La población y su organización social en un medio determinado son motivos de estudio de la ecología humana, encargada de investigar la actitud dinámica de los diversos ecosistemas determinados por las características de la vida de los grupos humanos en relación con el medio ambiente que los rodea, esto es, la investigación de como el hombre organismo biológico al fin, se adapta a su escenario geográfico.

El comportamiento humano con toda su complejidad y variabilidad, no es sino una evidencia - más, del enorme potencial de adaptación del individuo a la vida. La cultura no es más que una forma de referirse a las técnicas predominantes mediante las cuales una población se mantiene en su habitat. La necesidad de los seres vivos de habitar en un tiempo y lugar específico, les crea la obligación ineludible de adaptarse al medio, y éste incluye en el hombre como lo hace sobre los otros

organismo. Ahora bien por otra parte este medio se altera al aumentar o disminuir la población o al tratar ésta de modificarlo para la satisfacción de sus necesida--des.

De estos esfuerzos por adaptarse al medio o modificarlo surge en el hombre, como agregado conciente o inconcientemente, una organización social de interdependencia.

Parece que la aglomeración inevitable de las formas vivientes sobre los recursos limitados del mundo, conlleva a un conjunto de acciones y reacciones de los organismos entre sí, en el curso del cual los individuos se relacionan en forma de asociación que se traducen en una utilización eficaz o nó del habitat.

El medio ambiente natural está - constituido por la naturaleza misma, sin la intervención directa o indirecta de la mano del hombre, mientras que el medio ambiente artificial es producto de la acción directa del hombre sobre el medio ambiente natural y ésto trae consigo necesariamente la ruptura de su ciclo eco--lógico.

El complejo grado de flexibilidad

del comportamiento humano al alterar su medio ambiente na
tural, produce una dinámica cultural que no tiene contra-
partida en el resto del mundo orgánico, y si la conducta
del hombre al construir su medio ambiente artificial y re
lacionarlo al medio ambiente natural en el que se ubica,
es objeto de investigación especial en la Ecología Huma--
na, no lo es menos el estudiar una parte determinante de
ese medio ambiente artificial que son los Asentamientos -
Humanos.

El objeto de analizar el tema que
nos ocupa, es entonces conocer la forma y desarrollo de
los asentamientos humanos, con especial referencia a los
factores del medio ambiente que les sirven.

Es característica del hombre el -
adaptar y modificar su medio ambiente, es "homo faber", y
por lo tanto realiza la transformación de su habitat, de
su morada, de los asentamientos humanos, ese medio artifi-
cial que modifica el nicho ecológico original y que en la
medida en que se vá conformando, va manifestando un juego
de relaciones del hombre, con su mundo, del hombre con -
los hombres, desafiando y respondiendo al desafío, crean-
do y alterando espacios puesto que no se nos permite la

inmovilidad, ni de la sociedad, ni de la cultura.

A partir de las relaciones del hombre con la realidad, resultantes de estar con ella y en ella, éste va dinamizando su medio artificial, sus estructuras urbanas, y en la medida en que emerge del tiempo - sus relaciones con el mundo se impregnan de un sentido - consecuente, interfiere y su ingerencia, salvo por accidente o distorsión, no le permite ser un simple especta--dor. Hereda la experiencia adquirida creando, recreando, discerniendo, trascendiendo y se lanza a un dominio - que es su historia y su cultura, ambas de su exclusiva responsabilidad.

Pero en ésta hacer, el hombre ha descuidado algo transcendental: esa modificación del nicho ecológico, su actual relación con el medio ambiente - natural, y en esta carrera lo ha ido deteriorando tanto, que podría pensarse que estamos en los límites de la sobrevivencia. La organización de la convivencia humana en - las distintas sociedades y su permanente evolución han sido temas de continuas preocupaciones, la modificación de - nuestro mundo se realiza sobre la base de una sociedad cada vez más inerme para combatir contra muchas de las fuerza - negativas que lo configuran.

Si el hombre toma en cuenta los recursos que le han sido heredados para vivir y formar su sistema de vida, tendrá que admitir que no se ha adaptado en forma debida a las condiciones que se requieren y pueden ser tolerables para su expansión y desarrollo equilibrado. Al hacer esta revisión, encontramos que el hombre ha modificado profundamente su medio ambiente y ahora, más que nunca le es difícil adaptarse a las condiciones nocivas que él mismo se ha encargado de crear. Aquí se confirma la premisa de que la razón que lo distingue de los demás animales cambia sus instintos colectivos de perpetuar su especie, y en su loca carrera por lograrlo está acabando con el medio ambiente en que vive o con el que heredará irresponsable pero concientemente a sus próximas generaciones.

Las concentraciones urbanas como forma de vida a raíz de la industrialización han tomado un caracter explosivo, deformando los matices que conformaban el concepto de ciudad, ahora son tantos y tan variados los grados de integración urbana que no podemos generalizar al referirnos a las características de las diversas estructuras de los asentamientos humanos.

Los modos de producción han polarizado la distribución de la población en unas cuantas megalópolis, asentamientos humanos a la macrocefalia urbana, en oposición a pequeños asentamientos geográficamente dispersos que en algunos casos mantienen un equilibrio con el medio ambiente natural que los rodea, pero nuestra -- preocupación está enfocada a las primeras, aquellas que -- víctimas del proceso acelerado de urbanización que contempla la comunidad mundial han ido creciendo atropelladamente en la carrera del desarrollo económico en que se encuentran sacrificando muchos satisfactores biológicos y de civilización ajenos a los objetivos materiales que se persiguen, pero no al hombre y a la naturaleza misma.

Y este proceso de urbanización es irreversible, los asentamientos humanos continuarán su expansión, concentrando población, oferta de recursos, demandas de bienes y servicios, amenazando continuar convirtiendo áreas verdes en tugurios mezclados con grandes avenidas y centros comerciales, asentamientos humanos con todos sus satisfactores, entretnejidos con aquéllos que carecen de lo esencial, ó formando las mal llamadas "areas marginadas", en torno a zonas de trabajo o afectándose -- las antiguas estructuras urbanas al redensificar éstas paulatinamente hasta llegar al franco hacinamiento.

Habitamos un mundo de aire, agua - tierra, energía y seres vivientes donde paradójicamente vertimos los desechos y detritus humanos sobre nuestros - escasos recursos hidráulicos, tálamos árboles para darle a la tierra fértil un uso, supuestamente "más redituable". cubriendo grandes extensiones de superficie con edificios y planchas de pavimento, o saturamos la atmósfera con ruidos y gases nocivos y el aire, el agua, y los alimentos - con sustancias no biodegradables.

En la intrincada red ecológica cada organismo tiene su función, ninguno está de más, productores, consumidores, y depredadores realizan sus funciones regulados por la naturaleza, pero las acciones depredadoras del hombre van muchas veces más allá de una posible restitución, a un desequilibrio frecuentemente irreversible.

A la desorganización generada por la carrera del desarrollo económico se les considera causa y origen de toda clase de males sociales y biológicos; el crecimiento desordenado de los centros poblados, el crónico estado de inseguridad y delincuencia urbana, y -- por supuesto el deterioro total del medio ambiente.

Los grandes núcleos urbanos en plena industrialización tienen un modo de vida tensional, deshumanizado y frustrante, correspondiente a un tipo de desarrollo que da lugar a resultados contradictorios, en donde el consecuente incremento del gasto público y privado que se destina a prestar servicios en estas grandes extensio--nes, en esos núcleos urbanos ocasiona pérdida de tiempo, -desintegración familiar y sobre todo, graves tensiones sociales y psicológicas, igualmente al lado de realizacio--nes materiales positivas se palpan fallas y deficiencias, resultantes de la improvisación y la vida se torna cada -vez más difícil, ya no sólo desde el punto de vista económico, sino principalmente, biológico.

La ascendente concentración de la industria ha provocado efectos nocivos, lo mismo mediatos que inmediatos; ha ocasionado problemas de servicios pú--blicos, falta de agua potable, drenaje, salubridad y en -general, de bienestar físico y social, de donde resulta -ineludible la necesidad de buscar soluciones que permita sostener condiciones de vida material, sana y estable a -las que se sumen otro tipo de objetivos; armonía social -aparejada al desarrollo económico, satisfactores inmedia--tos de bienestar, al lado de la preocupación por perpetuar

nuestra especie, en resumen, el ecodesarrollo en los asentamientos humanos.

Resulta elemental conocer nuestras limitaciones en relación al aprovechamiento del medio, a la explotación racional de los recursos naturales, la planeación de núcleos urbanos entendidos como nichos ecológicos, y la administración lógica de éstos ecosistemas para no deteriorar la calidad del medio ambiente.

Debemos abandonar, por tanto, nuestra tradicional costumbre de resolver los problemas del desarrollo atendiendo sólo los aspectos de tipo económico y social para darle cabida al factor que hace posible la vida de nuestro planeta: el ecológico.

Entender que una cuidadosa planeación puede ayudar a la conciliación entre un creciente desarrollo económico y una política relativa al medio ambiente, sin que tal conjugación suponga detrimento de ninguno de los dos aspectos.

Se dice que la industria no es solamente necesaria, sino condición determinante de la vida actual, que su desarrollo no puede ni debe afectarse por acarrrear como consecuencia contaminación y deterioro ambien--

tal, que el saneamiento no debe lograrse a costa del progreso, pero en la actualidad, los altos índices de contaminación no están sólo en las zonas industriales ni en to dos los países altamente desarrollados, ahí el deterioro ambiental se ha controlado y regulado, por el contrario - en los países con un capitalismo dependiente la insalubri dad, la fauna nociva, la contaminación, en fn, del aire, del agua y de los alimentos, se encuentran igualmente afec tados por los desequilibrios socioeconómicos en las zonas de habitación marginadas de los beneficios de un desarrollo armónico.

Por otra parte, en el lenguaje de la medicina se cuenta con medios valorativos para distinguir al sano del enfermo, al emplear estos términos en el terreno de la conducta humana, y sobre todo de la conducta social y biológica en los asentamientos humanos así de sarrollados, se pierden todos los elementos que permiti-- rían una decisión objetiva. Al referirnos a las enferme dades resultantes de la concentración demográfica o indus trial, debemos tener presente que no nos referimos sola-- mente a problemas físicos, sino también a los de tipo psi cológico y social. Así es como la expresión salud en el sentido psicosocial se emplea lo mismo para designar a la

esquizofrenia, a la infelicidad, que a la aceptación pasiva de un medio hostil; a la incapacidad de reconocer las propias limitaciones o a la imposibilidad de relacionarse de manera emotiva y creadora con los demás.

En la Organización Mundial de la Salud se ha dicho que, la salud de un individuo no es independiente de los demás, haciendo alusión a que todos los seres humanos estamos tan íntimamente relacionados los unos con los otros y con nuestro medio ambiente que, los padecimientos que afectan a nuestro vecino de algún modo repercuten en nosotros.

La salud mental es un proceso que implica la capacidad para establecer relaciones armoniosas y participar activamente en las modificaciones del medio ambiente social-urbano, quien disfruta de salud mental está en posibilidades de satisfacer sus demandas instintivas en forma balanceada y socialmente aceptable, la persona mentalmente equilibrada es serena, eficiente y constructiva; la salud psicológica y físicamente hablando supone que el individuo viva en paz consigo y con quienes lo rodean, es decir, viva y ayude a vivir.

Las condiciones que enferman a la sociedad actual son hasta cierto punto motivados por un

vel de desarrollo que no fue planeado teniendo en cuenta - las necesidades psíquicas y biológicas de la persona, sino queriendo resolver los problemas de bienestar económico para unos cuantos.

La contribución de la ciencia al futuro de la humanidad, estará restringida hasta que se haga un esfuerzo para estudiar los efectos biológicos de los factores ambientales que afectan la vida del hombre del mundo moderno, por ejemplo: la exposición constante e inevitable de los estímulos de la civilización urbana e industrial, el traumatismo emocional y la soledad que es tan frecuente en la vida de las ciudades congestionadas, la monotonía a las tensiones de la vida reglamentada, el tedio resultante del trabajo automatizado y sin discusión, la diversión compulsiva, y por qué no, la agresión visual constante.

Dejando a los pobladores urbanos expuestos a innumerables tensiones, desagrado, peligro, ruido, demasiada información y falta de comunicación en una aglomeración de comunidades extrañas entre sí. Con frecuencia, estas tensiones son muchas para algunos, por lo que también viene el retraimiento y la indiferencia y se tiende un manto de impenetrabilidad a su alrededor, se vive sepultado bajo un sistema de elaboradas defensas so-

ciales y de comportamiento egoísta en contra de las intrusiones espontáneas o indeseables.

Todo lo antes expuesto nos conduce a confirmar que es el hombre el responsable del deterioro ecológico y que sus impulsos ecocídicos, psicológicamente analizados, "pueden llevarnos a acabar con lo mejor que tenemos: la vida". *

Teniendo en cuenta: los cambios trascendentales registrados (tan sólo en este siglo) en el medio ambiente, ocasionados en su gran mayoría por seres humanos y la aceptación de que los recursos naturales de nuestro planeta son finitos, y si además intentamos imaginar el límite de receptabilidad de la tierra, tanto de seres humanos como de espacios "habitables" para los mismos, con las modificaciones ecológicas ya analizadas, tenemos que aceptar que, se hace indispensable continuar nuestro cotidiano quehacer con un enfoque interdisciplinario e incorporar a todos los planificadores y constructores de los asentamientos humanos a la atención de este proceso de deterioro, para buscar un cambio radical en el modo de atacarlo e incorporarnos a la coordinación entre

* Fernando Cesarman, Ecocidio, editorial Joaquín Mortiz.

profesionales de diversas disciplinas con la población en la participación a cooperar en la promoción que acelere la toma de conciencia del problema y la puesta en marcha de su solución.

La comunidad de Naciones congregadas en la ONU han llamado la atención a este problema desde 1972 a partir de la conferencia MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE efectuada en Estocolmo, se han sucedido, como todos sabemos, reuniones para analizar algunos de los aspectos que repercuten en el medio ambiente, entre otros: población, alimentos, asentamientos humanos, agua, desertificación.

En México en la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente de la S.S.A., se han programado nuevos mecanismos tendientes a hacer llegar y difundir por todo el territorio nacional, los elementos indispensables de educación y orientación sobre las medidas y prácticas adecuadas para preservar los sistemas ecológicos y sanear el medio, así como los procedimientos que permitan controlar la contaminación en todas sus formas, por medio de una organización técnico administrativa que se refiere a áreas de trabajo específicas que intervienen, (agua, aire, alimentos, saneamiento básico, incidencia de estos en la salud) y según su especialidad, en los problemas concre-

tos, derivados o consecuentes de una situación determinada con lo cual, se busca la coherencia operativa que permite enfocar operación en torno a objetivos comunes.

La educación se convierte en esta forma en uno de los principales recursos para lograr que se comprenda mejor a la ecología humana dentro de la categoría social y la trascendencia que esta tiene en el futuro mediato e inmediato de nuestra especie.

Los esfuerzos tendientes a la difusión, comunicación y sensibilización en torno a política de salud pública en el desarrollo rural y urbano así como a preservar el medio ecológico han sido estructurados en tal forma, que dan acceso a la participación de los distintos organismos públicos y privados relacionados con este problema para evitar la duplicidad y la multiplicación de acciones y apoyar y responsabilizar por todos los medios a las propias comunidades para buscar su participación activa en la solución de sus problemas y aún en la toma de decisiones y se logre un mejor funcionamiento en los planes para el ecodesarrollo.

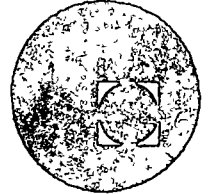
Si bien es cierto que la Ley es el instrumento normativo que define la observancia y el cumplimiento de las disposiciones legales para prevenir y con

control en este caso, la contaminación ambiental, también es cierto que al individuo le corresponde la responsabilidad de coadyuvar en las tareas nacionales que el gobierno no se ha propuesto realizar en la búsqueda de mejores condiciones de vida para la población.

La experiencia en acciones tendientes a concientizar a las comunidades no es, desde luego - ninguna novedad en principio, pero si en la forma y contenido como se propone que dicha integración se realice. - El elemento básico no comprende únicamente promover y encauzar obras sanitarias a través de campañas de saneamiento, ni divulgar un cierto número de recomendaciones y consejos, sobre como preservar el ambiente sino que se dé - especial énfasis hacia un cambio de actitud hacia una formación de responsabilidad social, con la deliberada finalidad de producir una actitud de colaboración, responsabilidad y solidaridad, todo lo cual es parte del proceso -- que se pretende desarrollar con la convicción que de aquí puede surgir una nueva estrategia para la planeación de nuestro medio ambiente artificial, por la forma en que se contempla, que se propicia la convivencia de un determinado grupo, que tome en cuenta las necesidades del individuo como ser, de la comunidad en su supervivencia y de la especie en su perpetuidad.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

SON ECOSISTEMAS LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS?

DR. JAIME HURTUBIA URBINA

NOVIEMBRE, 1977.

INTRODUCCION

La Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiente celebrada en Estocolmo en 1972, identificó a los problemas de los asentamientos humanos como problemas del medio ambiente. En ella se enfatizó la urgencia de crear nuevos enfoques a estos problemas, tanto rurales como urbanos, a todos los niveles, que permitieran tratar como una totalidad el medio ambiente natural y el medio ambiente creado por el hombre. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), creado en la Conferencia de Estocolmo, ha seleccionado a los asentamientos humanos como una de sus esferas prioritarias de acción y ha subrayado la necesidad de desarrollar, dentro de su programa, un concepto de asentamientos humanos como ecosistemas, conjuntamente con otras actividades orientadas a la acción. El propósito de esta exposición es hacer una contribución al desarrollo del concepto de asentamientos humanos como ecosistemas, el cual sea aplicable a la planificación y a la formulación de políticas.

Figura 1: Componentes y Procesos de los Ecosistemas

Componentes	Procesos
Materia Inorgánica Compuestos Orgánicos Plantas Animales Organismos Descomponedores Condiciones Climáticas	Trama Alimentaria Flujo de Energía Ciclo de Nutrientes Diversidad del Sistema en el Tiempo y el Espacio Desarrollo y Evolución Control del Sistema a través de de informa- ción

Figura 2: Características de los Ecosistemas Maduros y Sucesionales

Ecosistemas Maduros	Ecosistemas Sucesionales
Diversidad e Interdependencia	Menor Diversidad e Interdependencia de Especies
No hay excedente ni malgaste de Energía	Excedente de Energía, la cual puede ser utilizada por otros sistemas
Poca Exportación de Materiales	Excedente de Producción de Materiales, el cual puede ser utilizado por
Estable y Automantención (dado un ambiente estable)	Menos estable
Cantidad máxima de Materia Viva Producida con la Energía Disponible	Tendencia a cambiar hacia un Estado Maduro

A. Características de los Ecosistemas

Definición de Ecosistemas

El ecosistema es un término científico utilizado para describir "un sistema abierto integrado por todos los organismos vivos (incluyendo el hombre) y elementos no vivientes de un sector ambiental definido en el tiempo y en el espacio, cuyas propiedades globales de funcionamiento (flujo de energía y ciclo de materia) y autorregulación (control) derivan de las interacciones entre todos sus componentes, tanto pertenecientes a sistemas naturales como a aquellos modificados u organizados por el hombre mismo."

Los componentes de todo ecosistema (plantas, animales, hombre y medio físico) interactúan dentro de cada una de sus categorías entre sí y con el resto, señalando las múltiples interacciones que caracterizan un medio ambiente dado.

Las partes vivientes del sistema --plantas, animales y hombre-- son en gran medida dependientes de los intercambios de energía, materiales e información existente dentro del sistema, utilizando la energía principalmente para transformar los materiales en formas útiles de materia como alimentos.

Los ecosistemas maduran a través del tiempo, desde sistemas simples que producen excedentes de energía, para ser reemplazados a través de procesos naturales, a otros que utilizan en forma más eficiente la energía, para mantenerse a sí mismos. El proceso de cambio se llama sucesión ecológica, que comprende el paso en el tiempo de estados sucesionales hasta llegar a ecosistemas maduros.

Aunque los seres humanos operan tróficamente como el resto de seres vivos del sistema (consumen plantas y animales), ellos también, a través de

su capacidad para manipular información, controlan el flujo de energía y el ciclo de materia, y han llegado a tener efectos profundos sobre todas las partes, o componentes de los sistemas ecológicos.

Los seres humanos han estado utilizando para el desarrollo de sus actividades, grandes cantidades de energía, que han detenido a muchos ecosistemas su cambio hacia la madurez. Un buen ejemplo de ésto son los agro-ecosistemas o las plantaciones forestales, los cuales si no son utilizados por el hombre, podrían avanzar naturalmente hacia estadios de mayor madurez. El hombre, de este proceso ha utilizado los excedentes de energía disponible en las condiciones de sucesión ecológica.

Los ecosistemas maduros (o climax) también han sido utilizados y muchas veces se ha provocado su regresión, que los ecólogos han llamado "regresión autropógena".

Dado que estos ecosistemas no tienen un excedente natural de energía, y todos sus componentes son interdependientes a grado máximo (mayor nivel de información), el trasladar o extraer grandes cantidades de materia viva afecta su estabilidad más allá del punto de recuperación natural. Otras veces, cuando el impacto es menor se crean "disclimax" de lento proceso de desarrollo y evolución hacia nuevos estados de madurez.

Tradicionalmente, los ecólogos han estudiado las comunidades animales y vegetales, sin incluir al hombre como un componente más del sistema ecológico, excepto en lo que se refiere a que él produce "impactos" sobre el sistema. Esto no es sorprendente en vista de que es fácil apreciar que los seres humanos en sí mismos, siempre han actuado como si ellos no fueran parte del ecosistema. En los años recientes, la capacidad del hombre para manejar información, trasladarse en el espacio y su velocidad para tomar decisiones, ha sido empleada para crear tecnologías que manipulan la energía

y el ciclo de materia de los ecosistemas, con una falta completa de respeto hacia sus funcionamientos ecológicos.

Hasta ahora último, 1975-1977, no han ocurrido intentos importantes para colocar la "teoría de ecosistemas" que trata de las interdependencias entre minerales, plantas y animales (con sus generalmente bajas tendencias a la información y velocidad de respuesta a los cambios) dentro de una "teoría general de ecosistemas" que incluya a las comunidades humanas (con sus altos contenidos de información y capacidad para rápidas respuestas y adaptaciones).

B. Características de los Asentamientos Humanos y sus Relaciones con los Ecosistemas

B.1 Definición de Asentamientos Humanos

El término asentamiento humano se ha acuñado recientemente pero hasta ahora no ha sido definido completamente. Espero que a través de esta exposición podamos contribuir a las bases de una formulación para tal definición. A pesar del hecho que este tema ha sido el foco de una de las conferencias más generales realizada hasta la fecha a nivel mundial, y que existen muchos volúmenes de contribuciones bibliográficas, y que las palabras tienen una contingencia popular y académica, estos términos unidos, en un sólo concepto, aún no han sido incorporados en los diccionarios técnicos o generales.

La definición más utilizada por mucho tiempo es con la que se trabajó en la Conferencia de Estocolmo: (1972)

"El asentamiento humano es un complejo organismo compuesto por muchos elementos hechos por el hombre que realizan complejas funciones y que se instalan en el medio ambiente natural. Los elementos 'hechos por el hombre' y los 'naturales' comprenden el habitat territorial dentro del cual el hom-

bre vive, trabaja, crece su familia y busca su bienestar físico, espiritual e intelectual".

Habitat, la Conferencia de ONU sobre Asentamientos Humanos celebrada en Vancouver en 1976, no refinó mayormente esta definición, excepto por implicación, a través del establecimiento de ciertas metas para una política de Asentamientos Humanos: "El principal objetivo de una política de Asentamiento Humano es el rápido y continuo mejoramiento en la calidad de vida de toda la población, comenzando con la satisfacción de sus necesidades básicas de alimentación, cobijo, empleo, salud, libertad, dignidad y oportunidad para la realización personal, sin discriminación de razas, color, sexo, lenguaje, opinión religiosa, origen nacional o social u otra causa".

El censo Mundial de Vivienda en 1974 estableció:

"El asentamiento humano es por definición, donde el hombre vive en comunidad. Sea la comunidad urbana o rural, su desarrollo involucra una transformación del medio ambiente natural en un medio ambiente hecho por el hombre. La comunidad humana pertenece a un sistema ecológico natural, pero, al mismo tiempo, tiene el poder de modificar su ecosistema natural en formas que son antitéticas a la naturaleza".

El PNUMA ha agregado una definición breve en los términos siguientes:

"El PNUMA entiende a los asentamientos humanos básicamente como ecosistemas, compuestos de elementos naturales y otros hechos por el hombre, los cuales interactúan en formas muy complejas dentro de su dinámica poblacional, dimensiones ambientales, problemas espaciales y de uso de la tierra y alternativas".

Doxiadis fué uno de los científicos primeros en aplicar los principios ecológicos a los asentamientos humanos. El fué el fundador de una nueva ciencia la "EKISTICS" --ciencia que concibe a los asentamientos humanos como un organismo viviente, con sus propias leyes y que desarrolla un enfoque multidisciplinario para solucionar sus problemas. La principal preocupa-

ción de Ekistics es la creación de un medio ambiente lo más satisfactorio posible para las actividades del hombre, y se preocupa esencialmente de la selección de los medios más eficientes, disponibles, para la creación de este medio ambiente en un determinado asentamiento local, regional, nacional o internacional".

En una reciente reunión celebrada en México (1977), organizada por PNUMA y CEPAL, sobre tecnologías adecuadas para los asentamientos humanos, un grupo de expertos latinoamericanos estableció definiciones para los asentamientos humanos y hábitat, como una contribución a su distinción, debido al uso indistinto en que se tendía a utilizar ambos términos. Estas definiciones tuvieron una clara inclinación ecológica y perseguían establecer los nexos entre las ciencias sociales y la ecología. Igualmente estas definiciones no son divergentes en grado sumo con las ya presentadas, como no lo son tampoco entre ellas mismas. La intención fué más bien incluir todos los conceptos hasta ahora establecidos:

"Habitat debe ser considerado como aquella parte del medio ambiente humano, en la cual se establecen los intercambios entre el hombre y los recursos que él utiliza; esencialmente está constituido por el espacio vital, la vivienda y el entorno inmediato, que determinan principalmente sus procesos adaptativos y que cubren sus necesidades básicas".

"Los asentamientos humanos constituyen un nivel de integración mayor de complejidad entre los sistemas creados por el hombre y que interactúan con el medio ambiente que le rodea; comprende a la comunidad humana y sus interacciones con los factores abióticos, bióticos y ecológicos de una localidad determinada, incluyendo las interacciones existentes dentro de los sistemas creados y organizados por el hombre, donde los factores sociales, económicos, culturales y políticos adquieren la mayor relevancia".

B.2 Propósitos de los Asentamientos Humanos

Si un asentamiento es tratado en la forma más amplia posible, puede incluir cualquier grupo de individuos viviendo en un lugar determinado. Si sus actividades son a propósito de algo, podemos decir que ellos están generalmente comprometidos en alcanzar su propia sobrevivencia y confort a través del procesamiento, consumo e intercambio de recursos, dentro y fuera del asentamiento, y ellos están constreñidos por los límites de esos recursos, actuales y previstos. Esto es, sin embargo, una visión muy simplificada. Aunque podamos asumir que los primeros asentamientos humanos --y por supuesto la mayoría de los existentes actualmente-- fueron establecidos con el sólo propósito de asegurar una supervivencia y confort a sus habitantes, la mayoría de los asentamientos que han alcanzado límites más allá de la subsistencia, indudablemente tienen límites que van más allá que éste. Sin embargo, la satisfacción de las necesidades básicas de sus habitantes permanece siendo, o debería ser, el propósito último y principal de todo asentamiento humano.

Otro propósito principal de los asentamientos es satisfacer las necesidades sociales del hombre. Muchos de los componentes de los asentamientos tienden a satisfacer ambos tipos de necesidades, de una forma u otra. Por ejemplo, el abastecimiento de agua, los arreglos para la distribución de alimentos, las estructuras físicas, las medidas para asegurar un buen estado de salud de la comunidad a través de servicios sanitarios y médicos adecuados, y la organización de la comunidad y las instituciones culturales, todas sirven, o deberían servir, para satisfacer estas necesidades. Sin embargo, es preciso hacer hincapié, que para muchos de los asentamientos humanos en América Latina no todos estos servicios están presentes y no todos tienen la misma prioridad. Algunas culturas pueden identificar incluso otras funciones con igual, o más alta prioridad.

Este tema de la satisfacción de las necesidades humanas básicas en América Latina, sin duda cubre una preocupación de la mayor importancia y todas las medidas tendientes a una gestión racional de los recursos y un manejo adecuado de los sistemas ecológicos deben tender a este fin. No cabe duda que la maximización en la productividad de los ecosistemas debe estar dirigido, en último término, a poner los recursos a disposición de las poblaciones locales para la satisfacción de sus necesidades básicas, dentro de un contexto racional de organización a largo plazo de sus asentamientos.

La realidad de los asentamientos desde un punto de vista teórico, demuestra que hoy en día este propósito principal de satisfacer las necesidades básicas está más bien delegado, debido a que la complejidad del sistema a tratar, tiende a presentar la situación en una forma casi imposible de solucionar. Pero esto es más imagen que realidad. Hay mucho por hacer, y puede ser hecho, si se está de acuerdo en ciertos principios directores de nuestra acción.

A manera de ejemplo se pueden analizar a grosso modo, los casos más representativos.

Aquellos basados en la producción de un excedente agrícola abastece las necesidades básicas de alimentación a un número mayor que los de sus propios habitantes. Aquellos asentamientos basados en una especialización industrial abastecen de esas necesidades especiales a un sector aún mayor, y sin embargo son al mismo tiempo dependientes de una importación de alimentos y energía desde un contorno espacial que puede variar muchísimo en su extensión. En estas condiciones, la conciencia de los habitantes y de aquellos que toman las decisiones en los asentamientos llegan a ser confusa en relación a las relaciones esenciales que se establecen entre la satisfacción de las necesidades y la disponibilidad de recursos.

Los mecanismos de retroacción (feed-back) para la información acerca de las realidades sociales y físicas son atenuadas, y muy a menudo, distorsionadas. De tal forma sucede ésto que tanto los pobladores como los que toman las decisiones, pueden llegar a operar de acuerdo a dictados inmediatos que le ofrecen partes, sólo partes, de estos complicados sistemas que son los asentamientos humanos. La lógica resultante es de pura sobrevivencia intuitiva, que hasta ahora sólo ha ido provocando una degradación paulatina de la calidad de vida en la inmensa mayoría de los asentamientos humanos. La economía de intercambio que gobierna estas operaciones raramente permite darse cuenta, tanto al lego como al técnico, en forma inmediata, de los enormes riesgos que representan la ignorancia del asunto que relacionan a las necesidades básicas con las poblaciones y los recursos.

B.3 Energía en los Asentamientos

La ciencia y la tecnología ha permitido al hombre incrementar su actividad de procesamiento de energía. Ha sido tan rápido el procesamiento de la energía en una parte importante de la cultura humana occidental, que a menudo se le ha considerado como un índice de desarrollo y de estilo de vida. La relación íntima, sin embargo, está muy lejos de ser beneficiosa y está lejos de un absoluto bienestar. La tecnología se ha desarrollado primariamente creando una fuerte dependencia de los sistemas creados por el hombre hacia fuentes de energía no renovable. La mayoría de los éxitos alcanzados en materia de productividades de alimentos a los agro-ecosistemas se han alcanzado a un costo ambiental y social elevadísimo. Los subsidios de energía en la mayoría de los agro-ecosistemas son prohibitivos si alcanzamos nuestro horizonte de planificación, tanto desde el punto de vista social, económico, como ecológico.

El rápido crecimiento de la población humana y de sus asentamientos, y el crecimiento en el abastecimiento de alimentos que los ha hecho posible, han sido alcanzados a través de una utilización elevadísima de la energía de la biósfera. Esta energía se ha obtenido manteniendo un gran número de ecosistemas (agro-ecosistemas), en un estado artificial, no maduro, o por la extracción y utilización de energía almacenada en combustibles fósiles, o debido a una gran entrega de energía humana y animal.

En general, todos los asentamientos humanos viven o dependen de una gran entrega, permanente de subsidios de energía. Todos los asentamientos creados por el hombre, con rarísimas excepciones de algunos asentamientos rurales, no son capaces de contener un sistema propio de automantención. Esta modalidad de existencia, que en última instancia corresponde a una modalidad en el proceso de desarrollo de nuestras sociedades dependientes, podría mantenerse, en lo energético, a un punto no determinado en el futuro, sólo si es posible respetar los siguientes factores:

1) La disponibilidad de otro tipo de abastecimiento de energía (nuclear, solar, geotérmica, etc); 2) La no extra-limitación de los límites críticos de la biósfera.

La naturaleza cultural de los asentamientos

Los asentamientos humanos están dominados por estructuras hechas por el hombre y por organizaciones humanas, que son el resultado de un proceso cultural que a veces se adhiere o se opone a aquellos resultados que provienen de la evolución biológica. Esto es importante en términos de si debemos o no utilizar la definición de Estocolmo de asentamientos como organismos. Los asentamientos, por supuesto, presentan muchas características en común con las formas naturales --en particular ellos tienden a mantener

su forma y patrón después de haber sido intervenidos, lo cual es una característica de los sistemas naturales. Por ejemplo, es realmente sorprendente analizar algunos casos del Viejo Mundo --cómo las formas de las ciudades persisten a través de la historia. Roma es un buen ejemplo de ciudad que se ha desarrollado a lo largo de lineamientos similares después de su destrucción. Pero debe recordarse que la forma en que ésto sucede es claramente a través de las remembranzas de la gente y sus comunicaciones; ésto es un proceso cultural no biológico. Esto, nos hace recordar también que las pautas hechas por el hombre de los asentamientos, incluyendo todos los sistemas económicos y sociales, son enteramente un reflejo de la percepción humana.

3.5 La política de los asentamientos

El hecho de que un gran número de los habitantes del mundo sufra de una creciente falta de satisfacción de sus necesidades básicas a través de su vida es un problema de organización más bien que debido a los límites de los ecosistemas. Sin embargo, aunque estos límites estén cercanos, ellos aún no han sido alcanzados, y en estos momentos vivimos en un mundo de abundancia debido a la forma en que nosotros hemos aprendido a utilizar la energía. Es la desigual distribución de los recursos dentro de una nación y entre las naciones es la que ha aumentado las presiones de la pobreza y de la dilapidación de los recursos. El subdesarrollo y el rápido crecimiento de las poblaciones han actuado conjuntamente para determinar una combinación de una falta de capacidad para utilizar los recursos locales y una presión irracional en recursos limitados tales como el suelo, causando su degradación creciente y aumentando así cada vez más la pobreza de las poblaciones.

Una parte importante de la política de los asentamientos modernos está relacionada con la apropiación de los recursos rurales por parte de las áreas urbanas. Los asentamientos urbanos no son asentamientos que puedan ser definidos como de automantenimiento en términos de la satisfacción de las necesidades humanas básicas. Ellos son en gran parte dependientes de los recursos que se producen en las áreas agrícolas y rurales. A veces esta realidad es local pero en forma creciente esto se está extendiendo a un nivel global. Tradicionalmente fueron las ciudades donde los recursos eran procesados y consumidos. Los países en desarrollo, en particular, pero también en algunos países desarrollados, las reinversiones de las ganancias obtenidas a través de la colección y procesamiento de los recursos se lleva a cabo en las zonas urbanas más bien que en las zonas rurales. A la luz de estos acontecimientos es lógico preguntarse por qué las zonas rurales en general tienden a llegar a estar subpobladas, o por qué la población en los países en desarrollo es atraída hacia los centros urbanos. Es ciertamente conveniente mirar en otro horizonte hacia aquellos tipos de asentamientos, históricos y contemporáneos, donde las funciones rural y urbanas estén más integradas, y ver cuán bien ellos podrían equilibrar las necesidades con los recursos existentes.

C. Asentamientos y Ecosistemas en un Contexto Global

Sea o no permisible hablar de asentamientos humanos como ecosistemas, no existe duda que ambos términos ocupan aproximadamente el mismo nivel en aquella jerarquía de organización que ha hecho al universo ser conocido al hombre. Seres humanos, sus mentes, sus artefactos, sus sociedades y sus asentamientos, están dentro del universo y sus leyes. Sería una locura pensar que nuestros artefactos y organizaciones puedan trascender a aquellas leyes, y nosotros muy pronto podríamos encontrar que nuestro gran error sería

si tratáramos de que así fuera. La teoría general de sistemas intenta relacionar todas las ciencias en una descripción universal. El cuadro resultante es de una jerarquía de sistemas, todos los cuales exhiben ciertos tipos de conductas en común. Los sistemas están compuestos de componentes interdependientes e interactuantes en forma continua que forman un todo unificado, y ellos también tienen la capacidad de mantener su patrón de organización después de haber sido interferidos o disturbados.

Lo que más importa acerca de un sistema son las relaciones entre sus partes más que las partes en sí mismas. Esto se aplica a los ecosistemas, a las organizaciones sociales, a los asentamientos, y a todos los otros sistemas. La naturaleza de las interdependencias entre las plantas, animales y el medio ambiente son lo que hace trabajar a los ecosistemas. La naturaleza de la interdependencia entre los individuos y los grupos de gente son lo que hace trabajar a las sociedades. La naturaleza de las interdependencias entre todos estos elementos, las plantas, los animales, el medio ambiente, los individuos y los grupos de personas, y todos sus artefactos y organizaciones, son los elementos que hacen a los asentamientos humanos trabajar y funcionar correctamente. Nosotros podemos deducir de esto del simple hecho que los asentamientos han sido construidos en base de componentes físicos como así también sociales, y que lo social y lo ecológico están a un mismo nivel de jerarquía.

Pero la descripción de los sistemas ecológicos y los sistemas sociales en conjunto ha probado ser una tarea muy difícil. Ambos sistemas son la resultante de una colección de organismos pero uno de ellos está organizado concienzudamente por los seres humanos, y el otro tipo es estrictamente biológico. Ambos exhiben la conducta del sistema, pero aún así ellos son diferentes debido al papel especial de la mente en uno de ellos. Hablando

en un contexto amplio, la mente y sus creaciones no es que sea un fenómeno no natural, pero los sistemas hechos por el hombre son no naturales hasta el punto en que ellos pueden llegar a transgredir las leyes naturales y por lo tanto fallar en sus funciones también. En efecto, la mente intenta ser el espejo del universo, de las leyes naturales y crear sistemas en armonía con ella.

Cuando nuestro conocimiento y el entendimiento de los fenómenos naturales es deficiente, las cosas que logramos hacer están equivocadas y aprendemos a través de nuestras experiencias, a corregirlas. Ha sido sólo recientemente que nosotros nos hemos venido a percatar de las leyes de la ecología a través de un ascenso dramático en el impacto ecológico de muchas de las actividades humanas. Pero ahora que disponemos de una tecnología y de un conocimiento que ha multiplicado la posibilidad de nuestros impactos sobre la biósfera, y ahora que la ciencia ecológica se ha desarrollado a tal punto que nos ha dado los elementos como para evitar un daño continuo a los sistemas ecológicos, es un deber que debemos asumir el aplicar y no seguir ignorando por más tiempo estas leyes ecológicas tanto para el uso y manejo de los recursos naturales, como para la planificación de los asentamientos humanos, dado que serán ellas las que nos iluminarán y nos mostrarán cuáles son los límites a los cuales debemos atenernos en nuestras acciones.

Nosotros debemos reconocer que vivimos y que somos parte de ecosistemas. Es este el nivel de la jerarquía universal donde vivimos y donde operamos y no hay forma en que podamos desligarnos de esta jerarquía y de esta organización. Nuestros asentamientos se encuentran ubicados dentro de ecosistemas; no podemos, de acuerdo al nivel de nuestro conocimiento en estos momentos crear o construir un nuevo tipo de asentamientos ecosistemas que sigan las leyes creadas por nuestra propia mente. Un asentamiento no

puede ser desligado del tipo de ecosistema que opera donde este asentamiento está localizado, el asentamiento simplemente deberá de ajustarse a ese ecosistema, en una forma u otra deberá armonizar con él. Si es que seguimos tratando de hacer las cosas de otra forma (y en verdad seguimos haciéndolo) ésto significará problemas ecológicos enormes tanto para el ecosistema como problemas ecológicos para nuestros propios asentamientos. Es éste el tipo de problema en que nosotros nos encontramos hoy día.

Integrando los Asentamientos con los Ecosistemas

Redefinición de Asentamientos como Ecosistemas

Para volver a nuestra pregunta original de que si son ecosistemas los asentamientos humanos, nos parece que ahora resulta claro que ellos simplemente funcionan más o menos bien dentro de ecosistemas, es decir, ellos difieren de los ecosistemas naturales en muchos aspectos, pero es importante de que ellos sean planeados, diseñados, en función a que ellos son partes componentes de ecosistemas, y que la ciencia de la ecología sea ampliada lo suficiente como para incluir los asentamientos humanos.

Dicho ésto, estamos en una posición para darle a los asentamientos humanos un objetivo en la definición de funciones más de acuerdo con la palabra Los ecosistemas asentamientos deberían ser planeados y manejados para satisfacer las necesidades físicas, sociales, culturales y ecológicas de sus habitantes en una base sostenida a través de la mantención de un equilibrio del todo que ellos componen. Los elementos hechos por el hombre y los elementos naturales deberían ser combinados armoniosamente para proveer al hombre de un habitat digno en el cual el pueda vivir y buscar su continuo bienestar. Esto es una reformulación de las definiciones y de los conceptos presentados anteriormente, y entrega una identificación a los asentamientos humanos como ecosistemas en un contexto claramente normativo.

Este contexto normativo, este enfoque hacia ciertas metas bien objetivas del habitat y de los asentamientos humanos está combinado con la definición de un sistema ambiental que tanto promulgó la Conferencia de Estocolmo como lo sigue promulgando el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Antes de concluir la comparación de los asentamientos y de los ecosistemas me parece oportuno presentar a ustedes una tabla comparativa de las formas en las cuales los asentamientos maduros difieren de los ecosistemas, con la esperanza de que ésto nos guíe a nosotros en alguna dirección posible para la creación de ese híbrido tan deseado -el asentamiento ecosistema.

Debo reconocer sin embargo, que ^{introduzco} un gran juicio de valor

al tratar deliberadamente de comparar los asentamientos con ecosistemas maduros. Hubiera sido igualmente posible compararlos con los ecosistemas sucesionales, en cuyo caso un alto grado de inestabilidad, y una mayor interdependencia entre los asentamientos hubiera sido posible. De esta forma podríamos continuar explotando todos los recursos de energía a un máximo a nivel global, para permitir el reforzamiento de algunos asentamientos para que crecieran a la expensa de otros más débiles, de esta manera ^{igualmente} ir creando cada vez más un ecosistema global en constante aumento de

inestabilidad. Pero, solamente cuando le damos la mayor o la ^{causa principal es} más alta prioridad a la satisfacción de las necesidades humanas básicas

cuando necesitamos la creación de "ecosistemas-asentamientos" que maduren localmente y que necesitan ser protegidos de las fuerzas que persiguen un incremento de la

^{En los asentamientos} simplificación local y una máxima ⁱⁿestabilidad. ^{ecosistemas metendolos} dar mayor énfasis e importancia a la gente y a sus ne-

cesidades como una función de cómo o cuán bien sus asentamientos podrían trabajar, y no como una función de una ecuación global abstracta de necesi-

dades y recursos, ^a las cuales la gente y los asentamientos deberían adaptarse como fuera posible. La lista a la que he hecho mención describe el propósito, la descripción ^{espacial} algunas funciones físicas y no físicas de los ecosistemas maduros, de los asentamientos y de los 'asentamientos-ecosistemas' y lo que en adelante ^{se} ¹ resume presenta los principales puntos de vista a este respecto.

Propósito

El propósito de un ecosistema, si es que nosotros podemos interpretar su tendencia hacia la madurez como un propósito, es la máxima estabilidad de todo el sistema. El propósito de los asentamientos es satisfacer las necesidades humanas básicas. Un ecosistema asentamiento debería combinar, por lo tanto, estos dos propósitos a través de la mantención de un equilibrio de sistema mientras que al mismo tiempo asegurara una satisfacción de las necesidades humanas. Por supuesto, estas necesidades pueden ser sólo satisfechas a través de la mantención de un balance de ecosistemas. Si él se destruye, ya no será posible obtener el alimento, el agua o los materiales en forma de alimento que nosotros necesitaríamos de parte de él.

Productividad

Cuando nosotros analizamos la productividad de los asentamientos y los ecosistemas, es posible percatarse de que ambos tienden a producir el máximo posible de materia viviente, pero que los sistemas naturales se concentran sobre especies interdependientes, mientras que el hombre se concentra sobre sí mismo. Nosotros nos damos cuenta de que, para bien nuestro, nosotros tenemos que permitir una mayor diversidad en la manera de asegurar nuestra sobrevivencia. Esto implica una diversidad mayor de la vegetación en particular, en la biología del suelo y también en la vida animal en general. Es bien a nuestros propios intereses el evitar la agricultura

completamente de monocultivo como un apoyo hacia los asentamientos, para permitir que las áreas silvestres o donde existe una mayor diversidad ecológica y diversidad específica a nivel de sistemas ecológicos, ya sea zonas de reserva de la biósfera, parques nacionales, zonas protegidas o zonas verdes en las áreas urbanas, permitan mantener una protección adecuada de todas las formas de vida dentro de la ecósfera.

Uso de la Energía

La energía en los sistemas naturales es utilizada para aumentar su estabilidad interna y la interdependencia pero el hombre usa grandes cantidades de energía para mantener a los ecosistemas en un estado artificial de mayor simplicidad y más inestable, aunque debemos reconocer que algunas partes de los asentamientos creados por el hombre son bastante complejos. Esto es probablemente el rasgo más importante y la forma más importante en la cual el hombre puede destruir los sistemas naturales tanto por la sobresimplificación de ellos como así también por los efectos que sus trabajos podrían tener debido a las altas tasas en la cual la energía está siendo consumida y dilapidada. Aunque nosotros conocemos bastante acerca de cómo extraer, manufacturar y distribuir grandes cantidades de energía que son mayores a aquellas que los ecosistemas naturales tienen acceso, debería ser sabio de parte nuestra el controlar nuestra tasa de uso de energía de manera de mantener nuestro propio sistema de vida. ¿Quién sabe si no estaríamos sirviendo a un propósito ecológico de nivel desconocido al maximizar el uso global de energía con todas las técnicas conocidas para el hombre? Por otra parte, si ésto fuera así, lo más seguro es que no estaremos de testigos para presenciar esta realidad cuando ella aparezca. Aquí se presenta un camino crucial en el cual las capacidades humanas para la decisión deben ser utilizadas para perseguir el curso más profesional de acción para el futuro de los ecosistemas humanos.

Economía

La economía de los ecosistemas maduros involucran muy poco intercambio de energía y materiales comparado con los sistemas menos maduros e incluso menos comparado con los asentamientos modernos. Si se escoge una política de asentamientos humanos, para ello tenemos que decidir si los asentamientos deben ser impulsados hacia la madurez a través de una diversificación e interdependencia interna, o bien llegar a ser una base de recursos más bien de algún otro tipo de sistema humano. Por ejemplo, tal como una área metropolitana adjunta o como el mercado internacional. En particular nosotros debemos apreciar a nuestros asentamientos rurales y decidir si ellos serán asentamientos incluidos con la gente para mantenerlos en el estado en que ellos están, o simplemente si ellos deben ser apenas recursos para mantener las áreas urbanas.

Espacios y Componentes

Los asentamientos y los ecosistemas difieren grandemente en el uso del espacio. Mientras los asentamientos no contienen todas sus partes funcionales dentro del asentamiento en sí mismo, un ecosistema sí lo hace. Los asentamientos ecosistemas probablemente deberían contener muchas más funciones de apoyo dentro de sus áreas espaciales propias que lo que es usual en la observación del funcionamiento de los asentamientos urbanos modernos. La producción, el procesamiento y las funciones de consumo deberían estar cercanamente interconectadas y relacionadas. En forma similar, los componentes físicos naturales y hechos por el hombre de un asentamiento, deberían estar mucho más integrados en un asentamiento ecosistema, y las organizaciones sociales, instituciones, economía y educación, deberían ser dedicadas a la mantención del ecosistema asentamiento.

Temporalidad y uso de la Información

Los ecosistemas naturales tienen muy poca capacidad para recuperar su forma inmediatamente después de grandes disturbios o interferencias humanas de las cuales ahora empiezan a entrar en conflicto con su futuro. Esto es debido a que la forma en que ellos procesan la información (este proceso es en gran parte genético y recae en una responsabilidad principalmente de los componentes vivos del sistema). Incluso el hombre mismo tiene muy poca oportunidad de adaptarse biológicamente a los grandes cambios en su medio ambiente. Por otra parte, el hombre y su sociedad son comparativamente rápidos en adaptarse en forma conductual, y a través de toma de decisiones. Este es el punto de nivelación importante que nosotros tenemos en nuestras tareas de control o de causar impactos deletorios en los ecosistemas asentamientos futuros. Los ajustes apropiados deben ser hechos a través de la conducta humana, de la sociedad y la cultura, en orden de mantener un equilibrio de los ecosistemas. Esto no es algo que puede ser realizado de un día para otro ni incluso en años, sin embargo, debemos estar muy concientes de que nosotros no debemos y no deberíamos hacer cambios radicales en todas las cosas que nosotros atesoramos en nuestras sociedades y cultura. Pero la temporalidad y la información, no cabe duda que deberán ser y pasar a formar parte de una de las cualidades humanas más positivas para incorporar hacia los futuros ecosistemas analizados.

Política

En este contexto, tal como aparece en la tabla No. 1, he tenido el deseo de presentar el asunto de las políticas con las cuales nosotros debemos tratar, como un complejo de relaciones totales, a menudo relaciones en conflicto, entre todas las partes vivas de un ecosistema. Esto se opone a la visión clásica de considerar la política solamente como las in-

teracciones, interrelaciones y coacciones entre los hombres solamente dentro de la sociedad. Los sistemas dominados por los humanos, nuestro conocimiento superior y nuestro poder de adaptación compiten en forma muy exitosa contra todas las otras especies de plantas y animales a las cuales nosotros hemos puesto en peligro de destruirlas o de extinguirlas para siempre, y con ello también destruir nuestras fuentes o los mecanismos que aseguran una continua aportación de alimentos para nuestro abastecimiento y mantención. La competencia por la disponibilidad de recursos en los asentamientos, y entre asentamientos y sociedades humanas es también la causa de la violencia y la competencia entre grupos de seres humanos. La política de un ecosistema asentamiento humano debería estar caracterizado por una conducta de tolerancia y comprensión entre los grupos de personas y hacia todas las otras especies que ocupan el mismo sistema.

Conclusión

En la tabla a que he hecho referencia a los asuntos de política, a los asuntos anteriores tales como temporalidad y uso de información, espacio y componentes, economía, uso de energía, etc. dentro de los ecosistemas humanizados, debemos considerarlos como aquellos puntos cardinales que deben guiar y dirigir nuestra atención para la formación de futuros "asentamientos-ecosistemas". Estimo que es ^{conveniente} ~~conveniente~~ notar de que los asentamientos ecosistemas ~~algunas veces~~ deberán adoptar las características de asentamientos, algunas veces de ecosistemas maduros, y algunas veces un equilibrio mixto de los dos, y algunas veces algo completamente nuevo. Estas sugerencias más bien han sido presentadas en forma muy preliminar como una contribución de antecedentes para el desarrollo de políticas y tecnologías que posiblemente podrían ser el objetivo de otra exposición en las cuales debería ahondarse en aspectos tales como estrategias ecológicas para la automantención de los asentamientos, aspectos de ^{decisión} ~~decisión~~ y control, es decir, las dimensiones

sociales de los ecosistemas, aspectos relacionados con las políticas para la implementación de ^{la} automantenimiento, tecnologías para implementar el automantenimiento dentro de los asentamientos humanos, y así muchos ^{elementos} más que deberían formar parte de un plan global, un plan regional, un plan nacional o planes locales de construcciones de nuevos sistemas de asentamiento:

Considérense, pues, todas estas sugerencias presentadas en esta exposición como una forma de buscar nuevos caminos que nos permitan probar y mejorar nuestras ideas para llegar a construir un ecosistema humanizado y un mundo mejor en los cuales aseguremos una política de desarrollo compatible con una política de protección ambiental en las cuales la satisfacción de las necesidades humanas básicas de los asentamientos humanos esté asegurada en una forma sostenida.

Por último, un pensamiento más ^{que} establece que hay muchas maneras en las cuales actualmente los asentamientos humanos divergen o se diferencian de los ecosistemas maduros naturales, y hay muchas razones por las cuales esta divergencia debería ser disminuída, y un número de principios para seguir para alcanzar ésto. Pero la divergencia entre los asentamientos y los ecosistemas puede mejor ser resumida en una forma práctica como la ausencia de los límites a los asentamientos para su crecimiento y a su divorcio de una base de recursos que los pueda mantener. Sobre todo, nuestra percepción nada realista de asentamientos urbanos ^{con} problemas separados de los problemas de los ecosistemas naturales, ^{lo que} es ^{comprender} caracteriza nuestro fracaso para ^{comprender} los asentamientos o los ecosistemas. Es una visión que no ha logrado introducir aún todo el conocimiento acumulado por los avances de las ciencias ecológicas y de las ciencias ambientales en general, para poder regular, hacer funcionar y buscar una organización racional a aquellos sistemas creados por el hombre que

deben de ser desarrollados y ser apreciados en su íntima interdependencia con aquellos sistemas naturales con los cuales comparten tantas características tanto en el tiempo como en el espacio.

TABLA

COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS ECOSISTEMAS MADUROS Y LOS ASENTAMIENTOS
Y SUGERENCIAS PARA UNA CARACTERIZACION DE LOS "ASENTAMIENTOS-ECOSISTEMAS"

	Ecosistema Maduro	Asentamiento Actual	Asentamiento-Ecosistema
Propósito	Máxima estabilidad del sistema	<i>Disponibilidad</i> ✓ Máximas ventajas para las poblaciones	Satisfacer las necesidades humanas y mantener el sistema en equilibrio.
Productividad	Máximo de materia viviente, alta interdependencia específica	Máxima cantidad de materia viviente concentrada en pocas especies	Máxima materia viviente, incluyendo hombre y alta diversidad de especies
Uso de energía	Uso de toda la energía disponible en el sistema para mantenerse e incrementar sus interdependencias internas	Uso de toda la energía incluyendo importación, para simplificar el sistema	Minimizar importación de energía y deshechos, uso de fuentes renovables de energía para mantener al sistema
Economía	Poca importación y exportación de materiales o energía	Gran importación y exportación de energía	Minimizar importaciones y exportaciones de energía y materiales
Area espacial	Incluye todos los componentes necesarios para hacer al sistema trabajar	Incluye principalmente el procesamiento y funciones de consumo del sistema	Incluye todos los posibles componentes necesarios para hacer al sistema trabajar
Componentes	Formas físicas y organización múltiple y compleja	Formas sociales y organizaciones, las cuales influyen lo físico	Integración de lo social con las formas físicas naturales y organizaciones
Temporalidad	Lenta adaptación como respuesta a interferencias	Alta capacidad para procesamiento de información y rápida adaptación a disturbios	Rapidez en el procesamiento de la información y rapidez en la adaptación
Información	Información genética utilizada para adaptación al sistema	Información transmitida culturalmente, que se utiliza para la adaptación del sistema	Información transmitida culturalmente, utilizada para la adaptación del sistema



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

ASENTAMIENTOS HUMANOS

Y

ECOSISTEMAS

DR. JAIME HURTUBIA URBINA

NOVIEMBRE DE 1977.

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y ECOSISTEMAS

¿Son Ecosistemas los Asentamientos Humanos?

1. Características generales de los ecosistemas.
2. Características ecológicas de los asentamientos y sus relaciones con los ecosistemas.
 - 2.1 Definición de asentamientos
 - 2.2 Propósito de los asentamientos
 - 2.3 Energía en los asentamientos
 - 2.4 La naturaleza cultural de los asentamientos
 - 2.5 La política de los asentamientos
3. Asentamientos y ecosistemas en un contexto global.
4. Asentamientos integrados y ecosistemas.
 - 4.1 Redefinición como asentamientos-ecosistemas
 - 4.2 Propósitos de un ecosistema
 - 4.3 Productividad
 - 4.4 Uso de energía
 - 4.5 Economía
 - 4.6 Espacio y componentes
 - 4.7 Temporalidad y uso de la información
 - 4.8 Política
5. Problemas ambientales de los asentamientos humanos en América Latina
6. Conclusiones

Dr. Jaime Hurtubia

RESUMEN

La pregunta que representa el punto central de la conferencia será analizada desde varios puntos de vista. Los ecosistemas y los asentamientos serán primeramente definidos y se discutirán sus similitudes, diferencias e interacciones. Ambos conceptos serán después observados desde un contexto universal, que nos permita concluir que ellos deberían estar más cercanamente relacionados que lo que están en la sociedad actual. Se plantea finalmente la conclusión de que tenemos la responsabilidad de crear tal relación íntima. Los asentamientos se redefinen, por tanto, como asentamientos=ecosistemas, pero con una clara indicación de que esta es una definición normativa: los asentamientos humanos deberían ser ecosistemas.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

TEMA: TOXICIDAD EN HUMANOS Y EN OTROS ORGANISMOS
Y EFECTOS GENETICOS EN ANIMALES Y PLANTAS.

DR. RAFAEL VILLALOBOS - PIETRINI

NOVIEMBRE, 1977.

TOXICIDAD EN HUMANOS Y EN OTROS ORGANISMOS Y

EFFECTOS GENETICOS EN ANIMALES Y PLANTAS

Dr. Rafael Villalobos-Pietrini

Desde que Gabriel Bertrand en 1902 estableció, que pequeñas concentraciones de manganeso estimulaban el crecimiento de las plantas, cuya respuesta alcanzaba una función óptima a mayor concentración, pero que al aplicarlo en exceso era tóxico, diversos estudios realizados con otros metales, entre los que se encuentra el cromo, han apoyado estas observaciones.

Toxicidad en Humanos

En el hombre la mayor cantidad de cromo se presenta en los fetos de los dos meses y medio a los siete meses y de esa edad disminuye hacia el nacimiento, lo que sugiere la transferencia de cromo de la madre al feto, que continúa después del nacimiento al través del calostro. Se ha hallado cromo en todos los tejidos humanos y en la mayor parte su contenido es más o menos constante desde el nacimiento hasta los diez años y después disminuye. Además se considera que el cromo es un microelemento esencial para la función normal del metabolismo de los azúcares.

En general, los mayores efectos de intoxicación se han presentado en los trabajadores de la industria de cromatos y registros de exposición crónica de una población no relacionada con el trabajo directo con cromo sólo se tienen en Lechería, Tultitlán, México.

Afecciones de la piel

La hipersensibilidad es uno de los trastornos de la piel que inicialmente produce el cromo y que al acentuarse resulta en úlceras e inflamaciones de la piel, de manos, brazos, pies, tobillos, cara y espalda. Estas afecciones pueden disminuirse al evitar el seguir en contacto con el cromo, por la aplicación de cremas protectoras o de ácido ascórbico. Aparentemente la eliminación de la toxicidad y de las propiedades alérgicas del cromo hexavalente resultan de su reducción a la forma trivalente.

Trastornos del sistema respiratorio

Al rebasar las concentraciones de cromo el máximo permitido (0.1 mg/m^3) en la atmósfera, su exposición prolongada puede provocar perforación del tabique nasal, ulceraciones, congestiones, sangrado e inflamación de nariz, catarro crónico, bronquitis, faringitis, neumonías y sin duda la acción más grave es el cáncer pulmonar.

Los estudios epidemiológicos realizados en fábricas que producen o procesan cromatos en todo el mundo han mostrado elevadas incidencias de cáncer pulmonar que alcanza cifras entre 18 y 50 veces mayores que la aparición normal.

Efectos en el aparato digestivo

Los trastornos del sistema digestivo, aunque menos frecuentes que los del aparato respiratorio son mas dolorosos y por lo tanto se pueden detectar facilmente; vómitos y diarreas son síntomas que aparecen desde que la intoxicación por ingestión de cromo es incipiente. Frecuentemente cuando se tratan los efectos que la intoxicación ha provocado en el tracto digestivo, ya está deteriorado el tabique nasal o el cromo ya ha penetrado hasta los pulmones.

Toxicidad en mamíferos

Como no es posible realizar la experimentación directa en los seres humanos de los efectos de cualquier material y además es preciso conocer los mecanismos del daño que pueda ocasionar con el objeto de prevenir o curar las enfermedades o molestias debidas al cromo se utilizan con éxito algunas especies de animales que metabolizan de manera similar a los humanos los diversos compuestos que se les proporciona.

Existen evidencias para considerar al cromo como un micronutriente esencial para los mamíferos y su contenido en ratas silvestres no difiere del encontrado en ratas de laboratorio, por ejemplo, cuando la cantidad de que disponen es muy pequeña (menor de 0.1 partes por millón), se produce opacidad

en la cornea de los ojos, dilatación de los vasos y nueva vascularización de la cornea. También se encontró que los embriones de las ratas contienen las mayores cantidades de cromo, que disminuye en los recién nacidos. El paso del cromo de la rata madre al feto se ha demostrado por medio del cromo⁵¹ (radiactivo).

La absorción de diversos compuestos de cromo por los órganos de ratas, ratones, cuyos, perros y conejos se ha estudiado, observándose que la acumulación la realizan especialmente el hígado, el riñón y el bazo que además son los más afectados pues el cromo produce en ellos distrofias y agrandamientos.

El cáncer también ha sido inducido en estos animales cuando los diversos compuestos de cromo se aplicaron por inyecciones intramuscular y debajo de la piel, por inhalación o aplicado en las traqueas, en la pleura o en los huesos. Se ha establecido una escala gradual de acción cancerígena desde sales moderadamente solubles en agua (como el cromato de calcio) con más del 80% de producción de cáncer hasta niveles bajos de 3% con compuestos muy solubles en agua (como el acetato de cromo y el dicromato de potasio).

Toxicidad en los animales acuáticos

Como casi todos los drenajes urbanos e industriales descargan sus aguas en ríos o directamente en algunas bahías, arrastrando consigo toda suerte de contaminantes en cantidades mas o menos elevadas y cuya concentración va en aumento de manera alarmante al ritmo del crecimiento industrial de las ciudades.

El cromo que forma parte de esos contaminantes de ríos y mares afecta el metabolismo de los peces y de otras especies acuáticas. Contaminación tanto mas grave cuanto que un animal intoxicado será a su vez alimento de otro y por ende, portador del metal que lo ha envenenado. Esto ha originado el diseño de investigaciones tanto en acuarios como en ríos y bajo condiciones normales y de contaminación, de la distribución del cromo en los sedi-

mentos, en suspensión, en solución y en diversos organismos por medio de un marcador radiactivo que es el cromo 51.

Parece que los peces normales no contienen cromo y al aplicarlo en la trucha se acumula en el bazo, intestino, estómago y riñón y todos con excepción del bazo lo excretan. Al suministrarlo por algunas semanas, provoca la disminución de la actividad del pez así como de la cantidad de alimento que ingiere, al mismo tiempo la falta o cambio de coloración en las heces indican alteraciones del aparato digestivo que incluye hemorragias intestinales y destrucción del epitelio intestinal. En tratamientos mas prolongados (22 meses), el cromo retarda el crecimiento de las truchas y aumenta la mortalidad de las formas jóvenes en los criaderos.

En general, numerosas especies resultan afectadas en mayor o menor grado por el cromo, desde moluscos, crustáceos, anguillas y otros peces.

En algunos organismos se ha probado que la forma hexavalente del cromo inhibe la producción de huevecillos, mientras que eso no sucede con la trivalente. La toxicidad del cromo es mayor a pH ácidos que a los alcalinos, parece que el pH elevado del agua inhibe la movilidad del metal.

Toxicidad en plantas y en cultivos

De la misma manera que los animales requieren de un habitat limpio y adecuado para desarrollarse, las plantas necesitan un terreno libre de contaminantes para prosperar.

Los efectos del cromo dependerán especialmente de su concentración en el suelo, del tipo de planta y de su asequibilidad a las plantas, por ejemplo, en suelos de pH menor de 4, poco cromo es accesible a las plantas y concentraciones de 0.01% de cromo que estimulan el crecimiento de avena y cebada son tóxicas para el trigo.

La presencia de cromo en el terreno ha sido un factor de inhibición del crecimiento de varios vegetales, como remolacha, estafiate, cebada, maple, avena, arroz, frijol, etc.

Se han encontrado cantidades excesivas de cromo hexavalente en vegetales y árboles frutales de un jardín suburbano que recibe los vapores de una fábrica y niveles de concentración también mayores en la vegetación que rodea a torres de enfriamiento de agua y a fábricas de procesamiento de fosfatos (que utilizan cromo). Se han registrado también mayores cantidades de cromo a las normales en diversos tejidos de plantas leñosas de áreas urbanas, como el maple y como el cromo es uno de los metales que tardan mas en subir por la raíz hasta las hojas, el hecho de que sea elevada la concentración en las porciones aéreas indica que otros elementos nocivos se encuentran en mayor cantidad y hacen peligrar la vida de esos árboles.

Efectos Genéticos

Se ha observado que el cromo se asocia con las nucleoproteínas y especialmente con las bases nitrogenadas del ácido ribonucleico (que forma parte del mecanismo de mensaje genético).

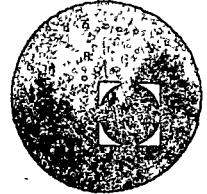
Cuando se aplican cromatos a las células de criceto (hamster) en cultivo de tejidos se logra transformar sus características de crecimiento, cambio que es heredable, así como también se producen alteraciones en los cromosomas.

Tanto los cromatos como el material extraído de las paredes de la antigua escuela La Reforma, que presentó elevado contenido de cromo, al ser aplicados al agua en que se desarrollan las raíces del haba, indujeron alteraciones cromosómicas. Experiencias preliminares realizadas en otra planta, la hierba del pollo (Tradescantia) demostraron que el cromo produce mutaciones en las características del color de sus pelos estaminales, tanto al aplicar el cromo a través de la raíz como directamente en las inflorescencias.

Aunque se debe tener cuidado en la extrapolación directa de los resultados al hombre, el hecho de que el material genético sea básicamente similar en todos los organismos vivos, proporciona argumentos para juzgar sobre el posible riesgo a que están expuestos los seres humanos.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

UN PROBLEMA DE ECOLOGIA URBANA:
LA CONTAMINACION

ING. HUGO ZABRE RAMIREZ

NOVIEMBRE DE 1977.

UN PROBLEMA DE ECOLOGIA URBANA: LA CONTAMINACION

(Contaminación urbana por cromo)

ANTECEDENTES.-

En Junio de 1976 fue solicitada la visita de Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial a un sitio cercano a la Fábrica Cromatos de México, sita en la Colonia Lechería Tultitlán, Estado de México, para verificar si existía en la región alguna contaminación producida por los desechos de la citada fábrica.

Se toman las muestras correspondientes y se analizaron en los propios laboratorios habiendo encontrado concentraciones de cromo seis de tal orden, que indicaba una fuerte y peligrosa contaminación.

GENERALIDADES SOBRE EL CROMO.

Historia. Descubrimiento del cromo por Vauquelin en el mineral de "plomo rojo" de Siberia. Descubrimiento del cromo por Tassaert en el mineral de fierro cromado.

Descubrimientos para la reducción a cromo metálico a partir de cloruros, y por reducción en horno eléctrico, así como aluminotermia.

OCURRENCIA E IMPORTANCIA DEL CROMO.

Minerales importantes: cromita ($\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$) y Crocoita - - (PbCrO_4) sus características generales, usos y aplicaciones: aceros inoxidables, aceros estructurales, compuestos industriales con el cromo trivalente, tal como el Cr_2O_3 .

INDUSTRIA DE LOS CROMATOS.

Breve explicación del diagrama de flujo para localizar los puntos de contaminación. Daños al ser humano.

DESCRIPCION DE LO OBSERVADO EN LA COL. LECHERIA-TULTITLAN, MEX.

Como se encuentran los terrenos cercanos y lejanos a la Fábrica Cromatos de México, profundidad de la contaminación y posibles efectos en la población de Tultitlán. Algunas sugerencias sobre como evitar más contaminación y posibilidades de corregir la ya existente, o sugerir el abandono de la región por considerarse zona de desastre.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

TEMA: UN PROBLEMA EN ECOLOGIA HUMANA

M. EN C. ARMANDO BAEZ PEDRAJO

NOVIEMBRE, 1977

UN PROBLEMA EN ECOLOGIA HUMANA

Contaminación Urbana por Cromo

"Determinación de los niveles de Cromo en Pelo, Sangre y Orina en una población no ocupacionalmente expuesta."

Por:

A. P. Báez *

Resumen:

Existe en la población de Lechería, Estado de México, situada al norte de la ciudad de México una planta procesadora de mineral de cromo, Cromita ($Fe Cr_2 O_3$), que durante varios años ha estado en operación. Esta planta fué diseñada y construída antes de que en el país fuera aprobada la ley federal contra la contaminación del medio ambiente y se implementaran los reglamentos correspondientes. Tal vez por la ausencia de tales leyes y reglamentos se debió a que la planta haya operado y siga aún operando sin los sistemas necesarios de control de contaminación atmosférica y sin los métodos adecuados para disponer de sus desechos sólidos que aún contienen sales solubles de cromo que han contaminado el suelo y los acuíferos de la zona,

Parte experimental.-

Se hicieron determinaciones de cromo en el pelo de los niños de la escuela adyacente a la fábrica, así como de pelo testigo. También se hicieron determinaciones en orina, de obreros de la fábrica, habitantes de Lechería y en un grupo testigo.

* Investigador del Centro de Ciencias de la Atmósfera.

Medición de Cromo en las Muestras.

En la literatura se encuentran reportados varios métodos para la determinación de cromo (3, 4, 5, 6), en este estudio se usó el método de análisis por absorción atómica (7, 8, 9).

En este trabajo los autores han utilizado para la determinación del cromo en todas las muestras el método de Absorción Atómica sin flama, utilizando el horno de grafito, el que aumenta la sensibilidad del aparato desde algunos órdenes de magnitud hasta 1000 veces.

Resultados y Discusión.-

En estos resultados obtenidos se puede observar que existe una concentración sensiblemente mayor de cromo entre la población no ocupacionalmente expuesto pero si contaminada de la zona de Lechería, comparada con el grupo de la zona testigo.

En ambos grupos se pudo observar que en la población adulta femenina se encontró menor cantidad de cromo que en las menores de 15 años. Parece ser que la concentración de cromo en el pelo de los adultos está influenciada por el sexo y la maternidad. (10)

Los datos reportados en este trabajo parecen apoyar el concepto de la disminución de la concentración con la edad (Schroeder, H. A. Balassa J. and Tipton, I, 1962).⁽¹¹⁾ Con respecto a los datos que corresponden a las mujeres que han tenido uno o varios hijos, podemos considerar que debido al pequeño número de muestras analizadas no se pueden comprobar los resultados reportados por Hambidge (10).

De los análisis de cromo que se llevaron a cabo en el agua de lluvia colectada en la población de Lechería se puede inferir

que si existe en la zona una fuente de cromo arrojado a la atmósfera como contaminante. Esto indica que la concentración más baja correspondió al período del 15 al 23 de junio, fecha que corresponde al período en que la planta continuaba cerrada.

Conclusiones.

El estudio preliminar de la contaminación de cromo residual de la zona de Lechería nos señala que efectivamente existe una severa contaminación del área, pero además los datos nos indican las diferentes fases que deben estudiarse más intensamente y por mayor tiempo, con el fin de obtener datos concluyentes sobre el impacto que ha tenido esta contaminación en la salud de los habitantes de la zona de influencia.

Bibliografía.

- 1.- Trabajos sin publicar del Departamento de Química Atmosférica y Estudios del Agua, del Centro de Ciencias de la Atmósfera U.N.A.M. (1977).
- 2.- Datos que deberá reportar durante el curso de Contaminación Urbana por Cromo, el Maestro Aguilera.
- 3.- Urone F. P. y Anders K. H. Analytical Chemistry 22, 1317 - 1321, (1950).
- 4.- Standard Methods, for the examination of Water and Wastewater, 13, Edition. American Health Association, Washington, D. C.
- 5.- Craham D. W., J. A. Water Works Association 35, 159 (1943).
- 6.- Winn, G. S. J. Ind. Hyg. Toxicol, 27, 178 (1945).
- 7.- Schramel P., Analytica Chimia Acta, 67 (1973), 69-77.
- 8.- Pekarek S. R., Haver C. E., Wannemacher W. R., y Belsel R. W. Analytical Biochemistry, Vol. 59, N1. 1, (1974) 283-292.
- 9.- Feldman J. F. y Purdy C. W. Analitica Chimia Acta 33, 273-278, (1965).
- 10.- Hambidge M. K. Chir B. y Rodgerson O. D. Am. J. Obstet. Gynecol. 103 - 320, 351, (1969).
- 11.- Schroeder, H. A., Balassa, J. and Tipton, I, J. Chron, Dis, 15, 941, (1962).

TABLA NO. 1

Muestra	Concentración en $\mu\text{g/g}$			No. de Muestras Analizadas
	Máxima	Mínima	Promedio	
<u>Zona de Lechería</u>				
Hombres menores de 15 años	12.7	1.6	5.0	33
Mujeres menores de 15 años	20.3	1.1	5.7	24
Ambos sexos mayores de 15 años *	--	--	6.7	5
<u>Zona de Control Testigos</u>				
Hombres menores de 15 años	3.4	> 0.01	0.8	12
Mujeres menores de 15 años	2.8	0.25	0.96	18
Hombres mayores de 15 años	0.98	0.24	0.39	10
Mujeres mayores de 15 años	4.32	> 0.01	0.81	24

Concentración de cromo en pelo procedente de habitantes de la zona de Lechería, Estado de México.

* Debido a que solo se obtuvo una muestra de pelo de un hombre y de 4 mujeres, solo se reporta el promedio de las cinco muestras.

TABLA NO. 2

	Concentración en ng/ml			No. de Muestras Analizadas
	Máxima	Mínima	Promedio	
Obreros y empleados de la fábrica	178	4.4	44.3	135
Empleados	51.9	5.2	20.3	6
<u>Muestras control</u>				
Mujeres mayores de 15 años	49.2	9.2	23.2	19
Hombres mayores de 15 años *	--	--	14.3	3
Menores de 15 años	--	--	22.3	2

Resultados de la determinación de cromo en orina de personas ocupacionalmente expuestas y de individuos de una zona de control.

(1) Muestras proporcionadas por la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente.

* Debido a que solo se obtuvieron 5 muestras de pelo de hombres, se reportó el promedio de estas 5 muestras.

TABLA NO. 3

Fecha		Cr (μ g/ml)
Junio 15	a Junio 23 de 1977	0.0295
Junio 23	" Julio 26 de 1977	0.2355
Julio 26	" Agosto 23 de 1977	0.266
Agosto 23	" Septiembre 27 de 1977	0.3555
Septiembre 27 de 1977 (Muestra de Pozo)		0.007

TABLA NO. 4

Señoras con hijos		
Edad	No. de hijos	μ g/g. de Cromo en pelo
35 años	1	2.80
68 "	10	0.83
49 "	2	1.42
35 "	2	0.21
22 "	1	0.41

Concentración de cromo en pelo de señoras que han tenido uno o varios hijos.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

TEMA: OCURRENCIA Y METODOS PARA LA DETERMINACION
DE CROMO EN EL SUELO Y EN LAS PLANTAS.

M. EN C. NICOLAS AGUILERA HERRERA

NOVIEMBRE, 1977.

OCURRENCIA Y METODOS PARA LA DETERMINACION DE CROMO

EN EL SUELO Y EN LAS PLANTAS

Por: Nicolás Aguilera Herrera

El cromo se encuentra difundido en algunas ocasiones en el medio natural, así por ejemplo cuando se investiga este elemento en el agua, en la atmósfera y en el suelo se puede encontrar localizado y en algunos sitios puede ser abundante.

El cromo es tóxico tanto para el hombre y los animales como para las plantas y la mayoría de los microorganismos que entran en contacto con él. Las células de algunos tejidos del hombre no toleran el cromo a niveles de décimos y hasta centésimos de partes por millón; en plantas leguminosas como el frijol, no se toleran contenidos de 5 ppm a 100 ppm en las aguas de riego; esta toxicidad no solamente se debe a las alteraciones de las células y de los tejidos, sino también a los bloqueos en la asimilabilidad de fierro y manganeso por la presencia del cromo.

Si existe cromo en el suelo, a éste se le puede inhibir, pero si se le agregan algunos complejantes orgánicos o bien si el suelo los tiene ya en su materia orgánica, el cromo se activa y se hace muy tóxico. Por estos motivos se debe tener cuidado en la adición de agentes queladores a los suelos, cuando estos lo contienen. Para suelos se reportan niveles de cromo de 0.01 a 0.02 ppm; este elemento se origina y acumula en el suelo a partir de la cromita ($\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$) y de algunas rocas y arcillas.

Para observar los niveles de cromo en suelos, agua contaminada, afloramientos de cromatos en muros de andesita, tabique, mezcla y concreto, en la escuela cercana a las instalaciones de Cromatos de México, S.A.; granos de maíz negro y olotes del maíz que se cultiva en el poblado de Lechería, se tomaron materiales colectados en la vía pública y afloramientos en la escuela primaria y se encontraron niveles de cromo de 4.4% para el primer caso y de 3.8% para el segundo.

Del muestreo que se hizo en la región se encontraron valores para cromo de 0.76, 1.44, 1.88 y hasta 3.54%, en aguas entarquinadas la concentración fue de 3.0 ppm.

En los granos de maíz negro el contenido de cromo fue de 3.5 ppm y en el olote las concentraciones fluctuaron de 1.0 a 2.0 ppm.

Los contenidos de cromo en las muestras de maíces son altos, en el agua entarquinada también resultaron altos, las cantidades de cromo encontradas en suelo superficial son muy elevadas. Se puede considerar que los contenidos de cromo obtenidos de todas las muestras investigadas son altamente tóxicos y consecuentemente es posible que lesionen a los animales, a las plantas y al hombre.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

TEMA: TOXICIDAD Y EFECTOS GENETICOS EN MICROORGANISMOS

M. EN C. MATILDE BREÑA VALLE

NOVIEMBRE, 1977.

TOXICIDAD Y EFECTOS GENETICOS EN MICROORGANISMOS.

M. en C. Matilde Breña Valle.

Aún cuando cantidades muy pequeñas de diferentes metales, entre los que se cuenta el cromo, son esenciales en la composición de moléculas de importancia primordial en el organismo así como para la realización de ciertas funciones enzimáticas, se ha comprobado que cantidades un poco mayores no solamente son innecesarias sino inclusive dañinas.

En el caso particular del cromo se revisaron ya sus efectos tóxicos y genéticos en plantas, animales y en el hombre. Ahora se examinarán estos efectos en microorganismos al igual que su importancia en el problema de la contaminación ambiental.

Toxicidad en microorganismos.

Los compuestos de cromo afectan a bacterias, algas y hongos en diferente grado según la especie o grupo que se trate, pero en general, son los hongos los que presentan mayor resistencia a los efectos de este metal. En bacterias como Pseudomonas, Escherichia y Aeromonas se observan distintas sensibilidades de acuerdo al género de bacteria y al medio en que se cultiva. El dicromato reduce el crecimiento y la producción de toxina en Corynebacterium diphtheriae e inactiva a Staphylococcus, en tanto que el cromo trivalente altera en forma irreversible a Escherichia en cantidades de 1 ppm. En Salmonella se han aislado cepas con sensibilidad muy elevada al cromo pero no a otros metales como zinc, cobre, etc. Se ha observado que, en general, las sales de cromo hexavalente son mucho más tóxicas que las de cromo trivalente.

En experimentos con algas se ha comprobado también que el cromo hexavalente es más dañino. En Chlorella inhibe el crecimiento y ciertas concentraciones de cromo disminuyen el contenido proteico de las células

causando además la destrucción de la clorofila. Por otra parte, se observa que el alga Dunaliella bioculata casi no asimila el cromo.

En los rotíferos, componentes de la microfauna acuática, se ha visto que en exposiciones cortas a los cromatos, resisten mayores concentraciones a bajas temperaturas que a altas. Sin embargo, esta influencia de la temperatura disminuye a medida que se alarga el período de exposición al metal.

Los anteriores constituyen solamente unos cuantos ejemplos de la acción tóxica del cromo en algunos géneros de microorganismos. Ciertos hongos y bacterias cumplen una función muy importante dentro del equilibrio ecológico ya que su actividad enzimática produce la descomposición de materia orgánica proveniente de los desechos de otros organismos, en forma que posteriormente pueda ser aprovechada por las plantas superiores. Algunas de esas funciones de degradación se aplican en el tratamiento de aguas negras para después ser reutilizadas.

Algas y protozoarios, por otro lado, constituyen el alimento de muchos organismos acuáticos. Las algas además, efectúan la fotosíntesis y en el medio acuático son la base de la producción de materia orgánica que sustenta al resto de las especies que en él viven.

La disminución en el número de una o varias especies de microorganismos, ocasionada por la acción tóxica del cromo puede provocar un desequilibrio que a la larga redunde en perjuicio del hombre.

Efectos genéticos y cáncer.

La información genética está determinada por la estructura tridimensional de la molécula de ácido desoxirribonucleico (ADN) localizada en las unidades llamadas cromosomas. Por efecto genético se entiende entonces, cualquier cambio permanente producido en el ADN o en los cromosomas

mas. Tales cambios pueden transmitirse a los descendientes o permanecer en forma de una modificación local en un grupo de células como es el caso de los tumores cancerosos.

En las bacterias Escherichia, Salmonella y Bacillus y en la levadura Schizosaccharomyces se ha investigado la acción genética de diversos compuestos de cromo y se observa que el dicromato induce mutaciones (cambios en la información genética) en todas esas especies. Por otra parte, en experimentos con ratas y ratones se han logrado inducir tumores cancerosos mediante cromato de calcio y en el hombre, se ha visto cierta correlación entre la incidencia de cáncer en el tracto respiratorio y la exposición crónica al cromo. Así por ejemplo, en Estados Unidos, de 100 muertes de trabajadores de fábricas de cromatos, el 21.8% se debieron a cáncer del pulmón, siendo la frecuencia esperada de esta enfermedad de únicamente 1.4%. En estudios efectuados en otros países se han encontrado resultados más o menos similares. De lo anterior y de las experiencias con animales se deduce que la exposición crónica a algunos compuestos de cromo puede provocar cáncer.

En principio parece no haber relación entre los estudios acerca de los efectos genéticos en microorganismos y los de cáncer, pero muchas sustancias, el cromo entre otras, que inducen mutaciones en bacterias y hongos son a su vez carcinogénicas en el hombre y animales. De esta manera los microorganismos resultan buenos indicadores preliminares del riesgo genético de cualquier agente químico, ya que si al probarlo produce mutaciones en aquéllos, es posible que en el hombre pueda inducir cáncer. Efectuando las investigaciones adecuadas podrán tomarse las medidas necesarias para evitar o disminuir el riesgo que la sustancia represente.

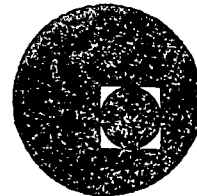
En el caso específico del cromo, se ha comprobado que además de su

efecto tóxico, induce cambios genéticos en diversos organismos, que produce cáncer en animales de experimentación y que existe una elevada correlación entre el cáncer del pulmón en humanos y la exposición frecuente a algunos de los compuestos de dicho metal. Todos esos resultados pueden servir como base para tomar las medidas que sean necesarias para la disposición y tratamiento de los desechos producidos por las fábricas de cromatos y para la adecuada ubicación de las mismas.

En México se tiene ya un problema de contaminación por cromo en una zona urbana. De las decisiones que a este respecto se tomen, basadas en investigaciones serias, dependerá el que en el futuro no vuelvan a presentarse casos así.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



E C O L O G I A U R B A N A

ESTRUCTURA JURIDICA PARA LA
PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

LIC. ADOLFO KUNZ BOLAÑOS

NOVIEMBRE, 1977.



"ESTRUCTURA JURIDICA PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE"

por el Lic. Adolfo Kunz Bolaños.

Dos fenómenos sumamente conocidos por todos nosotros como son el fuerte incremento de la población mundial y la concentración de la misma en ciudades, han provocado una mayor y más rápida utilización de los recursos naturales. La acción concentrada del hombre sobre la naturaleza, ya sea como agente geofísico o como biodegenerador está provocando cambios en los ecosistemas, que afectan por una parte a la producción de los insumos necesarios para la supervivencia del género humano y por la otra disminuye la calidad del medio ambiente en el que se desarrolla.

El hombre, con los grandes adelantos tecnológicos logrados, es ahora capaz de modificar la topografía de grandes zonas, provocando cambios en el desarrollo de las especies vegetales y animales de la región; las consecuencias de estos cambios pueden ser peligrosas ya que al romperse el ciclo biológico, la vida de muchas especies puede disminuir e incluso extinguirse.

Por otra parte la gran producción de desechos de la sociedad actual contamina el medio ambiente; entendiéndose por contaminación a la acción de introducir sustancias en el medio ambiente las cuales pueden ser potencialmente dañosas o interferir en el uso del hombre con el mismo, o sea que la contaminación es un conjunto de factores limitantes de los procesos ecológicos. La introducción de desechos en el medio ambiente puede ser de dos tipos: primeramente aquellos que aumentan a elementos ya presentes, por ejemplo: los desechos domésticos y los cuales normalmente se regeneran biológicamente, sin embargo se puede dar el caso de que dado al uso intenso de determinado elemento, los desechos en él introducidos no tengan tiempo para regenerarse e incluso se da el caso de que algunos de ellos no se descomponen; un segundo tipo de desechos son aquellos que envenenan el medio ambiente, por ejemplo algunos de tipo industrial como el cromo, y en este caso se hace necesario evitar la contaminación de lugares o zonas necesarias para el uso humano.

La adecuada descarga de los desechos implica indudablemente un costo en la operación y así vemos a los Municipios hacer grandes erogaciones para recolectar los desechos líquidos por medio de obras de albañal y posteriormente descomponerlos mediante diversos tipos de obras de ingeniería y efectuar igualmente constantes gastos para recolectar los desechos sólidos los cuales posteriormente se utilizan para fines industriales o agrícolas o cuando no existen las instalaciones adecuadas se efectúan rellenos sanitarios. Para la industria, gran productor de desechos y en muchos casos desechos venenosos, los costos anticontaminantes pueden resultar sumamente altos e incluso prohibitivos.

La ignorancia del problema en muchas ocasiones o el costo de la solución en otras, ha llevado en muchos casos a evacuar los desechos sin la menor precaución, provocando la destrucción de recursos naturales y el daño a la salud de las personas que son afectadas.

El hombre, organizado socialmente, se ha visto en la necesidad de protegerse y por una parte se ha dedicado al estudio de la ecología y en nuestro caso al estudio de la contaminación ambiental, para conocer primeramente el problema y deducir sus posibles soluciones, en una segunda etapa el hombre representado por el Estado, se ha visto obligado a darles una forma jurídica a las medidas necesarias para evitar la alteración de los procesos ecológicos y principalmente para evitar la contaminación ambiental; y así vemos como las diferentes naciones van tomando las medidas legales que tienden a evitar daños a la estructura y función de la naturaleza. En México, desde 1971, se tomaron las primeras medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación ambiental, que incluyen incluso reformas constitucionales, las que han sido complementadas con normas de diversos tipos; en cuanto a la acción del hombre como agente geofísico la Secretaría de Obras Públicas y Asentamientos Humanos tiene en estudio un proyecto para hacer obligatorios los estudios de impacto del medio natural previos a la realización de cualquier obra grande que los justifique, los cuales se hacen necesarios para determinar los efectos sobre el medio de un equipamiento dado, como una carretera, un puente, un canal, una central, etc. Este tipo de estudios son obligatorios en los Estados Unidos desde 1971 y en Francia desde 1976.

Desde el punto de vista jurídico nacional se hace interesante conocer cuales son los instrumentos legales con que contamos para la protección ecológica y cuales son los órganos administrativos que tiene la obligación de hacer valer esos ordenamientos legales.

Dicho en otra forma, deseamos analizar la estructura legal - en México, partiendo de sus fundamentos Constitucionales y bajando sistemáticamente a los diferentes niveles, e igualmente deseamos analizar, en forma jerárquica a los diferentes órganos que integran la estructura administrativa para implementar una política ambiental.

Es de todos sabido que la Ley Superior en nuestra Patria lo es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos la cual establece en el párrafo tercero del Artículo 27 que "la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques a efecto de ejecutar obras públicas y planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población...", o sea que la Nación está expresamente facultada para regular el aprovechamiento de los elementos naturales y de cuidar de su conservación; la Nación, es decir el pueblo mexicano, se encuentra representada formalmente por medio del Congreso General, o sea las Cámaras de Diputados y de Senadores actuando coordinadamente, y el cual tiene entre sus facultades la de legislar en materia de salubridad general de la República. Con la adición al Inciso IV del Artículo 73 Constitucional (D.O. 6 de Julio de 1971) dicha facultad se complementó con la de adoptar medidas para prevenir y combatir la contaminación ambiental. Con base en dicha facultad el Congreso expidió la Ley Federal para Prevenir y Controlar la contaminación ambiental (D.O. 23 de Marzo de 1971) e igualmente promulgó el Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos (D.O. 13

de Marzo de 1973) el cual tiene el carácter de supletorio en relación a la primera.

La Ley Federal para Prevenir y Controlar la contaminación ambiental fue presentada y aprobada por la Cámara de Diputados para regir en el Distrito Federal en materia ordinaria y en todo el País en materia federal, pero dadas las facultades que tiene el Congreso de la Unión para legislar en materia de salubridad general, la Cámara de Senadores amplió el ámbito de aplicación de la Ley haciéndola con carácter de federal, ampliación que fue sancionada por la Cámara de origen. Lo anterior pone en duda a la facultad de los gobiernos estatales para legislar sobre esta materia, de competencia aparentemente federal. Dada la importancia del tema sería conveniente precisar la concurrencia de las diferentes autoridades para la solución del problema.

La Ley regula también el mejoramiento, conservación y restauración del medio ambiente, además de prevenir y controlar la contaminación declarando a todas estas actividades de interés público. Señala que la aplicación de la misma corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Salubridad y Asistencia y del Consejo de Salubridad General.

Con objeto de complementar las disposiciones de la Ley se han expedido el Reglamento para la Prevención y Control de la contaminación atmosférica originada por la emisión de humos y polvos (D.O. de 17 de Septiembre de 1971), y el Reglamento para la Prevención y Control de la contaminación de aguas (D.O. de 29 de Marzo de 1973); en la actualidad se encuentran en estudio los reglamentos que se refieren a la prevención y control de la contaminación de los suelos y el que se refiere a la contaminación atmosférica originada por la emisión de gases.

Existen otras normas relacionadas con la contaminación, como son el Reglamento para el Control y uso de herbicidas (17 de Diciembre de 1973) que se refiere a los suelos, la Ley de Sanidad Fitopecuaria (D.O. de 13 de Diciembre de 1974), que protege a la flora y a la fauna, y con carácter local el Reglamento contra el ruido para el Distrito y Territorios Federales (D.O. 4 de Marzo de 1952), se han promulgado en relación al tema una serie de instructivos, decretos y acuerdos que -

regulan aspectos específicos del problema.

El Código Sanitario determina en la Fracción III del Artículo 3° que el saneamiento del ambiente es materia de salubridad general y - por lo tanto es objeto de dicho ordenamiento, y dedica el título tercero denominado precisamente "del saneamiento del ambiente" a regular dicho tema, dedicándole también capítulos expresos a la atmosfera, al suelo y al agua. Establece en su Artículo 5° que son autoridades sanitarias: - I.- El Presidente de la República; II.- El Consejo de Salubridad General; III.- La Secretaría de Salubridad y Asistencia; y IV.- Las Autoridades - auxiliares que señala esta Ley.

En relación a la protección ecológica en general contamos con una serie de normas que en mayor o menor medida se refieren a ella como lo son la Ley Forestal (D.O. de 16 de Enero de 1960), su Reglamento - (D.O. del 23 de Enero de 1961), el Reglamento de parques nacionales e internacionales (D.O. de 20 de Mayo de 1942), la Ley Federal de Caza (D.O. de 5 de Enero de 1952), la Ley Federal para el fomento de la pesca (D.O. de 25 de Mayo de 1972), y podríamos seguir enumerando otros ordenamientos de menor importancia, siendo en todo caso importante hacer resaltar que carecemos de un Código sistemático que abarque toda la problemática de la protección ecológica y que como ya vimos el problema es enfrentado en forma parcial, notandose una tendencia bastante definida a la unificación únicamente dentro del campo de la contaminación ambiental.

En lo que se refiere a la ecología urbana en general es aplicable, con sus debidas limitaciones, toda la legislación arriba señalada; cabe sin embargo, hacer mención expresa a la Ley General de Asentamientos Humanos (D.O. del 26 de Mayo de 1976), la cual en relación a nuestro tema señala en la Fracción I del Artículo 31 que el equilibrio ecológico es uno de los objetivos en la conservación de los centros de población.- La Ley del desarrollo urbano del Distrito Federal (D.O. del 7 de Enero de 1976), expedida con base en lo dispuesto por el Artículo 16 del anterior, señala en su Artículo 3°: "La ordenación y regulación del desarrollo urbano en el Distrito Federal, tenderá a:
I.- Preservar y utilizar adecuadamente el medio ambiente;" ambos preceptos tienen actualmente un carácter meramente declarativo, pero dada la

novedad de tales ordenamientos es de esperarse que sean debidamente reglamentados para lograr su objetivo.

En nuestro medio no ha habido una conciencia de protección ecológica y sólo hasta 1971 se empezó a integrar una estructura legal, a nivel federal, con la debida sistematización y es de esperarse que para un futuro próximo se logre su total integración.

En cuanto a las medidas de protección ambiental que tradicionalmente se han practicado a nivel municipal se encuentran, como ya dijimos anteriormente las de recolección de desechos tanto sólidos como líquidos y en algunos casos su tratamiento y también las medidas que se refieren a la potabilización del agua; las cuales pueden ser consideradas para algunos municipios como un gran mérito dadas las limitaciones físicas, técnicas y económicas que normalmente padecen.

En relación a la estructura orgánica administrativa que se aboca a nuestro tema encontramos primeramente que es el Congreso de la Unión el que goza de las facultades para legislar en materia de salubridad general, ya que dicha materia tiene el carácter de federal. Existe una discusión de los tratadistas de derecho Constitucional en relación a lo que debemos entender por salubridad general, ya que dadas las características de la materia es muy difícil determinar cuando un problema de salubridad es local y cuando lo es general; durante el siglo pasado dicha materia quedaba bajo la competencia de los estados y fue hasta 1908 cuando se reformó la Constitución con objeto de prevenir el contagio de enfermedades o plagas traídas desde el exterior, sin embargo la reforma quedó en los términos en que ahora conocemos toda vez que el Constituyente de 1917 conservó la redacción anterior. No obstante se le hizo un agregado a la fracción XVI del Artículo 73, que es del que hablamos, consistente en cuatro incisos, en el primero de los cuales se crea el Consejo de Salubridad General dependiente del Presidente de la República, sin intervención de ninguna Secretaría de Estado y cuyas disposiciones generales serán obligatorias en todo el País. El Consejo fue propuesto por el Dr. José María Rodríguez con la idea de contar con un instrumento efectivo que lograra entre otras cosas evitar la mortalidad y el degeneramiento de la raza mexicana, que

según él estaban demostrados con datos estadísticos; no dudamos de la buena voluntad del Dr. Rodríguez, Dr. en medicina desde luego, sin embargo la constitución del Consejo de Salubridad General en esta parte de la Constitución va contra la más elemental técnica jurídica; y las facultades del mismo, de carácter legislativo, a la vez que su dependencia del Ejecutivo, hacen muy difícil de definir su naturaleza jurídica.

Dicho organismo que demostró el interés de nuestros legisladores en materia sanitaria vió incrementadas sus facultades con la reforma del inciso IV, de la fracción XVI del Artículo 73 Constitucional, que lo autorizan para adoptar las medidas necesarias para prevenir y combatir la contaminación ambiental, condicionándolo únicamente a la posterior revisión del Congreso de la Unión en los casos de su competencia. A pesar de que su creación fue en el año de 1917 su instrumentación mediante el llamado Reglamento Interior del Consejo de Salubridad General se hizo hasta el 11 de Noviembre de 1974.

El Consejo está integrado por un Presidente que será el Secretario de Salubridad y Asistencia, un secretario y cinco vocales titulares, uno de los cuales será el Presidente de la Academia Nacional de Medicina; los cuales tendrán voz y voto en las reuniones, y deberán nombrarse además un secretario de actas y tantos vocales auxiliares como sean necesarios.

Como ya señalamos anteriormente el Código Sanitario en forma precisa establece que son autoridades en materia sanitaria el Presidente de la República, el Consejo General de Salubridad, la Secretaría de Salubridad y Asistencia y en general todas las autoridades del país deberán actuar como auxiliares de los tres primeros.

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (D.O. de 29 de Diciembre de 1976), expedida con base en lo dispuesto por el Artículo 91 Constitucional, define el ámbito de acción de las diferentes Secretarías y de los demás organismos públicos dependientes del Poder Ejecutivo, y su Artículo 39 al referirse a la competencia de la Secretaría de Salubridad y Asistencia señala que deberá "planear y con -

ducir la política de saneamiento ambiental"; al respecto cabe observar que dicha Secretaría es la más firmemente orientada en la lucha contra la contaminación ambiental ya que por acuerdo publicado en el D.O. el día 29 de Enero de 1972 se creó la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente y dicho acuerdo fue derogado por el Artículo 3° transitorio del Reglamento interior de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (D.O. del 31 de Agosto de 1977), toda vez que dicha Subsecretaría quedaba incluida dentro de dicho reglamento y, según el Artículo 39 del mismo le fueron adscritas las siguientes unidades administrativas:

- 1.- Dirección General en jefe del mejoramiento del ambiente,
- 2.- Dirección General de efectos del ambiente en la salud,
- 3.- Dirección General de investigaciones y normas sanitarias de los alimentos,
- 4.- Dirección General de programas especiales de saneamiento,
- 5.- Dirección General de saneamiento de agua,
- 6.- Dirección General de saneamiento atmosférico,
- 7.- Dirección de Promoción de saneamiento ambiental,
- 8.- Dirección de sistematización y análisis ambiental.

Como se ve la Secretaría de Salubridad y Asistencia cuenta con una estructura muy completa para abordar el problema de la contaminación ambiental.

Existen otras Secretarías que también tienen competencia en la protección del medio ambiente; como la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Artículo 35), la cual deberá "organizar y administrar el aprovechamiento racional de los recursos forestales y de la fauna y flora silvestre, con el propósito de conservarlos y desarrollarlos (Fracción XVI); "intervenir en la conservación de las corrientes, lagos y lagunas, con la protección de cuencas alimentadoras y en obras de corrección torrencial" (Fracción XXXII); "regular el alejamiento, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales y las condiciones que deban satisfacer antes de descargarse en las redes colectoras, cuencas, cauces, vasos y demás depósitos y corrientes de agua así como su infiltración en el subsuelo para evitar la contaminación que ponga en peligro la salud pública o degrade los sistemas ecológicos, en coor

dinación con las Secretarías de Obras Públicas y Asentamientos Humanos y de Salubridad y Asistencia" (Fracción XI); a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (Artículo 37) corresponde "proyectar, construir, administrar, operar y conservar los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado en los centros de población, a partir de los sitios convenidos con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

En un campo tan complejo como lo es el de la protección ecológica debemos pensar que la enumeración arriba citada es de carácter enunciativo, ya que no limitativo, concurren a él en mayor o menor forma no sólo los diferentes organismos públicos sino incluso cada uno de nosotros participa ya sea negativa o positivamente, pero eso sí en forma constante en el mismo. Como hemos visto la acción actual se manifiesta en un sentido contrario a lo que sería lo ideal, o sea, que hemos empezado curando los efectos causados por una inadecuada protección ecológica, hemos pasado ahora a una fase de control de la misma y esperamos que en un futuro no muy lejano podamos prevenir adecuadamente la destrucción innecesaria de los recursos naturales, ya sea por la contaminación constante de los mismos o ya sea por la realización de grandes obras, las cuales requerirán de un estudio previo para poder calibrar sus consecuencias en el medio.

Existen otros organismos de menor importancia como son la Comisión Nacional Tripartita constituida por Acuerdo Presidencial de fecha 10 de Junio de 1971 e integrada por representantes del Gobierno, empresarios y obreros, la cual participa en la discusión y aprobación de los proyectos de reglamentos derivados de la Ley para prevenir y controlar la contaminación ambiental o que se relacionen con el mejoramiento del medio ambiente. Otro organismo es la Comisión Jurídica para la prevención y control de la contaminación ambiental, integrada con representantes de diversas Secretarías, organismos descentralizados, organizaciones del sector privado, y la cual está presidida por el Procurador General de la República. Con fecha 8 de Noviembre de 1971 se constituyó un grupo de trabajo llamado Comité Central Coordinador de Programas para el mejoramiento del ambiente, presidido por el secretario de Salubridad y Asistencia e integrado

con representantes de las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Comercio, Patrimonio y Fomento Industrial, Educación Pública, Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Comunicaciones y Transportes, Defensa Nacional y Trabajo y Previsión Social, así como el Departamento del Distrito Federal, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos, Ferrocarriles Nacionales de México, el Instituto Mexicano del Petróleo y los Gobiernos de los Estados, dicho Comité tiene como objetivos fundamentales desarrollar acciones coordinadas dentro del ámbito de competencia de cada integrante, para proteger el equilibrio ecológico y mejorar el medio ambiente en general. Existen algunos otros organismos de menor importancia relativa o dedicados a problemas más concretos.

Al igual que con la estructura legislativa encontramos en la estructura administrativa cierta dispersidad en la competencia para la protección del medio ambiente y es de esperarse, dada la importancia de la materia, que la experiencia nos lleve a lograr una estructura tanto legislativa como administrativa acorde con nuestras necesidades.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

TEMA: LA INTRODUCCION DEL MODELO PARTICIPATIVO
EN LA SOLUCION DE LOS PROBLEMAS DEL MEDIO
AMBIENTE

BIOLOGO CONRADO RUIZ HERNANDEZ

NOVIEMBRE, 1977.

LA INTRODUCCION DEL MODELO PARTICIPATIVO EN LA SOLUCION DE LOS PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE.

Biól. Conrado Ruiz Hernández.
(Seminario de Biología y Urbanismo, Facultad de Ciencias UNAM).

INTRODUCCION.

La experiencia de los últimos años en el planteamiento y ejecución de estrategias para dar -o cuando menos intentar- solución a los problemas del ambiente, ha demostrado que es urgente que se fomente la participación pública en los planes propuestos. Una tendencia muy difundida en los medios técnicos es la de considerar que la solución a los problemas ambientales es meramente tecnológica, sin considerar en esto aspectos económicos, sociales, políticos y culturales que también son de tomar en cuenta, sobretodo si se quiere y pretende proponer soluciones viables. Una posición muy cómoda y tal vez en determinados casos sospechosa, es la de que la solución de nivel técnico debe enfocarse directamente hacia el nivel de decisión gubernamental¹. Sin embargo, aquí se está olvidando que el que a final de cuentas va a llevar o no llevar a cabo el plan es el pueblo. En otras palabras el técnico propone, el gobierno decide y el pueblo dispone. Tal vez este planteamiento pueda sonar un tanto cuanto utópico o idealista. Sin embargo, las estrategias modernas de planificación -por ejemplo la denominada estrategia del ecodesarrollo- mencionan el imperativo de planificar con el pueblo, es decir que las proposiciones tengan apoyo popular.

Con todo y lo mencionado es necesario no olvidar la situación que priva en el país. Para lograr un apoyo popular consciente se obliga la existencia de un nivel educativo mínimo que permita a la gente

PLANIFICACION

ENLACE

REALIZACION

Eminentemente tecnolo
gica (estructura tecno
crática); con su parcel
lación y sectarismo al
costumbres.

Acción gubernament
tal paternalista (d
determinada por la i
ideología dominant
te). Incluye, en c
casos, la particip
pación técnica med
diatizadora.

Defectiva o no corresp
pondiente.

Pueblo (si se le quier
re llamar opinión públic
ca).

Acción popular.

+

Factibilidad de realizac
ción del plan (FRP) o c
cuando menos mayor corresp
pondencia.

+

Acción gubernamental.

Grupos técnicos integra
dos (compromiso social).

Fig. 1. La planificación convencional (parte superior) y una alternativa propuesta (parte inferior).

enfrentar críticamente los problemas que confronta la sociedad. La-
mentablemente este nivel aún es lejano para nosotros. Sin embargo,
en el desarrollarlo bien podemos colaborar. Uno de los elementos
básicos de la educación es la información. Aquí es donde puede dar
su aportación el nivel técnico. Sabemos que la consecución de infor-
mación fidedigna y confiable de los problemas que nos atañen (situa-
ción real y actual de la contaminación ambiental, suelos erosionados,
agotamiento de recursos, etc.) es dificultosa aún en los círculos a-
cadémicos. Si para nosotros es difícil estar al tanto de lo que pasa
en el país, incluso en lo relativo a nuestra actividad profesional,
es de esperar que el pueblo vive en el desconocimiento casi total de
lo que pasa, aunque en muchos casos sufre las consecuencias sin saber
el por qué.

La información de carácter popular representa una grave respon-
sabilidad y un reto considerable a los niveles técnicos. Una infor-
mación tergiversada o de índole amarillista puede ser más perniciosa
que el mismo problema, por una simple razón: el desconcierto y confu-
sión que puede ocasionar.

Se preguntará el lector la razón de tanta referencia a la cues-
tión popular. La respuesta inminente se relaciona con el carácter
peculiar de la crisis del ambiente. A usted, a mí y a cualquier per-
sona nos atañe el deterioro de la biósfera². El hecho de que el agua
esté contaminada, máxime si la bebemos. El aire que respiramos. Que
haya dificultad en la producción y abastecimiento de alimentos. Todas
son cosas que nos perjudican a todos, aunque este perjuicio no sea
resentido igualmente en los diferentes estratos de la socie-
dad por razones cuyo análisis ya trasciende a las posibilidades de

este escrito.

Sin embargo, el ser humano aunque a lo largo de su evolución cultural, social y económica ha desarrollado diferencias de clase, aún seguimos siendo semejantes en cuanto a nuestras necesidades vitales. Es decir, lo que es veneno para uno será veneno para los demás.

CAUSAS AMBIENTALES DE DISRUPCIÓN SOCIAL.

La crisis ambiental que confronta la humanidad se puede sintetizar en los siguientes tres aspectos:

- Contaminación ambiental.
- Deterioro del ecosistema.
- Agotamiento de recursos.

Además de los aspectos citados se está dando mucha importancia a los detalles de adaptación (espacio adaptado) o habilitación del espacio donde vive o habita el hombre. A este último aspecto se le puede englobar con el título genérico de: Deficiencia en el equipamiento y/o habilitación del habitat o ambiente humano.

Dada la importancia que estos aspectos han tomado en la actualidad se les definirá en forma somera:

Contaminación ambiental:

Las emisiones producidas por la actividad del hombre (gases, polvos, excretas, desechos industriales y domésticos, etc.) vertidas en atmósfera, mares, ríos, etc., cuando sobrepasan dada su cantidad o cualidad degradable o no degradable la capacidad de la naturaleza para recircular los componentes que las conforman, se dice que hay contaminación. Ahora bien el concepto de contaminación no atañe exclusivamente al hecho de que se acumulen en la biosfera desechos o materiales no recirculables. Los materiales contaminantes deben además poseer

er la cualidad de ser lesivos ya sea a la naturaleza o bien al hombre. Por otro lado existe un tipo de contaminación que aunque no es producida directamente por la actividad humana, su aparición deriva o es consecuencia de ella. Tal es el caso de las tolváneras producto de la erosión y de un mal manejo del suelo.

Deterioro del ecosistema:

El hombre tradicionalmente se ha abastecido de las materias primas producidas por los ecosistemas productores³, los cuales pueden ser artificiales o humanizados (campos de cultivo, ciudades, etc.) y naturales (en donde el hombre no ejerce influencia directa en los mecanismos naturales de producción; por ejemplo bosques, selvas, lagunas). Sin embargo dado el avance de dominio y uso que intensivamente va ejerciendo el hombre con la naturaleza, es difícil encontrar en la actualidad ecosistemas estrictamente naturales. Cuando el exceso en el uso o extracción pone en peligro los mecanismos que determinan la capacidad productora del ecosistema o bien la situación de equilibrio, se dice que hay deterioro o alteración del ecosistema. Dada la característica perturbadora que tiene la contaminación, puede también ser causa de deterioro.

Agotamiento de recursos:

Es muy frecuente en la actualidad el escuchar predicciones catastróficas de que se está llegando a los "límites del crecimiento", debido a que la excesiva población humana con su actividad y consumo está agotando los recursos de la tierra. El argumento en si no es nada nuevo. Ya hace dos siglos Thomas Malthus vaticinó la catástrofe que sufriría la humanidad si no controlaba su crecimiento, fundamentando su vaticinio en un modelo que consideraba el crecimiento exponencial de la población humana relacionado con un cre-

cimiento aritmético de la producción de alimentos; ambas situaciones consideradas como "Leyes Naturales"⁴. Sin embargo de ese momento a la fecha, se ha cuestionado con muchos argumentos la veracidad de tal vaticinio. El por qué del incremento aritmético en la producción de alimentos no puede depender exclusivamente de una "Ley Natural" sino de varios factores que incluyen aspectos sociales, económicos, culturales y tecnológicos. Se ha mencionado que el problema de los alimentos y materias primas -cuando menos de las de índole renovable- tiene solución tecnológica. Entonces por qué tantas predicciones fatalistas. En los países socialistas, muy concretamente en el caso de China, no se le tiene tanto miedo al problema demográfico puesto que se parte del principio de que con el uso adecuado de la naturaleza se pueden solventar las necesidades de la sociedad y de sus miembros. En última instancia si un excesivo crecimiento de la población llegara a constituir un riesgo, el mismo pueblo organizado desarrollaría los procedimientos necesarios para controlar el crecimiento de su población. Es un hecho que en donde se agudiza más la contradicción recursos vs. población es en el mundo capitalista. Se dice, no sin pruebas abundantes, que China comunista es el único país del mundo que es y puede ser -cuando menos como lo ha sido a partir de su revolución- autosuficiente. Esto es particularmente importante sobretodo si se considera la dimensión de su población y del espacio geográfico de que dispone.

Se ha comprobado por múltiples estudios que el estilo de producción capitalista ocasiona degradación al hombre y a la naturaleza, por una simple razón: hacer la evaluación del análisis de costos y beneficios, basándose únicamente en el criterio de la economía de mercado, es decir cuánto dinero se invirtió y cuánto dinero

se obtuvo de ganancia. Así, sin considerar los costos humanos, sociales, culturales, ecológicos, es clara la peligrosidad que representa para el futuro el hecho de que se siga aplicando incuestionadamente el estilo capitalista de producción convencional. El qué hacer para remediar la situación, aún dentro de las alternativas (?) que pueda ofrecer el sistema de economía de mercado, es algo que nos involucra y responsabiliza a todos.

Deficiencias en el equipamiento y/o habilitación del habitat o ambiente humano:

Este tal vez sea el punto que más hayamos resentido muchos de nosotros. Las dificultades en la transportación. Tener problemas para la consecución de una vivienda. Trabajo. Ausencia de sitios de recreo. Problemas con el alumbrado público. El suministro de agua potable. Escuela. Estos, entre otros más, son problemas que de una manera u otra nos afectan. Por lo tanto significa que nos percatamos y entendemos de qué se trata.

En este momento es conveniente introducir el concepto de lo que se ha dado en llamar "calidad de la vida". En la actualidad es difícil encontrar un texto que trate sobre problemas ambientales o de recursos, independientemente de que sean de enfoque social, económico o biológico, en el que no se cite el término "calidad de la vida". Sin embargo, saber a ciencia cierta qué es la "calidad de la vida" es algo que no se ha definido cabalmente. Usualmente se relaciona con lo que consume una persona o nación, con el producto nacional bruto (PNB) o "per capita", por el nivel de ingresos, etc. Sin embargo, se ha demostrado que la evaluación eminentemente monetaria de la "calidad de la vida" es a todas luces algo erróneo. Es decir, si ponemos por ejemplo a una ciudad de predominante importancia industrial en

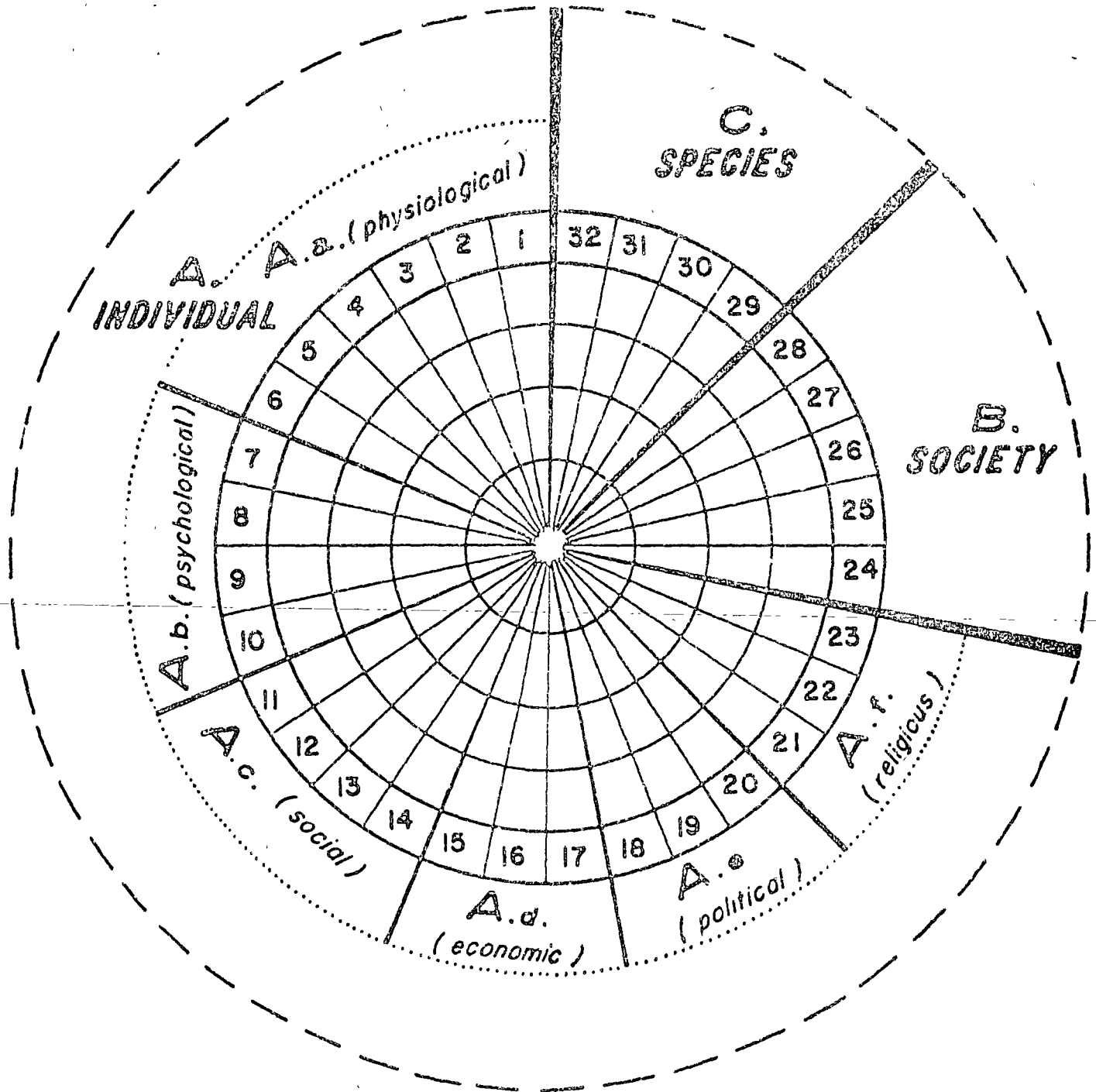


Fig. 2. . The *environmental pie*. (A) The rights of the individual; (B) the duties of the society; and (C) The responsibility of the human species are represented by numbers corresponding to those in the text (which see), and can be characterized roughly in one word, as follows: 1. light, 2. air, 3. water, 4. food, 5. shelter, 6. offspring; 7. space, 8. peace, 9. sex, 10. intercourse; 11. abode, 12. household, 13. work, 14. association; 15. income, 16. decision, 17. property; 18. education, 19. information, 20. participation; 21. faith, 22. worship, 23. ethic; 24. management, 25. investment, 26. planning, 27. legislation, 28. culture, 29. diversity, 30. productivity, 31. aid, 32. health. The spaces will be filled in (see Figures 15-25) according to the degree in which the need is being met, values increasing from the small triangle at the centre to the large rectangle at the periphery (deficient, poor, good, excellent). (Danceanu, 1971).

donde sus habitantes posean salarios de élite y cuya producción contribuya en gran medida al PNB de determinado país. Con este panorama se diría de acuerdo al criterio monetario que sus habitantes deberían tener una magnífica "calidad de la vida". Sin embargo, si revisáramos los registros de salud pública de la ciudad, por citar nada más un parámetro, y nos percatáramos que un gran porcentaje de sus habitantes presentaba enfermedades broncopulmonares crónicas o de índole síquica, entonces dónde quedaría la magnífica "calidad de la vida" que habíamos supuesto con anterioridad. Aquí se demuestra que la "calidad de la vida" es algo más que el simple valor monetario que gana o produce una persona o nación.

En la fig. 2 se muestra un modelo propuesto de lo que es y los aspectos que puede llegar a abarcar la evaluación de la "calidad de la vida". En opinión del que suscribe es uno de los modelos más completos que hay al respecto. Sin embargo se debe prever, que los niveles o estándares de calidad no pueden universalizarse o pretender uniformarlos para todos los hombres y pueblos, puesto que en la valoración de escalas (deficiente, pobre, bueno y excelente) habría implícitos aspectos culturales que sin duda diferenciarían los satisfactores de cada pueblo. A manera de ensayo se puede proponer la siguiente definición de "calidad de la vida": "nivel que se alcanza en la satisfacción de las necesidades humanas"⁵.

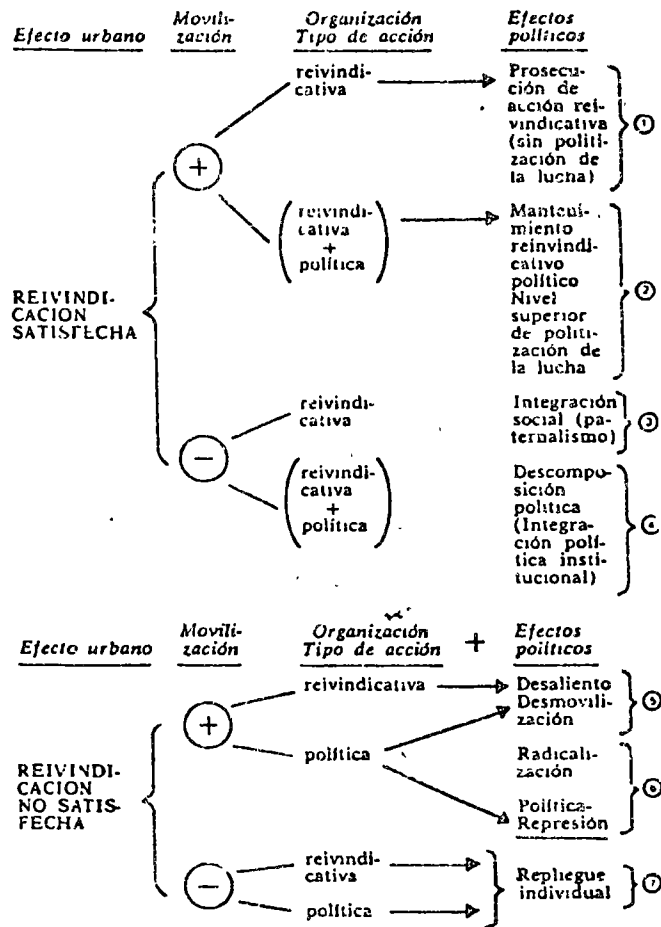
MOVIMIENTOS SOCIALES URBANOS.

Para darse una idea de lo que el tema de este apartado significa, considero necesario citar la definición que propone Jordi Borja: "Consideramos como movimientos reivindicativos urbanos las acciones colectivas de la población en tanto que usuaria de la ciu_

dad, es decir, de viviendas y servicios, acciones destinadas a evitar la degradación de sus condiciones de vida, a obtener la adecuación de éstas a las nuevas necesidades o a perseguir un mayor nivel de equipamiento". El sentido de lo que esto significa es de seguro perfectamente comprensible: lucha social con posible -casi siempre así sucede- derivación política. Si el lector ha seguido con atención lo hasta aquí mencionado, esta etapa representará el culmen de la participación popular con una sola limitante: el acceso al nivel de decisión gubernamental. Es decir el movimiento social no garantiza por sí solo la satisfacción de la demanda, ésta estará determinada por la magnitud del movimiento y por la fuerza política o sea de decisión que llegue a tener. Aquí es implícita la necesidad de representación popular en el nivel de decisión gubernamental.

Ahora bien, qué aspectos pueden constituirse como causa de un movimiento social urbano. Aquí cabe una introducción que da al tema Manuel Castells: "Y también en las calles de Milán los estudiantes y los 'sin casa' se batieron contra la policía para que les fueran asignadas viviendas decentes; y fue en las calles de Bogotá donde millares de colombianos protestaron instalando sus maquetas miniatras que representaban esas barriadas limpias y con zonas verdes tantas veces prometidas por la propaganda electoral. Y en plena calle, suecos amantes de la naturaleza, protegieron con sus propios cuerpos un árbol que intentaban derribar en una plaza de Estocolmo; como millares de jóvenes parisienses organizaron una fiesta para preservar los pabellones de las Halles, condenados a ser sustituidos por centros financieros, y como jóvenes norteamericanos, en un gesto simbólico, enterraron un motor de automóvil, fuente de contaminación y símbolo del ritmo desenfrenado de la 'vida moderna'". Es pues amplia.

FIG. 3. PROCESO SOCIAL DE PRODUCCION DE UN EFECTO POLITICO POR UNA LUCHA URBANA, SEGUN LA OBSERVACION DE LAS LUCHAS CONTRA LA RENOVACION URBANA EN PARIS (tomado de Castells, 1974).



Fuente: Esquema establecido por José Olives, a partir de su encuesta directa.

la gama de aspectos que pueden constituir o ser causa de un movimiento social urbano. Es evidente que el planteamiento, así como se ha mencionado, puede solar para algunos sectores y quizás para nosotros mismos como algo subersivo. Sin embargo, el carácter subersivo o no subersivo dependerá en buena medida del qué tanto fundamento o razón tenga el movimiento. En esto último, el nivel técnico juega un papel importante en el asesoramiento y en el carácter razonable o factible de las demandas, sobretodo cuando éstas involucren detalles de evaluación técnica (contaminación ambiental, salud pública, servicios públicos, vivienda, áreas verdes, etc.).

EL ACADEMISMO ANTE EL PLANTEAMIENTO PARTICIPATIVO.

Haciendo un balance de la actuación de los altos niveles académicos del país en cuanto a su aportación a la solución de los problemas ambientales o de cualquier otra índole, llegaríamos a enfrentarnos a una perspectiva muy desagradable. En los niveles técnicos burocráticos seguramente encontraríamos una situación más crítica. ¿A qué se debe esta situación? A la ausencia de suficientes técnicos de alto nivel. A la falta de una tradición científica. Quizás a la deficiente formación de profesionales calificados ¿A qué?. Si pensáramos que la solución de los problemas del medio ambiente -situación que puede extenderse a otros problemas- fuera eminentemente tecnológica, entonces no nos costaría ningún trabajo encontrar la respuesta en alguna de las opciones propuestas o en alguna de índole semejante.

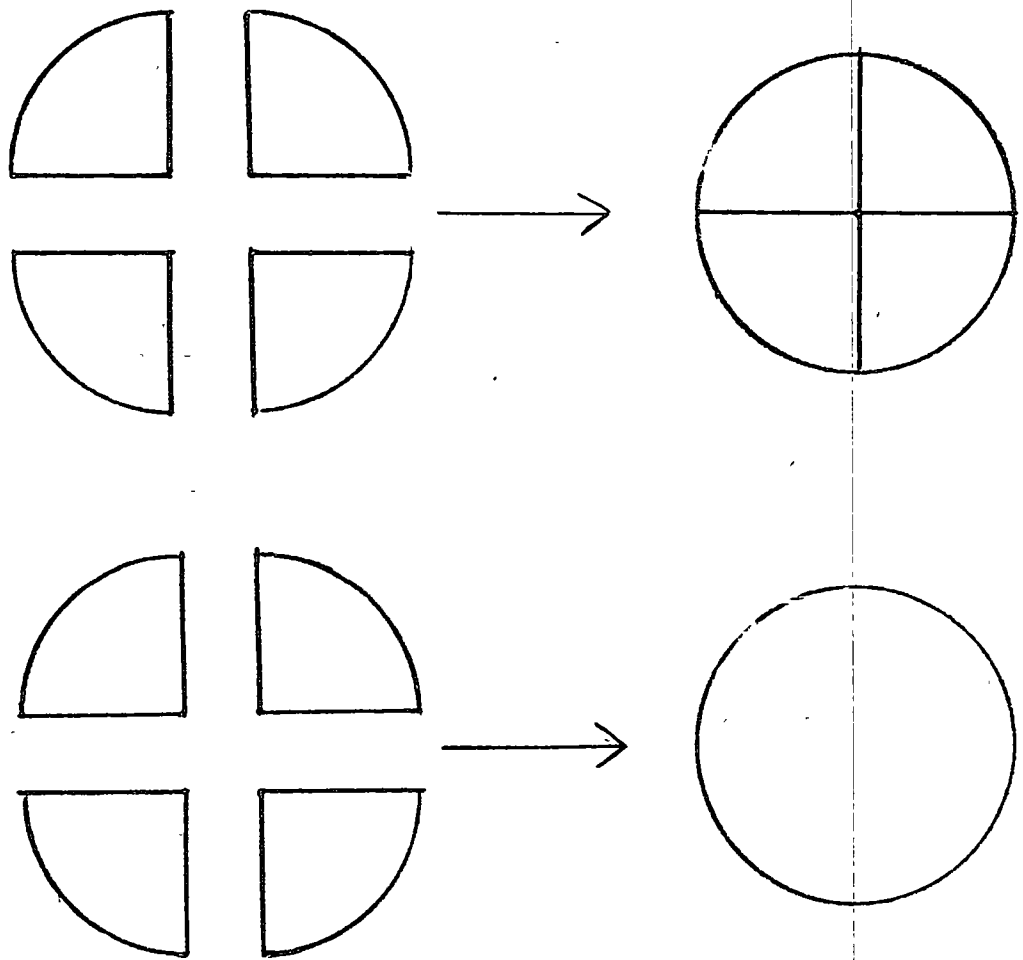
A lo largo de este escrito y muy probablemente en los propios puntos de vista del lector, se ha puesto de manifiesto que las soluciones exclusivamente tecnológicas o tecnocráticas no son "per se" soluciones, es decir que mientras los planes o proyectos diseñados,

por magníficos que puedan ser, no cuenten con el apoyo público, jamás serán efectivos a posteriori. Basta con dar una ojeada a los resultados de los planes ensayados en nuestro país. El que sigamos disertando muy elocuentemente en nuestros demasiado elitistas medios académicos, usando vocabulario aún, en casos, incomprensible para nosotros, creo que no contribuye grandemente a la solución objetiva de los problemas. Por otro lado, cómo se estructuran o diseñan los planes en el país. En primer lugar la orientación de los planes proviene en ideología e intereses de los medios burocráticos, que por razones de necesidad laboral fuerzan al nivel técnico a encuadrar la investigación y sobre todo las "soluciones" dentro del esquema impuesto. Ambos, gobierno y técnicos, olvidamos muy frecuentemente la existencia de un sinnúmero de gentes, que tal vez escaparon de nuestras tablas o estadísticas. O que si estaban, simplemente representaron una cifra.

Por otro lado se presenta un gran problema de carácter organizativo, los técnicos y especialistas no sabemos integrar equipos de evaluación multi e interdisciplinarios. Más que en colaboradores nos convertimos en adversarios⁶. Si no somos capaces de integrar los bloques de problemas, cómo seremos capaces de exponer o proponer soluciones concretas, que encuadren a un todo o realidad concreta⁷. Urge que se fomenten a diferentes niveles, muy particularmente a nivel escolar universitario, talleres de trabajo integral multi e interdisciplinarios. Tal vez sea una manera que nos ayude a aprender a trabajar en equipo.

Como punto final, se propone que los niveles técnicos funciemos en cierta manera como puentes entre la opinión pública, independientemente del nivel organizativo que pueda tener, y el nivel de decisión gubernamental. Esto, quizás con el tiempo, pudiera ayudar en algo a que

Enfoques parcelarios o unidisciplinarios.



Integración segmentada o parcelaria.
("realidad" sectaria)

Integración de disciplinariedad cruzada.
(aproximación a la realidad con-
creta)

Fig. 4. Integración de enfoques parcelarios.

el pueblo llegue a tener acceso al nivel de decisión gubernamental, cosa que evidentemente haría más factible la realización de planes efectivos.

NOTAS:

- 1: Al respecto se ha dicho que el nivel de decisión gubernamental está más interesado en la solución que en la problemática. Sin embargo cabría el siguiente cuestionamiento ¿Estamos realmente en posibilidad de solucionar? Se propone que en la situación actual a lo más que se puede aspirar -cuando menos al nivel técnico- es a instrumentar paliativos (paliativa) que atenuen la gravedad de la crisis, pero de ninguna manera la solución real. A esto se le ha englobado genéricamente, dentro del argot de los medioambientalistas, como "remedios cosméticos".
- 2: Capa delgada de la esfera terrestre donde están contenidas todas las formas de vida.
- 3: Los ecosistemas "per se" poseen una estructura eminentemente productiva. Aquí simplemente se remarca esta peculiaridad en función de los beneficios que de ellos ha obtenido o extraído el hombre.
- 4: En el caso de las poblaciones de seres vivos, sí se manifiesta una dinámica de crecimiento de forma exponencial.
- 5: Sin embargo, es menester no olvidar que las necesidades humanas se satisfacen en gran medida a expensas de la naturaleza. Es decir al cuidar y administrar racionalmente a la naturaleza, estamos de hecho garantizando la propia satisfacción humana. En el caso contrario....
- 6: Se dice que no hay metodología para el trabajo de multi e inter_

disciplina. Sin embargo, se ha detectado que la clave del problema es la actitud personal de los integrantes. Un autor (Victor Toledo) que ha analizado el problema, menciona algunas condicionantes para que puedan llevarse a cabo trabajos de este tipo: a) interés común; b) empeño en tratar de comprender los distintos enfoques disciplina- rios; c) lenguaje común.

7: En el análisis Marxista las partes "aisladas" en sus interacciones (llámeseles, si se desea, contradicciones) conforman un todo concre- to. Este todo concreto es lo que constituye la realidad concreta. Ahora bien, el lograr la visión absoluta de la realidad concreta es un algo casi imposible. Sin embargo, con la actitud y los pro- cedimientos concomitantes, se pueden lograr aproximaciones.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA.

- Beltrán, E. 1972. ETICA, ESTETICA Y CONSERVACION. Instituto Mexica- no de Recursos Naturales Renovables, A.C. (boletín 38). México, D.F.
- Borja, J. 1975. MOVIMIENTOS SOCIALES URBANOS. Ediciones Siap-Planteos. Buenos Aires.
- Malcolm Caldwell et alt. 1972. SOCIALISMO Y MEDIO AMBIENTE. Editorial Gus- tavo Gili. Barcelona.
- Castells, M. 1974. MOVIMIENTOS SOCIALES URBANOS. Siglo XXI. México, D.F.
- Christopher Alexander et alt. 1976. URBANISMO Y PARTICIPACION. Edito- rial Gustavo Gili. Barcelona.
- Dansereau, P. 1971. Dimensions of environmental quality. Montreal, Institut d'Urbanisme, Univ. Montr. Sarracenia (publicación sumamente rara, se halla en la biblioteca del Instituto mexicano de Recursos Natu- rales Renovables -IERNR- Impreso No. 3866).
- Lefebvre, H. 1969. EL DERECHO A LA CIUDAD. Ediciones Península. Bar- celona.



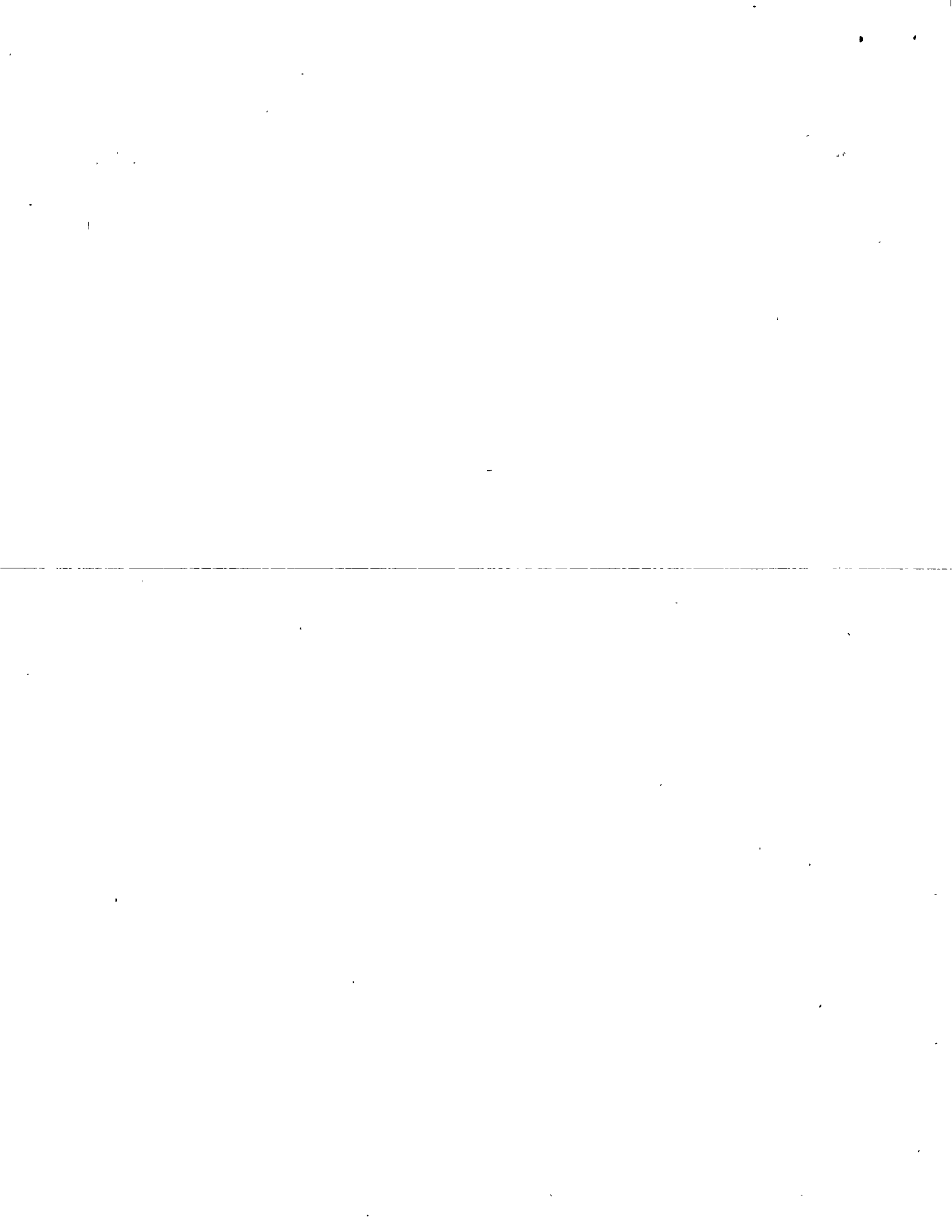
centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



E C O L O G I A U R B A N A

CALIDAD AMBIENTAL MUNDIAL

NOVIEMBRE DE 1977.



CALIDAD AMBIENTAL MUNDIAL

Un Desafío a la Comunidad Internacional

INDICE

Capítulo I	El Medio Ambiente Mundial-Desafío y Respuesta	2
Capítulo II	La Red de Organismos	6
	Arreglos Bilaterales	6
	Organismos Regionales	6
	El Mundo y el Sistema de las Naciones Unidas	8
	Actividades de Organismos Extragubernamentales	9
Capítulo III	El Conocimiento del Ambiente-Requisito para Actuar	10
	Investigación e Intercambio de Información	10
	Vigilancia Global	16
	Adiestramiento y Educación	16
	Vigilancia de la Tierra	17
Capítulo IV	Océanos más Limpios-Objetivo Mundial	18
	Contaminación por Petróleo de Barcos	18
	Otras Sustancias Nocivas Descargadas de los Barcos	21
	Contaminación del Lecho Marino	22
Capítulo V	Administración del Medio Terrestre	24
	Vecinos Cercanos, Recursos Compartidos	24
	Protección de Especies en Peligro	26
	Protección del Tesoro Genético del Mundo	29
	Custodia del Patrimonio Universal	30
	Responsabilidades Nacionales	30
Capítulo VI	La Dimensión Económica-Costos y Valores	32
	Costos Ambientales y Comercio Mundial	33
	"Limpieza" del Desarrollo	34
Capítulo VII	Conclusión-El Final del Principio	36

EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL— Desafío y Respuesta



"Sólo una Tierra"

Los que escriban la historia de nuestro siglo consignarán que desde 1960 a la fecha se extendió por los Estados Unidos de América y otras naciones industriales una inesperada inquietud, hasta entonces confinada a escasos iniciados, causada por las repercusiones cada vez más graves de la tecnología humana sobre el ambiente natural y la calidad de la vida. No pocos de los sorprendentes e innegables logros de la tecnología han resultado intempestivamente armas de dos filos, indirectamente perjudiciales por falta de controles normativos.

Palabras poco comunes se volvieron usuales: contaminación, ambiente, ecología, reciclaje. Gran número de agrupaciones cívicas esgrimieron los imperativos de la calidad ambiental en frecuente conflicto con los del crecimiento económico. Mayores intrusiones en el equilibrio de la naturaleza suscitaban serias discrepancias en foros judiciales y públicos. Nuevas reglamentaciones y agencias administrativas propiciaron controles sin precedentes sobre la contaminación del aire y el agua, los escapes de los autotransportes, los vaciaderos municipales y el descomunal crecimiento urbano, ruido y toda clase de degradación ambiental. En una sola década la calidad ambiental llegó a constituir la mayor preocupación social en los E.U.A. y en todo el mundo industrial.

Las crecientes presiones demográficas y las que se ejercen sobre un conjunto de recursos limitados permiten pensar que los problemas ambientales no son pasajeros, que las generaciones venideras tendrán que darles prioridad ejecutoria y que los problemas ambientales ya conocidos por nosotros perdurarán indefinidamente.

Igualmente, sorprende la ubicuidad de estas preocupaciones en todo el globo. Cuando está de por medio el ambiente humano todas las naciones

se vuelven "vecinos" que comparten una "sola Tierra", según el lema de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Los océanos, la atmósfera, campos y bosques, el plancton, la totalidad de los elementos químicos y formas de vida terrestre integran una complicada maquinaria viviente alimentada por una energía solar inagotable. El hombre, valido de la técnica adecuada para domar y aprovechar mayor cantidad de esa energía en forma cada vez más diversificada e intensiva, acaba de adquirir inopinadamente una capacidad que no buscó: La de perturbar un sistema intrincado de cuyo funcionamiento depende la supervivencia del género humano.

Vientos y corrientes oceánicas van y vienen incansablemente sobre la faz de la Tierra y acarrean una enorme y creciente cantidad de desechos nocivos generados por la actividad industrial y urbana del hombre. Plomo residual de los escapes de los automóviles ha sido encontrado en el casquete polar a la altura de Groenlandia. El DDT se encuentra diseminado en todo el mundo. Los campos y bosques escandinavos reciben vientos cargados de humos sulfurosos procedentes de las plantas manufactureras de Gran Bretaña. Flotas petroleras y mercantes derraman petróleo en las rutas marítimas y a lo largo de las costas. Los océanos, con su inestimable y vulnerable ecología, se han convertido en el destino

4 final de crecientes cantidades de desechos químicos y biológicos terrestres que allí se descargan.

El problema ambiental asume también otras formas: un volumen considerable de minerales y combustibles no renovables, cuya disponibilidad es desconocida pero obviamente limitada, se gasta a un ritmo tan acelerado que surgen serias dudas respecto de qué porción les corresponderá aún a las futuras generaciones. Muchas especies vivientes han sido extinguidas por falta de una protección adecuada y otras tantas están en vísperas de extinción. La capa superficial del suelo, de la cual depende mayormente el suministro mundial de alimentos se vierte en los ríos y estuarios a velocidades anuales equivalentes a decenas de millones de hectáreas de tierra fértil. Todos esos desarreglos en la naturaleza, junto con las complejas interconexiones nacidas del comercio, inversión, tecnología y viajes, han creado necesidades operatorias concretas de una colaboración ambiental entre naciones. Necesitan juntarse para adquirir y compartir un gran acervo de conocimientos ambientales a través de investigaciones científicas, asesoramiento, intercambio de información, educación y preparación. Necesitan cooperar en el control de la contaminación de los océanos que están más allá de las respectivas jurisdicciones nacionales. Necesitan nuevos acuerdos y programas internacionales para la

conservación de recursos de importancia mundial, particularmente especies vivientes. Necesitan armonizar tácticas relativas a los efectos económicos que la protección ambiental pueda causar en el comercio, la inversión y el desarrollo.

Este folleto pasa revista a los modestos pero importantes comienzos que las naciones han hecho en un corto número de años para satisfacer esas necesidades ambientales comunes a todas. Un precursor ostensiblemente activo ha sido el mayor productor, consumidor y contaminador: los E.U.A. Este liderazgo es la consecuencia de una planeación instituida en el año de 1960 cuando el Congreso, a través de una Resolución sobre política nacional ambiental, de gran trascendencia, instó al Ejecutivo Federal no sólo al mejoramiento del propio ambiente sino al reconocimiento del carácter universal y permanente de los problemas ambientales, y asimismo a asociarse en medidas encaminadas al ilimitado incremento de la cooperación internacional para la prevención de una disminución de la calidad del medio humano.

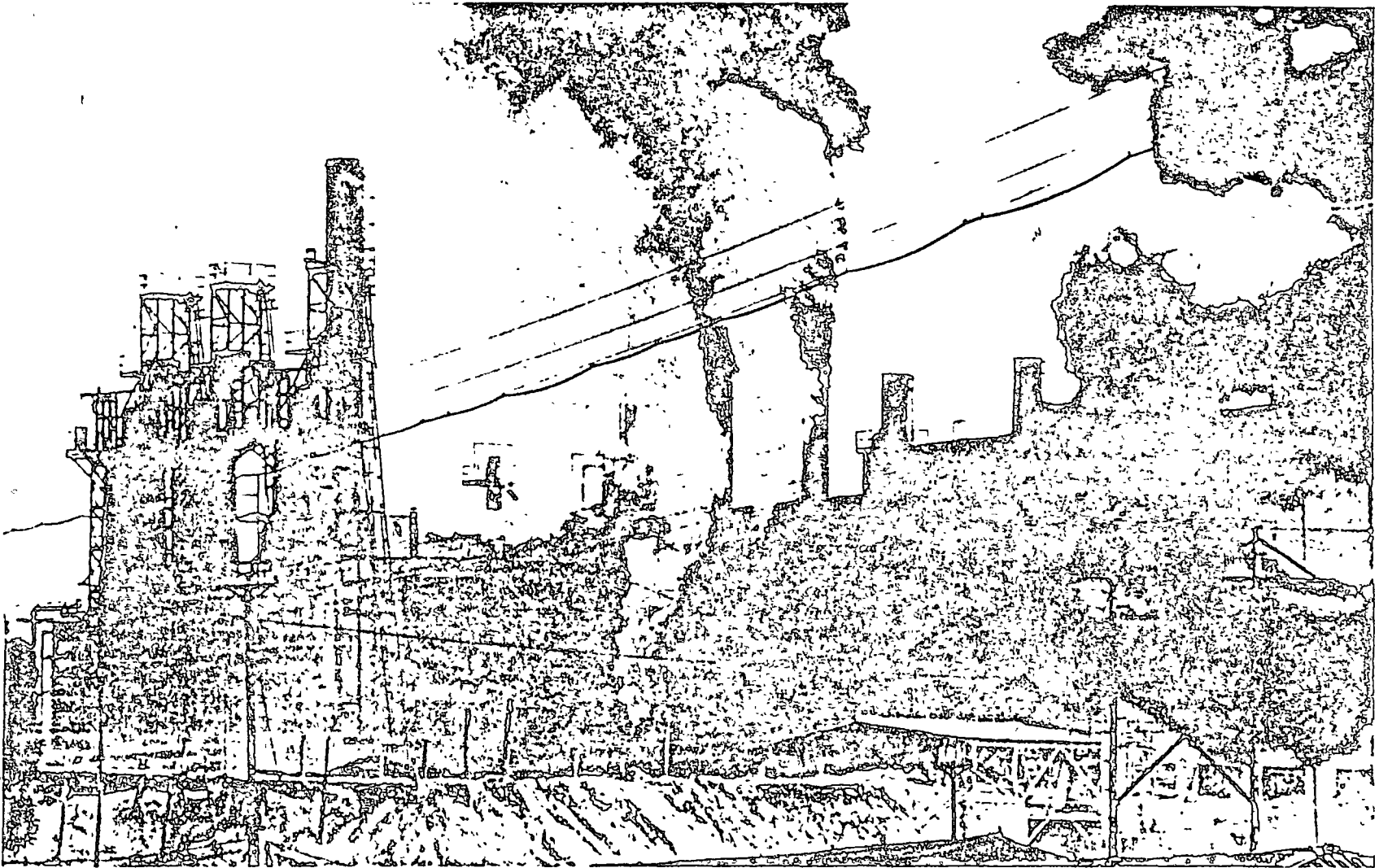
¿Por qué conceden los E.U.A. un lugar tan preferente a la cooperación internacional en el campo ambiental? Primero, compartimos con muchas naciones el temor de que la creciente contaminación de los océanos, tierra y atmósfera pueda tener consecuencias desastrosas para todos los pueblos, si no se controla. En segundo término, estamos conscientes de la impotencia de una nación para resolver por sí sola los problemas de la contaminación global. En tercer lugar, siendo grandes exportadores, tenemos mucho interés en armonizar los controles ambientales a nivel internacional para que el alto costo de los controles internos no grave las actividades de las empresas norteamericanas y las coloque en una posición poco competitiva.

Como principal país proveedor de ayuda a naciones en desarrollo y de bajos ingresos, estamos interesados en proporcionarles la información pertinente y suficiente para la planeación de un crecimiento compatible con condiciones ambientales propicias.

A través del intercambio de información obtenemos una abundante enseñanza sobre técnicas ambientales desarrolladas por otros países que, a su vez, se beneficiarán con nuestra propia experiencia.

Por otro lado, el primerísimo lugar que ocupamos dentro de la tecnología relativa a prevención y control ambientales nos autoriza a prever una creciente exportación de equipos y asesoría técnica para el control y prevención de la calidad ambiental y la conservación de los recursos.

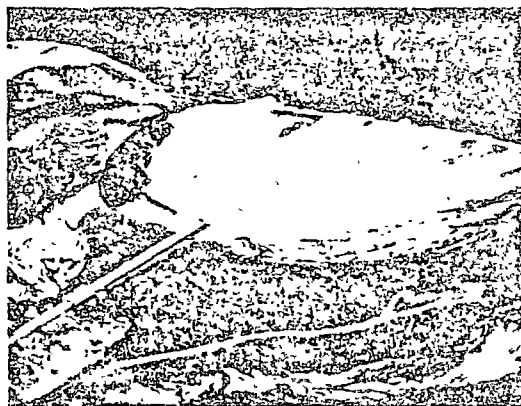
Las demás naciones podrían circunscribir su preocupación por la calidad ambiental a determinados intereses particulares, pero la disparidad de esos diferentes intereses de las naciones en los problemas tecnológicos globales tiene mucha menor significación y trascendencia que nuestras compartidas preocupaciones por la habitabilidad de nuestro común hogar: la Tierra. El sostenimiento de esa preocupación compartida es la meta de la campaña ambiental de alcance mundial, y puede ser que la experiencia que se derive de la colaboración de las naciones fortalezca entre ellas la conciencia de que les son comunes los intereses subyacentes, lo que, en última instancia, es la verdadera plataforma de la paz.



Capítulo II

LA RED DE ORGANISMOS

Es probable que no se encuentre una forma perfecta de organizar la protección ambiental encauzándola dentro de los lineamientos convencionales de cooperación internacional. No es debido a que se diferencie grandemente de las demás actividades humanas, sino a que constituye una dimensión incontenible que está presente en cualquier encuentro, antiguo o nuevo, del Hombre con la Naturaleza. No existe prácticamente ninguna agencia internacional, dentro de la agricultura, aviación, comercio o energía nuclear, cuya actividad no tenga incidencia en la calidad del medio ambiente. Si la centralización de las actividades ambientales resulta pues impracticable, su coordinación es tanto más necesaria y es de hecho el camino que se sigue ya, como lo veremos a continuación.



El desagüe de desechos industriales en los Grandes Lagos, como los residuos de taconita que aquí vemos verterse en el Lago Superior cerca de Silver Bay, Minnesota, es uno de los problemas de la Comisión Conjunta Internacional.

Foto cortesía de la Agencia de Protección Ambiental de los E. U. A.

ARREGLOS BILATERALES

Durante muchos años los E. U. A. han cooperado con sus vecinos del continente en la administración mancomunada de recursos compartidos. Dentro de estos lineamientos destacan las extensas medidas tomadas por la Comisión Internacional Conjunta E. U. A.-Canadá, instituida por el Tratado de Aguas Limítrofes celebrado en el año de 1909. Esta Comisión es en gran parte responsable de las actividades ambientales de ambos gobiernos, particularmente la recomendación de medidas que sean apropiadas para el mejoramiento de las aguas de los Grandes Lagos. También existe un tratado entre los Estados Unidos y México relativo a las aguas compartidas del Río Colorado y el Río Grande, asunto de gran interés para las relaciones entre ambos países.

En los últimos años, los Estados Unidos de América se han sumado, bilateralmente, a los esfuerzos ambientales, grandes y chicos, de varias naciones, para adquirir y compartir primordialmente los conocimientos ambientales a través de la investigación unificada y el intercambio de técnicas. De gran importancia es el convenio de cooperación ambiental entre los E. U. A. y la URSS, del mes de mayo de 1972. Futuros proyectos de cooperación e investigación ambiental se están elaborando con países de todas las regiones del mundo.

ORGANISMOS REGIONALES

Cada vez más, los asuntos ambientales mundiales son confiados a organismos regionales oficiales ya existentes, especialmente en los países más industrializados. Entre ellos se encuentra la Organización para la Cooperación Económica y

el Desarrollo (OCED), compuesta de 23 miembros. Tenemos además a la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), con 15 miembros, y la Comisión Económica para Europa (CEE) con 32 miembros, que depende de las Naciones Unidas. El mes de noviembre de 1969 marca el inicio de esos esfuerzos regionales con la integración del Comité para los Imperativos de la Sociedad Moderna (CISM), en el seno de la OTAN, a fin de "perfeccionar... el intercambio de opiniones y experiencias entre los países aliados, con el propósito del mejoramiento ambiental de sus respectivos pueblos, de afrontar problemas concretos del medio humano y estimular la participación activa de los gobiernos miembros". Esa iniciativa fue tomada por el Presidente Nixon, en ocasión del vigésimo aniversario de la OTAN, con el ánimo de crear dentro de la Alianza del Atlántico "una dimensión social para deliberar sobre las preocupaciones por la calidad de la vida en este último tercio del siglo XX". En los tres primeros años, el CISM publicó más de una docena de proyectos y soluciones técnicas relacionados con los problemas ambientales derivados de la industrialización.

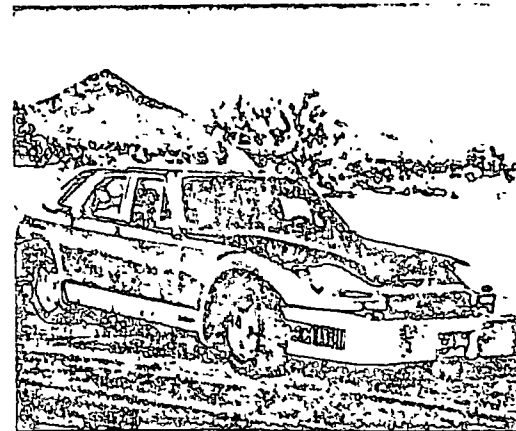
Los esfuerzos de la CEE en materia ambiental están confiados a un grupo llamado "Consejeros de los Gobiernos de la Comisión Económica para Europa en Materia de Problemas Ambientales". Este grupo fue creado en el año de 1971, con motivo de un importante simposio del Comité, celebrado en la ciudad de Praga. Estancado por espacio de dos años por discrepancias entre el Oriente y el Occidente respecto a la condición de la República Democrática Alemana, el equipo de consejeros tuvo su primera reunión formal en el mes de abril de 1973. Se espera que concentrarán su atención en los problemas ambientales prácti-

cos de la región, como es la contaminación del Mar Báltico y el Mar Negro.

En 1970 la OCED ingresó formalmente al campo ambiental al convertir su Comité de Investigación para el Desarrollo —que en los 10 años anteriores había dado a la publicidad algunos estudios sobre contaminación del agua, técnicas para tratamiento de aguas negras y transporte urbano— en un nuevo Comité Ambiental que analiza las implicaciones internacionales, económicas y comerciales de las políticas y actividades ambientales de los países miembros. Los trabajos de la OCED son más extensos que los de cualquier otro organismo internacional.

Los problemas ambientales europeos han impulsado la coordinación de otros grupos regionales como la Comunidad Económica Europea, el Consejo de Europa y, en Europa Oriental, el Consejo de Asistencia Económica Mutua (CAEM). Las naciones pertenecientes a la Convención de Pesca del Atlántico Noreste firmaron una convención en Oslo, en el año de 1972, que establece controles estrictos sobre la contaminación por desechos vertidos en aguas internacionales de esa región. Las naciones industriales del Mediterráneo occidental han dado comienzo a planes encaminados a cooperar en la limpieza y conservación de este mar interno altamente contaminado.

Inicios de cooperación ambiental regional han aparecido también en las regiones menos desarrolladas del mundo, cuyos problemas ambientales difieren con frecuencia de aquellos que afrontan los países desarrollados. Entre esos grupos están las comisiones regionales económicas de las Naciones Unidas para América Latina (CEPAL), Asia y el Lejano Oriente, y África, además de la oficina regional de las Naciones Unidas que opera en la ciudad de Beirut.



Un aspecto del Proyecto para la Seguridad Automovilística del CISM es el desarrollo de vehículos seguros experimentales, tal como este, construido por la American Machine and Foundry Company.



Christian A. Hester Jr., Asistente especial del Secretario de Estado para Asuntos Ambientales (izquierda), Russell E. Train, entonces Director del Consejo sobre Calidad Ambiental (centro) y Maurice Strong, Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, charlan durante una pausa en el curso de las sesiones.

EL MUNDO Y EL SISTEMA DE LAS NACIONES UNIDAS

A nivel mundial las actividades ambientales son copiosas pero apenas integradas y coordinadas. Casi la totalidad de las agencias dependientes de las Naciones Unidas han dedicado parte de su tiempo a la atención de problemas ambientales en el transcurso de estos últimos años. Cuando, en 1970, el Gobierno de los E.U.A. invitó a una cooperación mundial en 45 proyectos ambientales de realización inmediata, hubo indicios de que en muchos campos algunas agencias ya existentes, primordialmente las de las Naciones Unidas, habían realizado trabajos considerables. Este esfuerzo ambiental extendido por todo el mundo ha sido ya robustecido por disposiciones legales internacionales, e inclusive por tratados mundiales relacionados con la contaminación de los mares, la protección de especies en vías de desaparición y la conservación de monumentos y riquezas escénicas.

Se aprecian aún carencias en la jerarquización de las prioridades y la cabal integración de la coordinación. Más y más gobiernos y particulares se fueron compenetrando de que nuestro tan vulnerable planeta es indivisible y de que es esencial encontrar alguna forma de encarar los problemas ambientales resolviéndolos íntegramente. Con tal fin se llevó a cabo la Primera

Conferencia sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en el mes de junio de 1972, después de tres años de intensos preparativos.

Esta Conferencia fue vista como un acontecimiento de extraordinarios alcances, y a ella concurrieron 113 gobiernos, incluyendo a todas las grandes potencias, con la sola excepción de Rusia. Se llegó a la aprobación de tres documentos importantísimos.

-La Declaración sobre el Medio Humano, responsabilizando a los gobiernos de la calidad ambiental mediante principios jurídicos internacionales.

-Un Plan de Acción cuyas 109 recomendaciones a gobiernos y organismos internacionales propugnan la acometida, de alcance mundial, de un sinnúmero de problemas ambientales como el control de la contaminación de los mares, vigilancia de la atmósfera terrestre, preservación de especies amenazadas y preparación de peritos en cuestiones ambientales.

-Una Recomendación, que poco tiempo después hizo suya la Asamblea General de las Naciones Unidas, tendiente a la elaboración de un Programa Ambiental y de un Fondo Ambiental bajo los auspicios de las propias Naciones Unidas. Así quedaba pues fincado el primer centro mundial para la conducción y coordinación de una gran variedad de actividades ambientales de alcance internacional.

La creación de un centro de esa naturaleza satisfizo a los interesados en la actualización de los sistemas de las Naciones Unidas. El sistema abarca a las propias Naciones Unidas y a más de una docena de agencias especializadas en asuntos económicos, y cada una dispone de un sector deliberativo y de numerosísimos y talentosos peritos especializados en una gran variedad de campos: salubridad, alimentación y agricultura.

educación, ciencia y cultura, asuntos laborales, comercio, navegación en alta mar, aviación, clima, telecomunicaciones, energía nuclear, cooperación para el desarrollo, etc. Aunque desde tiempo atrás existe el mecanismo para la coordinación de tantas actividades, nunca funcionó bien. La fragmentación del esfuerzo, por imprescindible que sea en muchos aspectos, obstaculiza su aprovechamiento cuando hay que atender actividades como la protección ambiental que trasgrede jurisdicciones ya establecidas.

El Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP) y el Fondo correspondiente vieron la luz el 1º de enero de 1973. Maurice Strong, del Canadá, Secretario General y guía de la Conferencia de Estocolmo, fue escogido por la Asamblea General de las Naciones Unidas para ocupar el puesto de primer director ejecutivo del UNEP. El y su pequeño equipo secretarial residirán en Nairobi, Kenya. La política delineadora será de la incumbencia de un Consejo Directivo de 58 naciones.

El Fondo de las Naciones Unidas para el Ambiente, originalmente sugerido por el Presidente Nixon, con una partida inicial de 100 millones de dólares con fines asistenciales para los primeros cinco años, empezó a recibir las contribuciones voluntarias de los gobiernos miembros. Los E. U. A. han exteriorizado el propósito, sujeto a ratificación del Congreso, de contribuir con el 40 por ciento del total requerido en los cinco años subsecuentes, sobre una base de equiparación. El Fondo financiará parcial o totalmente todas las nuevas iniciativas ambientales dentro del sistema de las Naciones Unidas.

Una faceta clave de la estructuración de este nuevo organismo es el Consejo Coordinador Ambiental. Lo encabeza el director ejecutivo del UNEP, con la asistencia de funcionarios recluta-

dos en las secretarías de todas las agencias especializadas y otros grupos afines a las Naciones Unidas, relacionados con la instrumentación de los programas ambientales. Al acordar la creación de este mecanismo, las Naciones Unidas simultáneamente invitaron a los gobiernos a "procurar que sean instituciones nacionales las que reciban el encargo de coordinar las actividades ambientales tanto nacionales como internacionales".

ACTIVIDADES DE ORGANISMOS EXTRAGUBERNAMENTALES

Un aspecto importante del papel coordinador del Programa Ambiental de las Naciones Unidas es "asegurarse la efectiva cooperación de las más prestigiadas agrupaciones científicas y profesionales y reunir las contribuciones que pudieran aportar". En esta tarea se consultará al Consejo Internacional de Uniones Científicas y a su Comité Científico para los Problemas Ambientales. Este Comité es un centro mundial de investigación interdisciplinaria en ciencias ambientales.

Además del conjunto de agrupaciones científicas, muchos grupos extragubernamentales están asociados a los esfuerzos ambientales mundiales en sus distintos aspectos: por ejemplo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, y el Fondo Mundial para la Conservación de la Fauna Silvestre, cuya pericia en cambios ambientales definidos es reconocida por las Naciones Unidas y muchos gobiernos. Algunos son grupos comerciales o industriales, como la Cámara Internacional de Comercio, que ha realizado valiosos estudios sobre las relaciones existentes entre la protección ambiental y el comercio y la inversión internacionales. Muchas son instituciones de interés público

que no pretenden poseer conocimientos especiales, pero que están profundamente interesadas, como resultado de su espíritu cívico, en promover la causa del ambiente valiéndose de los medios educativos oficiales. Sus actividades, lo mismo que las de la prensa y demás medios de información y enseñanza, han contribuido poderosamente al movimiento ambientalista internacional.

Pasará bastante tiempo para agrupar selectivamente las entidades internacionales que actúan en el campo de la calidad ambiental. Queda por ver si el Programa Ambiental de las Naciones Unidas puede lograrlo, y si recibirá suficiente respaldo por parte de los gobiernos. Es un paso preliminar para lograr la administración racional de los asuntos ambientales mundiales y es prometedora el amplio consenso que presidió su creación.

Capítulo III EL CONOCIMIENTO DEL AMBIENTE: Requisito para Actuar

Si las interacciones del hombre moderno con su medio ambiente han de realizarse de manera racional, un requisito vital es el conocimiento. Actualmente, las naciones se han compenetrado tanto de la necesidad de conocer el medio ambiente en todos sus aspectos, así como de contar con mejores medios para lograr ese conocimiento y aprovecharlo, que la mayor parte de las actividades ambientales internacionales consisten predominantemente en programas orientados hacia la adquisición de conocimientos.

La necesidad de conocimientos ambientales es muy variada. La *investigación*, básica y aplicada, se necesita para adquirir nuevos conocimientos. También son indispensables procedimientos mejores para el *intercambio de información*, con el fin de localizar datos ya existentes y proporcionarlos cuando y donde sean necesarios. Luego, se necesita de la *vigilancia* ambiental por dos razones: poner al día la información tan esencial al desenvolvimiento de los programas ambientales y ayudar a los científicos y directores de los programas a afrontar nuevos problemas. Son necesarios programas de *preparación y educación* para instruir y adiestrar a técnicos, directivos y público en general, en cuestiones ambientales.

INVESTIGACION E INTERCAMBIO DE INFORMACION

A los gobiernos que requieren datos complementarios para una mejor conducción del control ambiental no les interesa mucho si la fuente de información es un laboratorio o la estantería polvosa de alguna biblioteca de Leningrado o Cam-

bridge. Así es que la investigación ambiental y el intercambio de información pueden estudiarse conjuntamente aun cuando su respectiva administración sea —en muchos aspectos— independiente.

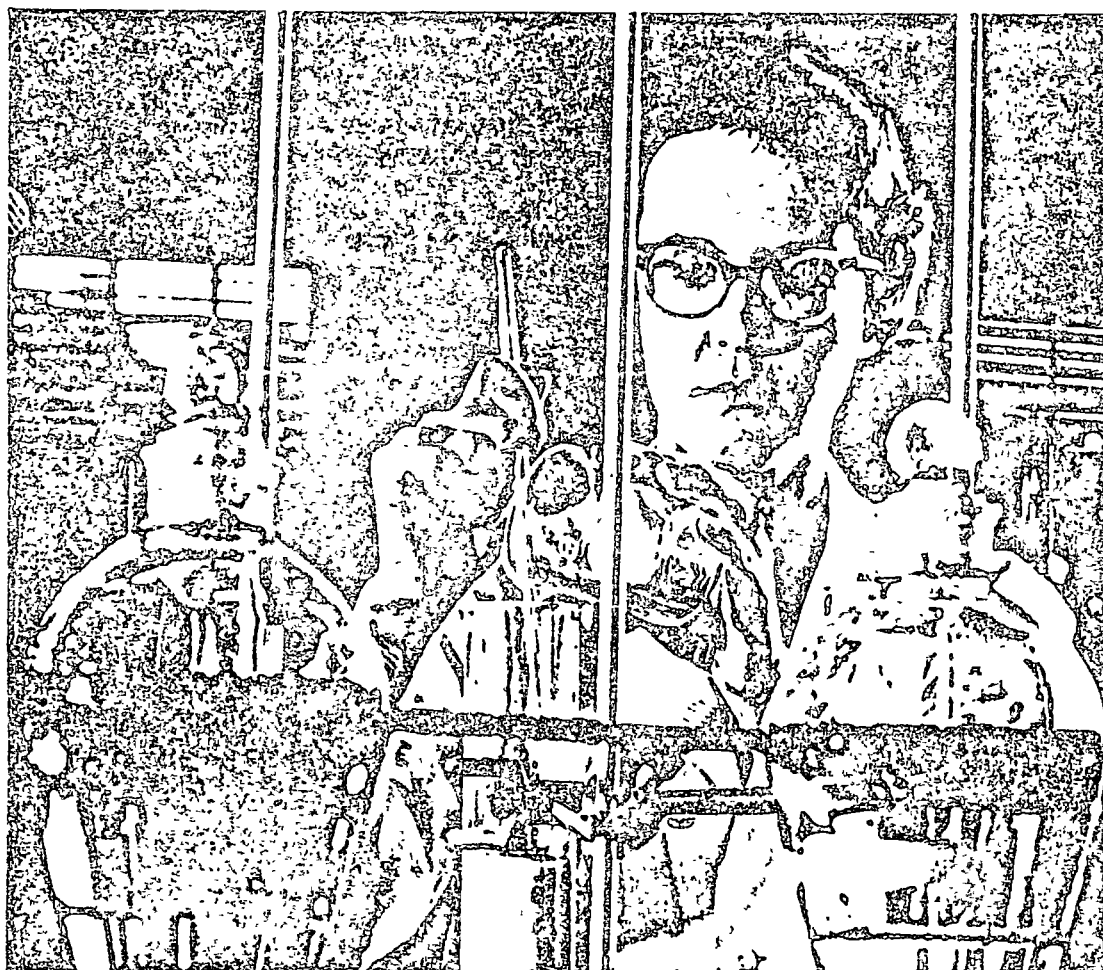
Actividades Bilaterales

El fomento e intercambio de conocimientos científicos constituyen una cooperación que se desarrolla mayormente en forma bilateral. Un notable ejemplo es el convenio de mayor amplitud celebrado a la fecha. Se trata del Convenio de Cooperación para la Protección Ambiental, firmado en Moscú por el entonces Presidente Nixon y el Presidente Podgorny de la URSS en el mes de mayo de 1972.

A los cuatro meses de haberse concertado, una delegación, encabezada por Russell E. Train, entonces Director del Consejo para la Calidad Ambiental y ahora administrador de la Agencia Gubernamental para la Protección Ambiental, emprendió una gira que lo llevó al Lago Baikal y la República de Yakut —zonas de extraordinario e inusitado interés ambiental rara vez visitadas por los norteamericanos— y elaboró 30 proyectos que cubren 11 áreas convenidas. Para el primero de ellos, relativo a la preservación de la flora y la fauna, se trazaron planes detallados, que fueron aceptados en el mes de enero de 1973 para lograr su instrumentación en el resto del mismo año. En el siguiente mes de marzo, fueron delineados otros dos proyectos. Uno se refiere a la contaminación y control de las aguas de los lagos Baikal, Tahoe y Superior y a determinadas cuencas fluviales industriales. Otro concierne a la tecnología del control de la contaminación atmosférica provocada por fuentes estacionarias o por todo tipo de transportes.



El entonces Presidente Nixon y el Presidente de la Unión Soviética, Nikolai Podgorny, firman en Moscú, en mayo de 1972, el Acuerdo sobre Cooperación en el Campo de la Protección Ambiental.



La contaminación por plaguicidas se está convirtiendo en uno de los más agudos problemas ambientales del mundo. Esta científica realiza para la Agencia de Protección Ambiental, de los E.U.A., una investigación química con el objeto de identificar los residuos de plaguicidas
Foto cortesía de la Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A

En otros ámbitos de gran importancia se están elaborando programas que se llevarán a cabo en un futuro próximo. Entre ellos pueden mencionarse la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Saint Louis y Leningrado; la contaminación atmosférica en áreas industriales y la que se origina en el transporte; el control y reducción de las mismas; el control de plagas agrícolas y de la contaminación de cosechas; la erosión causada por corrientes atmosféricas; los efectos de la contaminación en bosques, granos, frutas y verduras; el mejoramiento de la calidad del medio ambiente de Atlanta, San Francisco y Leningrado; el diseño y planeación de nuevos centros de población; construcción y eliminación de desechos en áreas pergelares (es decir, donde el subsuelo siempre está helado), lo mismo que la instalación de tuberías en dichas zonas; sistemas ecológicos de la tundra; parques y otras zonas de reserva como el Parque Yellowstone y el Parque Nacional del Estado Caucásico; prevención y eliminación de descargas de petróleo en las aguas marinas; efectos biológicos y genéticos de los contaminantes en el hombre; efectos de los contaminantes en las condiciones del clima; sistemas de vigilancia y evaluación; investigación coordinada del casquete polar; efectos climatológicos de la contaminación de las capas atmosféricas superiores; predicciones sismológicas, integración de sistemas de alarma soviético-norteamericanos cuando se produzcan marejadas (tsunami) en el Pacífico; estudios comparativos de los sistemas de protección del ambiente, tanto legales como administrativos.

Este singular acuerdo es una respuesta constructiva a un nuevo concepto de las relaciones entre ambos países: dos de las potencias industriales ponen fin a un largo distanciamiento caracterizado por viejas tensiones históricas y políti-

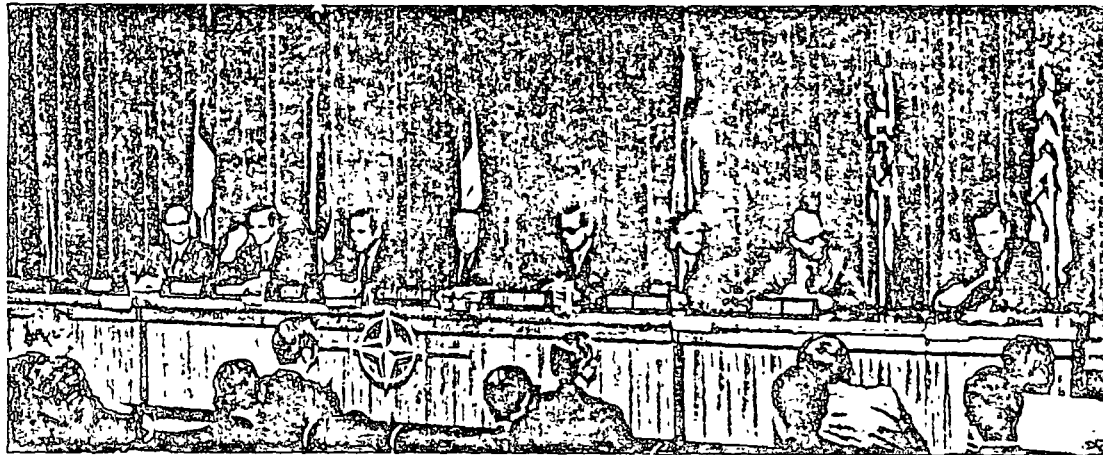
cas y, unidas, emprenden trabajos en áreas de común interés, juntando en mutuo provecho su capacidad científica y técnica, tan excepcional. El hecho de que ambos países hayan acordado, con apego a la tradicional política estadounidense, compartir con otros los frutos de su cooperación, significa que el mundo entero saldrá beneficiado.

Entre otros muchos convenios ambientales bilaterales de los E.U.A., destaca uno que se celebró hace tiempo en el Japón, la tercera potencia económica mundial y, en años recientes, la de más rápido crecimiento, tanto en contaminación como en producción industrial. El programa entre los E.U.A. y el Japón fue estimulado en el verano de 1970 a causa de la alarma provocada por la contaminación que afectó a grandes urbes de ambos países, de manera que ya abarca proyectos sobre la contaminación atmosférica y de las aguas, la eliminación de desechos, la reducción de emisiones de los automóviles y el tratamiento de aguas negras por los métodos más modernos.

En total, los E.U.A. —a través de sus dependencias gubernamentales— han suscrito programas bilaterales con más de 50 naciones esparcidas por todo el mundo, para el intercambio de conocimientos ambientales. Recientemente se añadió a esta larga lista el programa bilateral de intercambio con la República Popular China, que prevé visitas de delegaciones chinas para estudiar en los E.U.A. la conservación de las aguas y el control de plagas por métodos que no son químicos.

Actividades Regionales

La generación e intercambio de conocimientos ambientales con miras a una acción conjunta, es el mayor empeño tanto en la Organización del



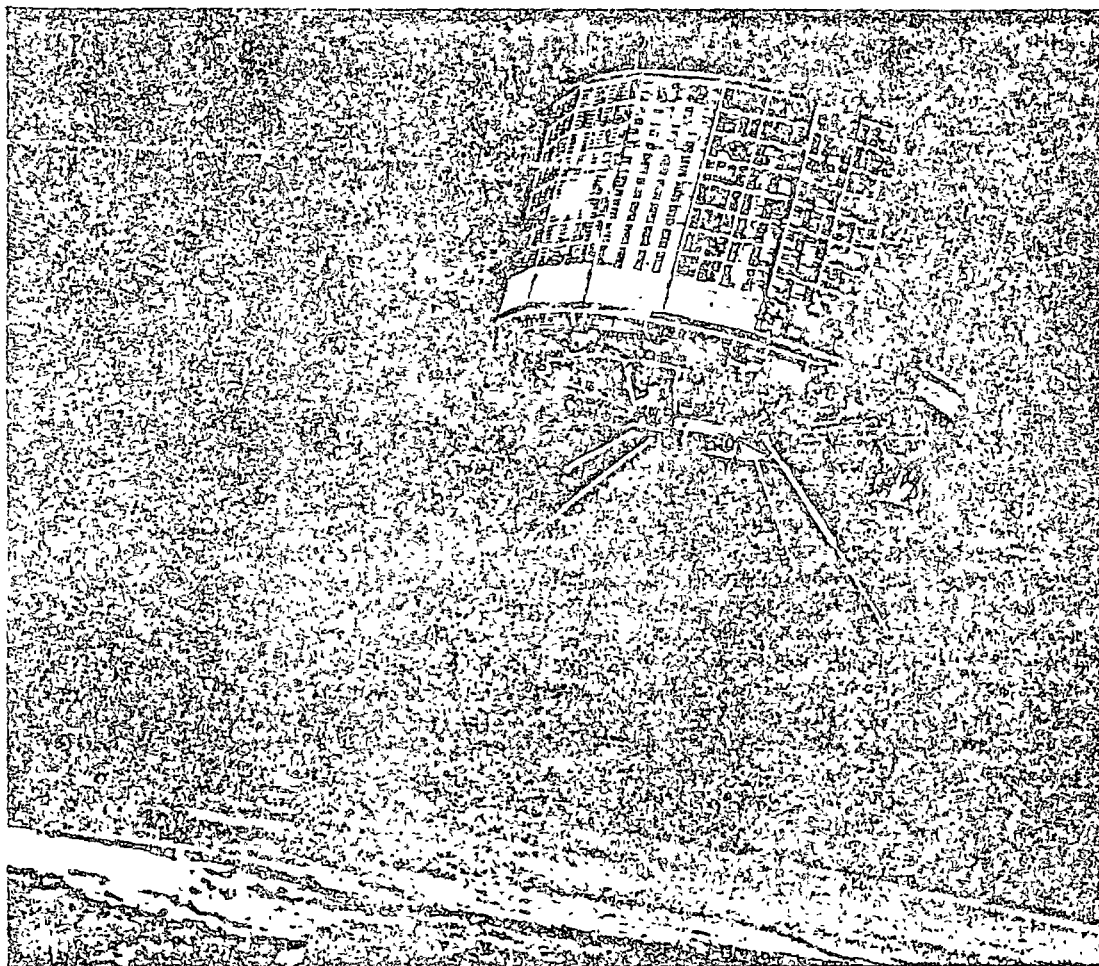
Las seis principales naciones productoras de automóviles pertenecientes a la OTAN suscriben (en Bruselas, en 1972) un memorándum de aceptación del programa de desarrollo de "motores limpios" en el curso de 1972. Robert Fri, Vice Administrador de la Agencia de Protección Ambiental, firmó por los E.U.A. A la extrema derecha se encuentra Russell E. Train, Director del Consejo sobre la Calidad Ambiental y Representante de los E.U.A. ante el Comité para los Imperativos de la Sociedad Moderna.

Tratado del Atlántico Norte, a través de su Comité para los Imperativos de la Sociedad Moderna, como del Comité Ambiental de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo. Para formarse una idea de la magnitud de sus respectivas actividades en ese campo, es conveniente considerar aquellas que han venido desarrollando.

En el campo de los *vehículos motorizados* el Comité para los Imperativos de la Sociedad Moderna viene promoviendo, desde el año de 1971, el desarrollo del "motor limpio"; en dicho año peritos de 11 naciones, reunidos en conferencia, disertaron sobre sistemas de propulsión a base de electricidad, turbina de gas, aire caliente u otros adelantos. En las postrimerías del año 1972, seis

naciones manufactureras de automóviles pertenecientes a la OTAN, suscribieron un memorándum para promover la colaboración más estrecha en este renglón. La Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo ha creado un "grupo *ad hoc* que examina el impacto del vehículo motorizado sobre el medio ambiente" para el estudio de los ruidos producidos por los escapes de los vehículos automotores y los aspectos económicos y su control.

En el ámbito de la *contaminación atmosférica* el Comité para los Imperativos de la Sociedad Moderna ha iniciado estudios técnicos de los problemas inherentes a su calidad en las urbes de Frankfurt, Ankara y Saint Louis. La Organización para la Cooperación Económica y el Desa-



Este satélite meteorológico Tiros VIII, orbitado en diciembre de 1963, da la vuelta a la Tierra cada 115 minutos, a una altura de 790 millas náuticas. El Tiros VIII es uno de los 21 satélites meteorológicos que transmiten fotografías de las masas de nubes en la atmósfera a miles de estaciones receptoras por todo el mundo.
Foto cortesía de la NASA

rollo está comprometida en una serie de estudios sobre costo y recuperación de medios de control de la contaminación causada por plantas generadoras de energía y otras fuentes estacionarias; la contaminación por flúor, producto de las industrias del aluminio, hierro y fertilizantes; la gran propagación de la contaminación sulfúrica, que alcanza grandes distancias; modelos estadísticos que permitan la previsión a largo plazo de la contaminación atmosférica.

En el ámbito de la *contaminación de las aguas*, el Comité para los Imperativos de la Sociedad Moderna ha iniciado proyectos relativos a la reglamentación para la conservación de la calidad de las aguas interiores (Canadá) y sobre tratamiento perfeccionado de aguas negras municipales (Reino Unido). La Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo viene haciendo estudios sobre las técnicas y costos de control de contaminación en las industrias productoras de pulpa y papel, sobre eutrofización del agua dulce (agotamiento del oxígeno) y los respectivos programas de control, recuperación de aguas contaminadas y consecuencias de la creciente contaminación de las aguas en la administración de los ríos internacionales.

En el campo del *ambiente urbano*, el Comité para los Imperativos de la Sociedad Moderna participó en una conferencia que se verificó en Indianápolis, en el mes de mayo de 1971. La reunión fue convocada por el Gobierno de los E. U. A. para tratar el tema "Innovaciones en las ciudades". De ellas surgieron varios proyectos propuestos por el Comité, entre ellos uno relativo a la conservación de la salud y otro sobre los medios de modernizar y hacer más expedito el transporte urbano. El grupo de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo para "el medio ambiente urbano", que ya tiene

dos años de haberse constituido, está dedicado a un ambicioso estudio de las posibilidades de reducir el impacto ambiental del crecimiento urbano, al examen de los efectos de la inversión en transporte urbano y al de técnicas mejoradas en la planeación y administración de las grandes urbes.

Actividades Globales

En un plano mundial, la adquisición e intercambio de conocimientos ambientales han sido fomentados a lo largo de muchos años por algunas agencias de las Naciones Unidas y la comunidad científica. He aquí algunos de los ejemplos más conspicuos:

-La Vigilancia Meteorológica Mundial, inaugurada en 1967 por la Organización Meteorológica Mundial, hace uso de satélites y de otros adelantos tecnológicos para mejorar las observaciones y previsiones climatológicas. Esto condujo posteriormente a la formación del Programa de Investigación de la Atmósfera del Globo Terrestre, para el estudio de los procesos que rigen los cambios climatológicos.

-El Programa de Exploración e Investigación Oceánica a largo plazo y de grandes alcances, coordinado por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se ha visto reforzado por otro programa conocido como Investigación Global de la Contaminación del Medio Ambiente Marino, que comprende a algunas agencias especializadas de las Naciones Unidas y otros grupos científicos privados.

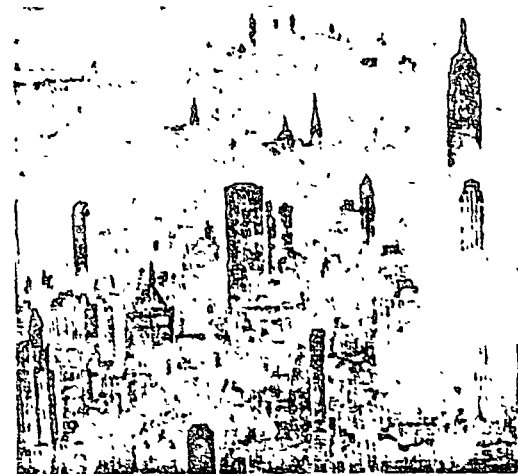
-El programa, conocido como Diez Años de Hidrología Internacional, auspiciado por la UNESCO, se viene desarrollando desde 1965

para coordinar la investigación en el campo de la conservación del agua.

-Como resultado de una conferencia científica convocada en 1968 por la UNESCO, una agencia especializada en el "uso racional y conservación de los recursos de la biosfera" inició en el año de 1970 un extenso programa de investigación sobre El Hombre y la Biosfera. Su meta es facilitar la comprensión del funcionamiento de la biosfera y de la acción recíproca del hombre con aquélla, concediendo prerrogativa a aquellos problemas, mayormente terrestres, que no hayan sido cubiertos aún por las investigaciones en curso.

Los esfuerzos desarrollados por entidades intergubernamentales se ven reforzados por recursos científicos extragubernamentales, representados, en primer término, por el Comité Científico para los Problemas Ambientales que, además, lleva independientemente su propio programa en otros importantes aspectos ambientales, como es la energía.

En el Programa Ambiental de las Naciones Unidas deben concentrarse todos esos esfuerzos mundiales de investigación e información, ya que es el coordinador directamente responsable de aquella porción del esfuerzo total que está encomendado al sistema de las Naciones Unidas. Además, una de las prioridades de su Programa Ambiental consiste en acelerar la creación de un servicio fundamental recomendado por la Conferencia de Estocolmo, es decir un "servicio internacional de consulta" para localizar fuentes de información ambiental. Este servicio, que se ostenta como una unidad perfectamente integrada y dispone de modernas computadoras, tiene su sede en Ginebra y su principal cometido consistirá en canalizar las peticiones de información acerca de cualquier cuestión ambiental hechas por los gobiernos o por otras instituciones, hacia



La ciudad de Nueva York bajo los efectos del "smog".

Fairchild Aerial Survey.

las mejores fuentes de información existentes, dondequiera que estén. Funcionará, pues, a modo de un tablero de conexión que colocará el conocimiento ambiental pertinente en el lugar apropiado y en el momento oportuno.

VIGILANCIA GLOBAL

La vigilancia ambiental facilita la recopilación de datos respecto de las alteraciones y tendencias ambientales formando un acervo de información necesaria para el control del medio. Las fuentes locales de aprovisionamiento de aguas deben someterse a una incansable vigilancia para descubrir y contrarrestar concentraciones de contaminantes que pudieran ser nocivas para la salud. La vigilancia destinada a descubrir los principales contaminantes atmosféricos urbanos es tarea ya rutinaria de las autoridades municipales, y pone de relieve casos que exigen la oclusión de la fuente de contaminación.

En el ámbito internacional, esas funciones de vigilancia tienen una creciente importancia, y cuando se estudia la posibilidad de un control ambiental de alcance internacional —el de la contaminación de los mares, por ejemplo— es necesario tomar las providencias para la labor de vigilancia, a fin de asegurar su observancia y la obtención de resultados positivos y duraderos.

Además, la vigilancia tiene usos a más largo plazo. Mucho tiempo después de haber sido olvidadas por las autoridades de Los Angeles y Tokio encargadas de vigilar la contaminación atmosférica, las alarmas dadas por ellas, junto con otros datos similares, se integran en un mosaico de conocimientos mucho más extensos y permanentes. Los científicos de todo el mundo sacarán provecho del conocimiento acumulado año tras año de las más perennes tendencias contaminantes que se presentan en agua, tierra y aire, en cada uno de los océanos y continentes. Estudiarán esas tendencias y las correlacionarán con las tendencias de las actividades tecnológicas. Se adentrarán en sus efectos sobre los procesos naturales, las especies vivientes y el hombre mismo. En este sentido, los datos obtenidos con la vigilancia constituyen la materia prima esencial para el estudio básico del ambiente, lo que contribuirá a decidir los controles necesarios para el futuro.

El programa de vigilancia recomendado por la Conferencia de Estocolmo comprenderá sistemas de la mayor importancia para la inspección de la atmósfera, los océanos, los sistemas ecológicos terrestres, la salud humana y los alimentos. Dichos sistemas existen ya, en parte, pero deben ser ampliados y coordinados. Una red de vigilancia de los mares deberá crearse con base —al menos en parte— en el sistema global intergubernamental oceánico. Este sistema, de creación reciente, está destinado a servir de instrumento a la investigación oceanográfica básica. La Organización Meteorológica Mundial planea un sistema de vigilancia compuesto de 100 estaciones de ins-

pección atmosférica y 10 estaciones de medición de tendencias globales a largo plazo. Se espera que el Fondo de las Naciones Unidas para el Ambiente concedera ayuda económica a sistemas de esta naturaleza.

En campos como los de la contaminación de las aguas y las plagas agrícolas, se anticipa el aprovechamiento de los métodos más avanzados de percepción remota, como son los Satélites Tecnológicos para la Localización de Recursos Terrestres, el primero de los cuales, lanzado experimentalmente por los E.U.A. en 1972, ha rendido ya resultados impresionantes.

ADIESTRAMIENTO Y EDUCACION

La función última del conocimiento ambiental, o sea la educación y adiestramiento, se realiza normalmente en el ámbito nacional y local. Aun así, los esfuerzos internacionales son un complemento esencial, especialmente para los países en desarrollo. En algunas especialidades ambientales como el control de aguas residuales industriales y control biológico de plagas, los países en desarrollo cuentan con pocos peritos, o quizá ninguno. De igual importancia es que los encargados de la administración pública industrial tengan los conocimientos fundamentales para poder percibir los efectos ambientales que puedan tener sus respectivas actividades. Ante todo, el conglomerado humano debe absorber fenómenos ambientales básicos a través del sistema educativo y los medios de difusión.

La amplitud de esas necesidades, presentes y futuras, se refleja en el gran número y variedad de las recomendaciones hechas por la Conferencia de Estocolmo. Se refieren a la preparación de los ciudadanos de países en desarrollo en la planeación ambiental en medios rurales, administración

de la fauna silvestre, su alimentación y parques para su conservación; estudios de los mares tropicales; planeación y recomendaciones en torno a colonización; investigación, vigilancia y control de la contaminación. Se hizo hincapié en la conveniencia de establecer servicios regionales y adiestramiento especializado, así como para la integración de los valores ambientales de la planeación del desarrollo.

La Conferencia de Estocolmo aportó varias sugerencias tendientes a fomentar la educación ambiental entre el público "dentro y fuera de los establecimientos escolares". Con el objeto de despertar el interés del público en esta causa la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó en 1972 el "Día del Ambiente Mundial". El día escogido fue el 5 de junio, aniversario del acuerdo que dio vida a la Conferencia de Estocolmo.

La UNESCO proyecta fomentar el adiestramiento ambiental, en un plano internacional, como parte de su programa "El Hombre y la Biosfera". Se piensa en cursos interdisciplinarios de un año, que abarcarían los principales campos relacionados con el medio humano, a fin de contar con el personal que requieren los trabajos de investigación del programa e incrementar el número de personas capacitadas en los países en desarrollo. Asimismo, los programas educativos de la UNESCO tratarán de ayudar a las escuelas a preparar mejores planes de estudios ambientales.

Además de las actividades de las agencias internacionales, es previsible que, en países en desarrollo, los trabajos de educación y adiestramiento se realizarán mediante acuerdos bilaterales. Por ejemplo, entre enero y abril de 1973 la Universidad de Carolina del Norte, que se encuentra en la población de Chapel Hill, fue esce-

nario de un curso experimental de 10 semanas sobre "Aspectos ambientales del desarrollo industrial", que se impartió bajo los auspicios de la Agencia de los E.U.A. para el Desarrollo Internacional (AID) y de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. Este curso fue tomado por 29 peritos procedentes de 18 países en desarrollo de Asia, Africa e Iberoamérica.

Estos programas de adiestramiento son apenas escaramuzas en la prolongada batalla contra la ignorancia en materia ambiental. Para afrontar la esperada demanda de adiestramiento, la AID ha iniciado el inventario de oportunidades que para conseguirlo brindan los E.U.A. y que también pueden ser aprovechadas por la comunidad internacional. Sin embargo, estudiar y prepararse en los E.U.A. no es necesariamente la mejor solución, y en los años venideros se impondrá la necesidad de ampliar los servicios de adiestramiento ambiental -nacionales y regionales- dentro de los países en desarrollo. Una considerable porción de las actividades del Programa Ambiental de las Naciones Unidas perseguirá este objetivo.

VIGILANCIA DE LA TIERRA

Para concretar la meta común a todas las funciones encaminadas a difundir los conocimientos ambientales, la Conferencia de Estocolmo acuñó una nueva frase: "Vigilancia de la Tierra". Su premisa es sencilla y consiste en que, si aspiramos a controlar nuestras interacciones masivas con el medio ambiente, tenemos que mejorar nuestro actual conocimiento de las características de esas interacciones. Sólo entonces podremos seguir sus diarios cambios y establecer controles redituables y practicables en donde se necesiten, y estar siempre alerta en previsión de nuevos peligros que pudieran presentarse. Los grandes esfuerzos internacionales para inculcar y divulgar el conocimiento ambiental están llamados a acrecentar en grado inconmensurable nuestra futura capacidad para controlar el ambiente.

Capítulo IV

OCEANOS MAS LIMPIOS:

Objetivo Mundial

La interdependencia ambiental entre naciones se explica al considerar la porción tan grande de la biosfera que, como ya vimos, escapa a sus respectivas jurisdicciones soberanas. Los océanos—que cubren un 70 por ciento de la superficie terrestre, su abundante fauna y sus extensos lechos—son patrimonio que escapa de los límites jurisdiccionales de las naciones.

En años recientes, los controles ambientales en el espacio oceánico se han multiplicado rápidamente. En este capítulo se examinarán los conflictos que presentan tres clases de problemas: el de la contaminación naviera, el de los desechos vertidos en el mar y la futura explotación de los lechos marinos.

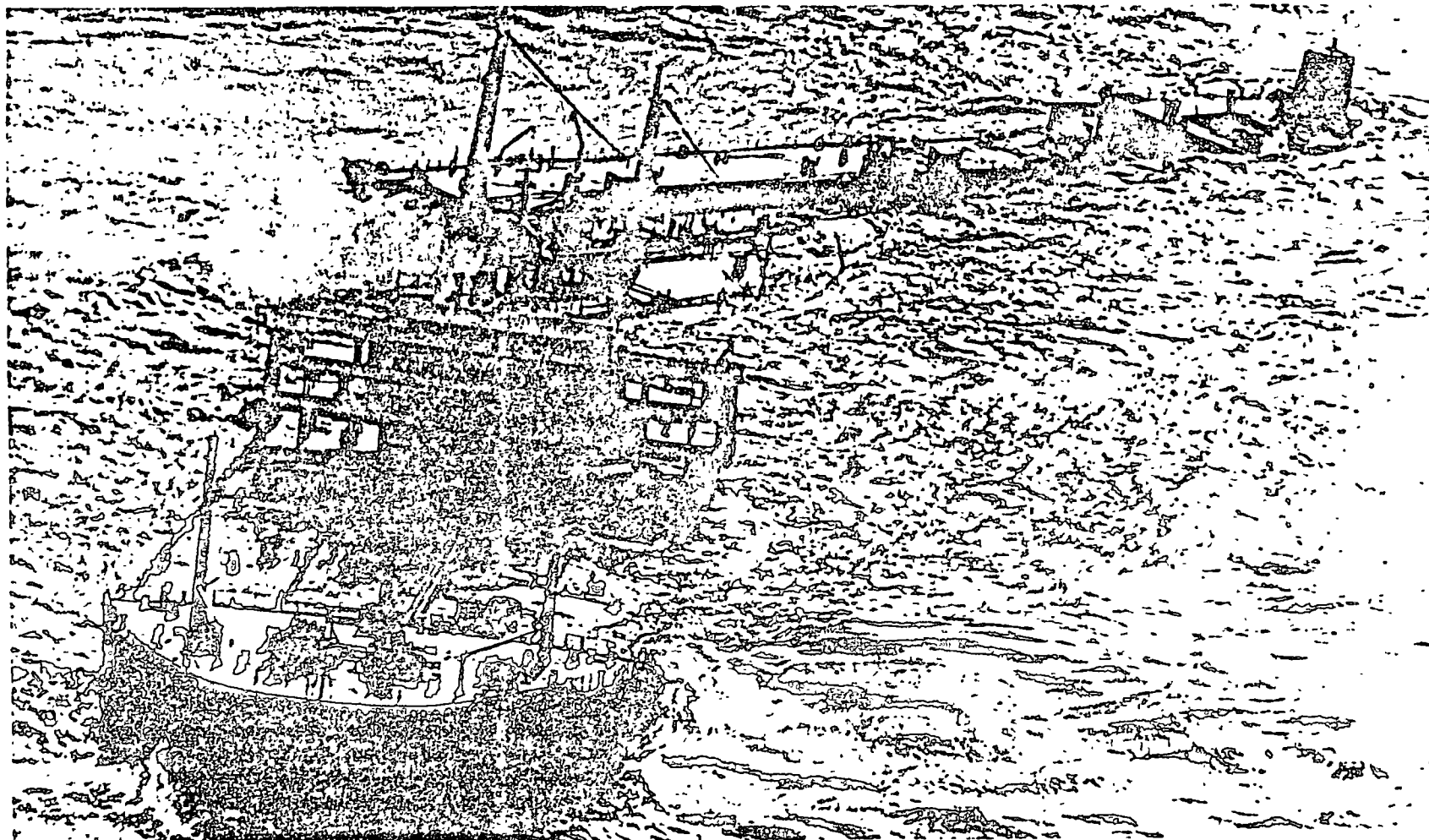
¿Cuáles son los efectos de la contaminación marina? Algunos son por demás obvios: el deterioro de las playas, la desaparición de grandes cantidades de aves marinas y ribereñas a causa de los derrames de petróleo crudo y, finalmente, el exterminio de peces por derramamiento de petróleo combustible. Peces y moluscos severamente contaminados con mercurio industrial, a cuyo consumo se atribuye la muerte de 51 personas en Minamata (Japón) en el decenio de 1950, y también las lesiones cerebrales sufridas por otras personas. Algunos compuestos de los más usados (el DDT es el más famoso), que no son reducibles, se alojan en los cuerpos de organismos marinos y, según se ha observado, no sólo aminoran la reproducción de pájaros y moluscos, sino que inhiben la fotosíntesis realizada por los microscópicos fitoplanctones, cuya función es la base de todo el proceso alimenticio marino.

Se necesitan años de investigación y vigilancia para poner en claro los plenos efectos de la intervención humana en los ciclos de la vida marina. Lo ya aprendido hasta hoy hace imperativo mejorar los controles, atendiendo una recomendación hecha por la Conferencia de Estocolmo a los gobiernos: "El ambiente marino, con todos los organismos que viven y se alimentan de él, es de una importancia vital para la humanidad que, sin excepción, debe preocuparse por evitar su deterioro y conservar su calidad y los recursos que encierra. Esta recomendación se aplica muy en particular a los recursos que se encuentran en las zonas costeras. Los mares no pueden asimilar indefinidamente los desechos para volverlos inocuos. Es necesaria la adecuada administración, apoyada en medidas preventivas y de control de la contaminación marina, y debe conceptuarse como un elemento esencial.

CONTAMINACION POR PETROLEO DE BARCOS

El petróleo crudo es el contaminante más notorio. Desastres espectaculares como el derramamiento de los 700 000 barriles de crudo que transportaba el buque cisterna *Torrey Canyon*, que naufragó frente a las costas británicas en 1967, y los grandes derrames ocurridos durante la perforación de pozos en el Canal de Santa Bárbara (California) en 1969, son dramáticos ejemplos de una contaminación cuya amenaza va creciendo año con año.

Las opiniones acerca de la contaminación petrolera anual de los mares difieren mucho. Según cálculos bien fundamentados, el petróleo vertido anualmente equivale a cinco millones de toneladas métricas; la mitad procede de naves y el resto



Esta foto tomada desde el aire nos muestra el buque cisterna Torrey Canyon cuando se partió en dos, en Seven Stones Reef, arrecife situado frente a Land's End, en Inglaterra.
Fotos Wide World



Llamas provocadas por fugas de ocho pozos petroleros que ardieron durante casi un mes a lo largo de la costa de Louisiana, a principios de 1970, hasta que finalmente fueron apagados con dinamita. En este lapso, millones de barriles de petróleo se mezclaron con las aguas del Golfo y las contaminaron amenazando los techos de ostras y los peces de la zona afectada.

Foto cortesía de la Administración Federal para el Control de la Contaminación de las Aguas, Secretaría del Interior de los E. U. A.

de cárteres automovilísticos desechados, desperdicios de petróleo industrial, refinerías y perforación de pozos frente a las costas.*

La frecuencia de las descargas de petróleo de los barcos (en especial, de los buques cisterna), que deliberadas o accidentales constituyen una de las principales causas de contaminación, amenaza multiplicarse aceleradamente en los próximos años, a medida que incrementa el volumen y frecuencia de ese movimiento. Por tanto, es imperativo ejercer el control de esas descargas.

A decir verdad, los espectaculares accidentes sufridos por buques cisterna son apenas una fracción insignificante del problema, ya que los derrames son hechos deliberada y rutinariamente, sobre todo en el caso de las descargas de agua aceitosa transportada en calidad de lastre o utilizada para el lavado de los tanques de los buques cisterna durante la travesía, descargas que anualmente contaminan los mares con cerca de un millón de toneladas métricas de petróleo. Es probable que ese fuera el origen del petróleo que Thor Heyerdahl y sus compañeros de expedición encontraron flotando —en alquitranados trozos—, día tras día, en altamar, durante la famosa travesía del Atlántico (de este a oeste) realizada a bordo de la balsa *Ra*, en 1969

* La máxima fuente, las partículas que, producidas por los motores de combustión, escapan a la atmósfera y van a dar al mar, no se incluyen en este cálculo.

La primera convención destinada a contrarrestar esta amenaza fue la Convención sobre Contaminación causada por Petróleo, de 1954, en la cual se fijaron límites al volumen y frecuencia de las descargas permisibles y las zonas de descarga. Sin embargo no se llegó a la raíz del problema, que es el diseño de los buques cisterna. Los actuales, una vez desembarcado su cargamento, en el viaje de regreso, de "vacío", solamente disponen de los tanques de almacenamiento para lastrear sus embarcaciones con agua salada. Antes de llegar a puerto, hay que vaciar el lastre y volverlos a llenar con agua limpia.

La descarga del agua de lastre puede controlarse de diferentes maneras, y una de ellas consiste en sobrellenar el tanque por la parte superior, para separar el petróleo del agua salada durante el viaje de regreso. No obstante, la única forma de solucionar el problema es la construcción de buques con tanques reservados para lastre, libres de petróleo en todo momento.

Mientras tanto, y a raíz del desastre del *Torrey Canyon*, la Organización Marítima Consultiva Intergubernamental de la ONU (OMCI) auspició algunos proyectos del convenio que marcaron el punto de partida de la lucha contra la contaminación causada por derrames de petróleo en naufragios, colisiones, etc.

Uno de ellos es la Convención de Intervención en Altamar, que opera en casos en que la contaminación por petróleo constituye un desastre, y faculta a todo estado amenazado por grandes daños a sus costas a tomar razonables medidas preventivas que pueden traducirse incluso en la destrucción de la nave.

Otras dos convenciones prevén medidas de carácter internacional para el pago de indemnizaciones por contaminación causada por buques cisterna, accidental o intencionalmente. Otra

más pretende reglamentar la distribución y tamaño de los tanques de almacenamiento de los buques cisterna que se construyan en adelante.

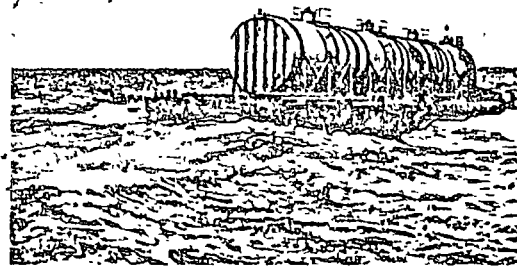
Por último, los miembros de la OMCI concertaron un acuerdo para modernizar las reglas aplicables al control del tráfico naviero y seguridad portuaria, que se piensa imposibilitará las encalladuras y colisiones, 70 por ciento de las cuales ocurren en los puertos o cerca de ellos

OTRAS SUSTANCIAS NOCIVAS DESCARGADAS POR LOS BARCOS

Si bien el acarreo de petróleo por mar plantea la más seria amenaza a la vida marina y áreas costeras, el traslado por barco de otras sustancias nocivas no deja de ser igualmente peligroso. La OMCI está tomando providencias para controlar la descarga de otras sustancias peligrosas. Su comité legal estudia formas de ampliar los convenios sobre responsabilidad e intervención en altamar para abarcar dichas sustancias.

El Océano como Vaciadero

Un problema de contaminación muy distinto surge del traslado de desechos a mar abierto con el claro propósito de usarlo como vaciadero. Esa forma de deshacerse de la basura se practica en muchos países y responde de una porción significativa, tal vez un 10 por ciento, de los contaminantes producidos por el hombre y arrojados al mar. Lo peor es que entre ellos se cuentan, aparte de los residuos acumulados por el dragado de puertos y de las cenagosas aguas negras, algunos de los desechos más tóxicos: materiales altamente radiactivos y metales pesados como mercurio y cadmio y, además, una inmensa variedad de compuestos químicos cuyos efectos en la vida marina aún no son del todo conocidos.



Cientos de galones de desechos de ácidos comerciales, llevados en gigantescos tambores a bordo de esta barcaza, fueron sumergidos en el Pacífico a unos 16 kilómetros de la costa de California, en 1970.

Foto cortesía de la Junta Regional para el Control de las Aguas, en California E.U.A.

En las décadas de 1950 y 1960, a la par con el crecimiento urbano industrial de las regiones costaneras y con la saturación de los basureros de tierra firme, la inmersión de desechos en el océano aumentó sin interrupción. En 1970 el Presidente Nixon, siguiendo las recomendaciones del Consejo para la Calidad Ambiental, se fijó en esa tendencia y recomendó al Congreso de los E.U.A. que impusiera estrictos controles sobre la inmersión en mar abierto de desechos procedentes de las costas y procurara también concer-

tar una convención para la aplicación de controles similares en todo el mundo. Ambos objetivos se lograron en 1972: el primero con la promulgación de la Ley de Protección Marítima, Investigación y Refugios de 1972; y el segundo cuando 30 naciones suscribieron la Convención para la Prevención de la Contaminación Marítima por Inmersión de Desechos y otras Materias, mejor conocido como Convención sobre Deterioro Oceánico.

La médula de la citada convención es el compromiso adquirido por los gobiernos de prohibir la inmersión de desperdicios en mar abierto —por naves y aviones que procedan de su territorio o se encuentren bajo su control— especialmente de sustancias altamente tóxicas, autorizando la de otras sustancias al amparo de permisos especiales o generales. La frase "en mar abierto" abarca aguas territoriales e internacionales. Entre las sustancias prohibidas se encuentran el mercurio y el cadmio, halógenos orgánicos (una amplia variedad de compuestos irreductibles como el DDT), desechos altamente radiactivos, petróleo crudo y varios productos petroleros, plásticos no reductibles y de bajo peso específico y materiales bélicos biológicos y químicos. Se necesitan per-

misos especiales para sumergir materiales algo menos nocivos como son compuestos de arsénico, plomo, cobre y cinc. Todas las demás inmersiones presuponen un permiso general. Cualquier permiso de inmersión tiene que especificar la sustancia, lugar, tiempo y cantidad, con el objeto de salvaguardar el ambiente marino y su aprovechamiento. Las partes interesadas tienen la obligación de comunicarse mutuamente, por conducto de una secretaría central, la naturaleza, lugar, tiempo y cantidad de los productos sumergidos bajo su autoridad. Cada parte interesada tiene el derecho de impedir infracciones y castigar a los infractores. También hace suyo el principio de responsabilidad por daños ambientales a terceros, que viene a ser el principio fundamental de la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano.

A medida que el conocimiento científico de los océanos progresa, se harán cambios a la lista de renglones prohibidos o restringidos elaborada por la Convención. Los conocimientos acerca de esas cuestiones están en constante evolución. ¿Qué ocurre, por ejemplo, con los materiales orgánicos a una profundidad de una milla? Un indicio se obtuvo casualmente hace pocos años

cuando un pequeño submarino de investigación operado por el Instituto Oceanográfico de Woods Hole, se sumergió accidentalmente a una profundidad de 1.600 metros y fue izado 10 meses después. Afortunadamente la única víctima del accidente fue la caja con el almuerzo, y al recuperarla se descubrió que no estaba descompuesta. Los científicos de Woods Hole dedujeron que el agua salada, sometida a la extrema presión de grandes profundidades, tarda varios años en descomponer los desperdicios orgánicos. Es necesario proseguir la investigación para descubrir el significado de tales indicios para la inmersión en gran escala de desechos, en las abismales profundidades marinas.

Además, la convención invita a los países que estén en regiones oceánicas particularmente vulnerables a celebrar convenciones regionales contra la inmersión de desechos, mediante reglamentos posiblemente más rígidos que los de la convención global. Las partes contratantes de esta convención, aunque no estén situadas en regiones vulnerables, asumen el compromiso de actuar con firmeza en la observancia de los reglamentos regionales. Un convenio de esa naturaleza es la convención del Atlántico Nordeste acerca de la inmersión de desechos en el mar, firmada en Oslo en el año de 1972.

CONTAMINACION DEL LECHO MARINO

Los nuevos ámbitos que se abren a la exploración y explotación pronto serán presa de la contaminación. Un sector importantísimo de éstos lo

constituyen el lecho marino y el piso oceánico, extenso reino internacional pleotóxico de inmensos recursos minerales y petroleros que aún no han sido cartografiados.

Es probable que antes de terminar la presente década se inicie la explotación de los lechos marinos internacionales con la extracción de nodulos metálicos ricos en manganeso, níquel, cobre y cobalto, a un ritmo de millones de toneladas anuales. Para la obtención de petróleo y gas, la perforación del lecho marino a control remoto es otra probabilidad nada lejana.

Cuando en el seno de las Naciones Unidas se entablaron discusiones respecto del aprovechamiento pacífico del lecho marino, en el año de 1967, los E.U.A. y otros gobiernos concedieron prioridad a la prevención de la contaminación y a la conservación del equilibrio bioquímico del océano. Cuando el Presidente Nixon sugirió —en 1970— la creación de un régimen especial para el lecho marino internacional que formule y aplique normas adecuadas para la explotación racional de esa enorme extensión, incluyó entre los más relevantes objetivos la prevención de la contaminación.

La implantación de un régimen internacional de esa índole figura entre los principales renglones del extenso programa de la Conferencia sobre Derecho Marítimo de las Naciones Unidas.

En resumen, la lucha global contra la contaminación oceánica se ha iniciado en dos sectores: la contaminación consecutiva al derramamiento de petróleo desde las naves, en particular los buques cisterna, y la inmersión de desechos de tierra firme en el océano. La mayor parte de los acuerdos internacionales recientemente concertados

en esos sectores tienen, o no tardarán en tener, repercusiones en la legislación interna de los E.U.A. El punto de vista de ese país es que la proliferación de leyes ambientales internacionales hace extensivas a otros países normas de protección ambiental marítima comparables a las que los E.U.A. están en vísperas de adoptar.

Como se señaló ya, la mayor parte de los focos de contaminación marina originados por el hombre están aún fuera del alcance de los presentes esfuerzos internacionales. En su preámbulo, la Convención sobre Deterioro Oceánico hace hincapié en los focos de contaminación que más se han descuidado: descargas e inmersión a través de la atmósfera, ríos, estuarios, desagües y oleoductos. El artículo primero de la Convención invita a las partes a asumir el compromiso de "promover, individual y colectivamente, un control efectivo de *todos* los focos de contaminación del ambiente marino". Así pues, en principio, donde haya desechos nocivos que se sumerjan en los mares —ya sea basura de los vaciaderos municipales, la sedimentación del hidrocarburo presente en el "smog" citadino o el aceite sucio de los cárteres automovilísticos— todos los contaminantes, posibles sujetos del control gubernamental, tan necesario para proteger la calidad de la vida en los océanos. ¿Qué problemas de contaminación oceánica están dispuestas las naciones a abordar de inmediato y por cuáles medios lo harán? Son preguntas cuyas respuestas son todavía especulativas.

Entretanto, los adelantos en el control de los focos de contaminación, tanto atmosférica como marina, alcanzados independientemente por los distintos países coadyuvarán no sólo a la realización de sus respectivas metas ambientales, sino también a la reducción de la contaminación que soportan los mares y océanos.



Descargas de esta planta de tratamiento de aguas negras irrumpen en el río South Platte cerca de Denver, Colorado.

Foto cortesía de EPA-DOÇUMERICA-Bruce McAllister

Capítulo V

ADMINISTRACION DEL MEDIO TERRESTRE

El habitat terrestre del hombre cubre apenas tres décimos de la superficie de la Tierra y, no obstante, lleva el mayor peso del daño ambiental causado por las ciudades, minas, granjas y fábricas. La tarea de controlar los daños recae sobre los gobiernos, sus dependencias y ciudadanos, mientras que la comunidad internacional desempeña un papel secundario.

Con todo, esa actividad internacional es de una importancia grande y creciente. En otras partes de este folleto se citan numerosos ejemplos del intercambio internacional de conocimientos, adiestramiento y asistencia técnica, a fin de ayudar a cada país a solucionar mejor los problemas ambientales en su propio suelo. En algunos casos las actividades de administración del ambiente ya se realizan en un plano internacional. Este capítulo describe cuatro ejemplos de las actividades en que participan los E.U.A.:

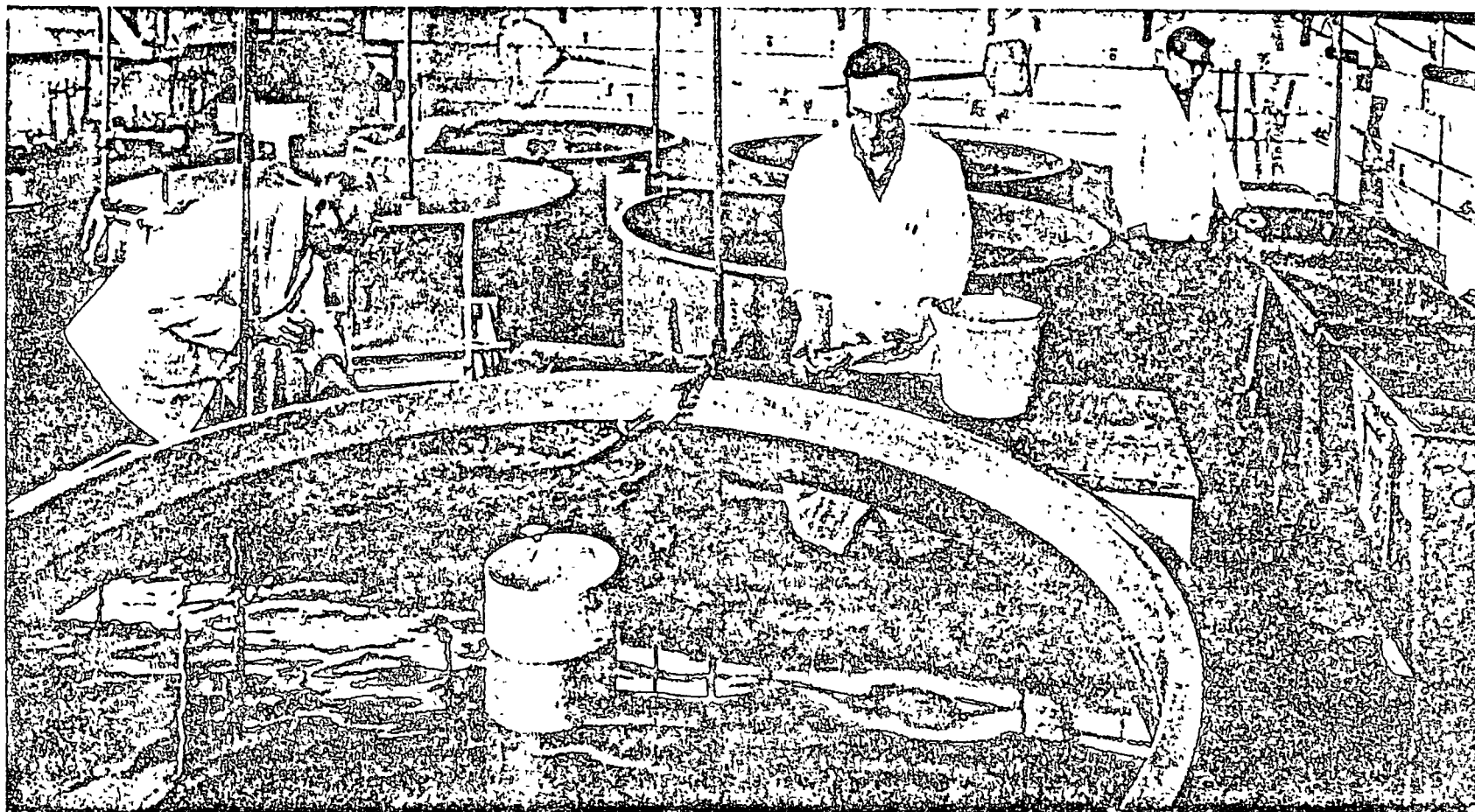
1. Protección de los recursos acuáticos y atmosféricos comunes a países vecinos, especialmente en América del Norte.
2. Protección de muchos centenares de especies vivientes cuya supervivencia se encuentra amenazada por el comercio internacional.
3. Preservación de las propiedades genéticas de innumerables formas de vida útiles al hombre, especialmente de variedades vegetales que de otro modo se extinguirían.
4. Conservación de sitios naturales y culturales de valor excepcional para el patrimonio del hombre.

VECINOS CERCANOS, RECURSOS COMPARTIDOS

Entre los E.U.A. y el Canadá se extiende la mayor superficie acuática interior que hay en el mundo, los Grandes Lagos, que se comunican entre sí y forman un sistema que cubre 246.000 kilómetros cuadrados y desemboca en el Atlántico por una gran arteria, el río San Lorenzo. Una Comisión Internacional Conjunta, compuesta de representantes del Canadá y los E.U.A., creada en el año de 1909, vigila el cuidado y uso de ese vasto sistema, así como otras aguas a lo largo de la línea fronteriza.

Los Grandes Lagos reciben una porción muy considerable de los efluvios del corazón de América del Norte, cuyo crecimiento industrial es tan rápido. La comentada "muerte del Lago Erie" puede ser una exageración pero, indudablemente, el grave deterioro de los Grandes Lagos ha afectado extensas áreas, volviéndolas impropias para la natación y el consumo, e inhabitables para los peces.

El estudio del problema por la Comisión Internacional Conjunta, que duró seis años, culminó en el Convenio entre los E.U.A. y el Canadá sobre la Calidad de las Aguas de los Grandes Lagos, firmado en el mes de abril de 1972 por el Presidente Nixon y el Primer Ministro Trudeau. Es probablemente el más completo programa que jamás se haya emprendido. Sus objetivos a largo plazo tienden a limpiar los Grandes Lagos y la parte internacional del río San Lorenzo de sustancias tóxicas; cantidades excesivas de nutrientes fosfóricos; petróleo; escombros y otros contaminantes insubmersibles; olores y colores objetables así como aguas negras sedimentadas. Prescribe normas y programas estrictos para ambos gobiernos. En 1972, primer año de vigencia



En este Laboratorio Nacional para el Estudio de la Calidad de las Aguas, los científicos intentan determinar métodos para diagnosticar cuál fue la contaminación que provocó la muerte de los peces, así como la calidad del agua que requieren tanto ellos como los organismos que los alimentan para que se reproduzcan con abundancia. Los resultados de sus investigaciones serán puestos a disposición de todos los países.

Foto cortesía de la Administración Federal para el Control de la Contaminación de las Aguas, Secretaría del Interior de los E.U.A.

del convenio, se gastaron unos 85 millones de dólares del lado de los E.U.A., de acuerdo con sus estipulaciones. Un Comité bilateral de la Comisión vigila su cumplimiento.

Recientemente, la Comisión inició otros dos importantes proyectos ambientales entre los E. U. A. y el Canadá. Los dos países convinieron en coordinar sus actividades en relación con la calidad del agua en el área del río San Juan, en su recorrido de 259 km a lo largo de la frontera entre Maine y la provincia de New Brunswick, porción amenazada por la contaminación que producen los aserraderos, molinos de pulpa y plantas industrializadoras de la papa, todas las cuales funcionan en su cuenca. La Comisión también elaboró un informe, publicado en el mes de octubre de 1972, sobre la contaminación atmosférica a través de la frontera con recomendaciones a ambos gobiernos para que actúen. Se da por descontado que del lado de los E.U.A. esas actividades serán supervisadas de acuerdo con la Ley del Aire Puro.

Entre los E.U.A. y México se plantea un problema difícil en relación con los recursos debido a la salinidad del Río Colorado cuando éste penetra en territorio mexicano. Por el Tratado de 1944, que también se ocupa de problemas de saneamiento fronterizo, los E.U.A. se comprometieron a suministrar anualmente y para uso de Mé-

xico un millón y medio de pies-acre (la cantidad de agua necesaria para cubrir un acre con un pie de agua) de agua del río Colorado. Este arreglo surtió efectos aun en los primeros años del decenio de 1960, cuando un importante proyecto de irrigación y drenaje, río arriba de Arizona, aumentó la salinidad de las aguas a tal punto, que los agricultores mexicanos se quejaron de que eran inservibles.

Con motivo de la visita del Presidente Luis Echeverría al Presidente Nixon en Washington, en junio de 1972, se emitió un comunicado conjunto anunciando que los E.U.A. tomarían inmediatamente otras medidas para aliviar el problema de la salinidad, y que el Presidente Nixon designaría a un representante especial para investigar y proponer una "solución definitiva". El representante especial, Herbert Brownell Jr., recomendó al Presidente algunas medidas para solucionar el problema, que se dieron a conocer al Presidente Echeverría por el entonces Secretario de Estado Rogers, durante su visita a Iberoamérica en mayo de 1973.

PROTECCION DE ESPECIES EN PELIGRO

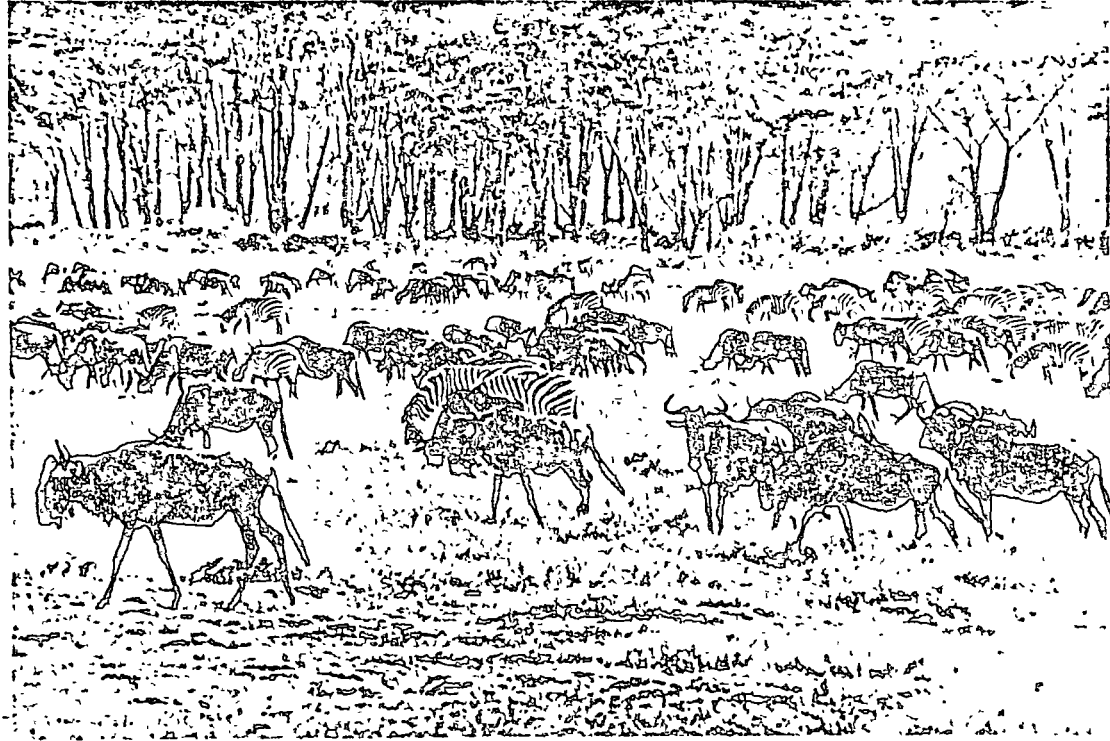
En un muro del zoológico de Bronx, en Nueva York, hay un espejo con simbólicos barrotes de hierro enfrente, y debajo del cual se colocó un letrero dirigido a los miembros de la especie *Homo sapiens* que reza así:

ESTA USTED VIENDO EL ANIMAL MAS PELIGROSO DEL MUNDO. EL SOLO, ENTRE CUANTOS ANIMALES HAYAN EXISTIDO JAMAS, ES CAPAZ DE EXTERMINAR, Y HA EXTERMINADO YA, ESPECIES ENTERAS DE ANIMALES.

La extinción de especies es un fenómeno literalmente tan antiguo como las montañas. Pero el hombre moderno, esa especie tan adaptable, creadora y destructora a la vez, ha acelerado el proceso de manera alarmante. Se sabe de 100 especies de pájaros, mamíferos y otros vertebrados que sucumbieron en el transcurso del siglo pasado. Un famoso ejemplo en Norteamérica es la paloma pasajera, extinguida desde 1914, que en grandes parvadas frecuentemente oscurecía el cielo y colmaba las mesas de las casas de la parte oriental de América del Norte.

La misma suerte corren ahora otros muchos centenares de especies: animales, plantas, insectos e inclusive microorganismos. Algunas especies amenazadas han sido cazadas demasiado agresivamente por su carne, su plumaje o su piel. Otras son sacrificadas innecesariamente como si fueran plagas; las demás son desplazadas de su habitat por el hombre.

¿Qué perdemos cuando se extingue una especie? Alguna vez es un recurso económico, un pez comestible como el esturión del Atlántico, una piel como la del ocelote o una zona de repoblación de animales silvestres visitada por turistas. Puede ser un símbolo nacional, como el águila cabeciblanca, y otras veces no es ni más ni menos que la pérdida de un ser viviente con el cual el hombre se siente emparentado por la vida que anima a ambos. Pero una consecuencia de mayor alcance y mayor significación es que afecta aquella ley ecológica en virtud de la cual la estabilidad de cualquier sistema ecológico, trátese de bosque, jungla o pampa, depende de la diversidad de sus especies. Cuando cualquier especie es eliminada del complejo sistema ecológico, sus antiguas presas y rivales aumentan, sus depredadores y parásitos se extinguen o buscan otra presa, y así todo el sistema se desequilibra. Reducir la



*Varios gobiernos africanos han adoptado leyes y procedimientos estrictos para proteger su fauna silvestre –de la que son ejemplo estas jirafas, ñúes y zebras–, creando refugios como este, localizado en Kenya.
Fotos cortesía de la Agencia para el Desarrollo Internacional –*

alarmante presión del hombre sobre la diversidad de las especies es, en un sentido real, defender la biosfera.

La preocupación internacional acerca de las especies vivientes empezó en modesta escala hace generaciones. Muchas especies migratorias se benefician con medidas protectoras consignadas en tratados internacionales. Algunas especies, de importancia comercial y cuya morada se sitúa en aguas internacionales, peces y mamíferos marinos también son protegidos, y su captura anual está reglamentada por convenciones internacionales.

Desgraciadamente, estas regulaciones se han revelado ineficaces en ocasiones. Una de las mejores pruebas es el agotamiento de la población mundial de cetáceos, a pesar del aparato protector de la Comisión Internacional Ballenera. No obstante que algunos miembros, los E.U.A. inclusive, han puesto fuera de la ley la comercialización de la ballena, otros países han incrementado la captura en estos últimos años con el empleo de modernos buques-fábrica. El problema fue examinado en la conferencia de Estocolmo en 1972, que recomendó una moratoria de 10 años para detener el tráfico ballenero. Esa recomendación fue rechazada por la Comisión Internacional Ballenera que, en cambio, convino en prohibir la caza de tres especies más, y reducir la captura de algunas otras.

Esa gestión no puso fin a la controversia ballenera, que pronto resurgió con un problema de la misma índole pero de mayor contenido, el de la necesidad de controlar el comercio internacional

de especies amenazadas. Esa cuestión, de mucha mayor amplitud, había sido debatida ya en la etapa preparatoria de la conferencia de Estocolmo, cuando se hicieron vigorosos esfuerzos para establecer una nueva convención internacional sobre ese tema.

En este asunto, Kenya desempeñó un papel determinante, en vista de que sus zonas de repoblación son motivo de orgullo nacional y una gran atracción turística. Sus esfuerzos, en combinación con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales y con el apoyo de los E.U.A. y otros países, en los cuales la importación ilícita de especies amenazadas había estado causando problemas, lograron un verdadero triunfo cuando la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y la Flora Silvestres quedó concluida y fue presentada en Washington para su firma. La han suscrito 35 países, y se espera que muy pronto entrará en vigor.

La Convención exigirá a los signatarios que impongan controles estrictos sobre la exportación, importación o re-exportación de especímenes o partes reconocibles de especies animales o vegetales enumeradas en tres apéndices. Las especies incluidas en el primer apéndice —más o menos 400 animales y 45 vegetales, todas seriamente amenazadas— necesitan permisos de exportación e importación para cualquier embarque internacional. Cada permiso de exportación debe certificar que el embarque no compromete la supervivencia de la especie, ni infringe las leyes del país exportador ni presenta riesgo de crueldad o daño físico a un animal vivo. Los permisos de importación no se extenderán cuando se usen

para fines netamente comerciales. Reglas algo más flexibles se aplican a más de 250 especies listadas en el segundo apéndice, cuyo número debe ser objeto de vigilancia, pues de otro modo también acabarían por extinguirse. En el tercer apéndice están listadas las especies cuya exportación algún país miembro desee controlar en cooperación con otros interesados. Se estipulan sencillos procedimientos para enmendar los tres apéndices. La lista de los animales seriamente amenazados se parece a la lista de pasajeros del Arca de Noé. Incluye al elefante de la India, la cebra, el gorila y el orangután; el dromedario, el águila de cabeza blanca, el cóndor de California y el halcón peregrino. También abarca 25 especies y subespecies de la familia de los felinos: tigres, jaguares, panteras, leopardos, ocelotes, lince; cinco clases de cetáceos, 12 de venado, cuatro de rinocerontes, nueve de canguros, 17 de monos, siete de monos tropicales, 12 de cocodrilos, cinco de caimanes, 18 de tortugas, cuatro de ranas, 26 de moluscos, ocho de peces, 25 de loros, 19 de faisanes y ocho de garzas. Además, 45 especies vegetales están dentro de la lista, incluyendo algunas orquídeas de la América Central y cinco variedades del aloe sudafricano, una planta medicinal famosa.

El cumplimiento incumbe a los gobiernos de los países, que serán respaldados por un secretariado internacional, probablemente el Secretariado del Programa Ambiental de las Naciones Unidas, y por organismos científicos y conservacionistas de todo el mundo.

En los E.U.A. la Ley Lacy del 25 de mayo de 1900 prohibió desde entonces la importación de cualquier especie cuya captura viole las leyes del país de origen. Algunas imperfecciones de esa ley han obstaculizado su cumplimiento. Al principio del año de 1973, el Presidente Nixon sometió a la

consideración del Congreso un proyecto para fortalecer los poderes ejecutivos del Gobierno Federal en este campo. Entretanto, y hasta que la legislación propuesta y la Convención se hagan realidad, las autoridades de los E.U.A. planean ejercer una vigilancia especial para que comerciantes poco escrupulosos no hagan mal uso de los Apéndices de la convención aprovechándolos como "lista de compra de animales" que dentro de poco será imposible obtener.

PROTECCION DEL TESORO GENETICO DEL MUNDO

Si el comercio internacional irrestricto fuera la única amenaza a la supervivencia de especies vivientes, la convención arriba descrita sería suficiente para resolver el problema. Pero una amenaza mayor es el irrefrenable avance de la civilización—ciudades y fábricas, granjas, minas, tala—en detrimento de los sistemas ecológicos naturales de todo el mundo.

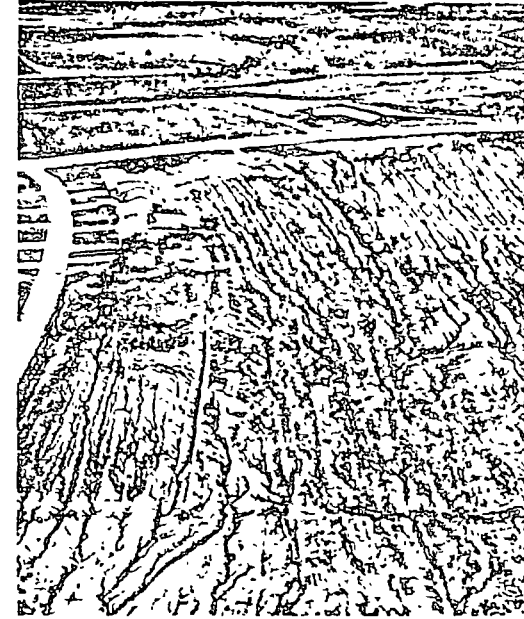
Esa tendencia ha sido mucho tiempo una honda preocupación para los especialistas en campos como la ecología, la botánica y la genética. De seguir al mismo ritmo, podría causar el deterioro o colapso de importantes sistemas ecológicos y la extinción de numerosas cepas genéticas de gran importancia en la agricultura, la cría de animales y peces, la medicina y la industria. Particularmente vulnerable es la agronomía, sobre la cual está fincada la "revolución verde", y el vasto monocultivo que es la base de buena parte de la enorme producción agrícola de los E.U.A. La disponibilidad de recursos genéticos primarios para el desarrollo de nuevas cepas híbridas de mayor rendimiento es de importancia vital para suministrar alimentos al mundo.

Conscientes de esa situación, los científicos de

los E.U.A. y de otros países, que colaboran con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, y con "El Hombre y la Biosfera", de la UNESCO, han preparado planes internacionales muy ambiciosos para el acopio, preservación y distribución (en escala mundial) de toda clase de especies vivientes, particularmente vegetales.

Estos planes fueron avalados por la conferencia de Estocolmo, en 1972, y ahora están en la fase de aplicación. Reclaman un programa mundial de urgencia de cinco años, para recolectar plantas silvestres que según los datos obtenidos ya están amenazadas. Se harán encuestas mundiales para determinar cuáles son los demás recursos genéticos que necesitan protección. Se harán inventarios de las colecciones genéticas existentes. Se establecerán nuevos centros de conservación, nacionales y regionales, para las especies vegetales raras y amenazadas. Se dará protección a ciertas áreas naturales ricas en especies silvestres, vegetales y animales. Se piensa establecer centros de conservación para algunas especies de insectos, con miras al desarrollo de controles biológicos de plagas. La investigación se extiende también a la cría de animales y peces. Para unir todas estas actividades se ha propuesto la creación de una unidad internacional de enlace de los recursos genéticos dentro del sistema de las Naciones Unidas.

El plan en conjunto, de tener éxito, será un esfuerzo estratégico sin precedentes para la protección de formas de vida que son las portadoras insustituibles de los recursos que forman nuestro patrimonio.



Controles inadecuados y la falta de estabilización de la tierra (en primer plano) son la causa de que el área que circunda este conjunto de albergues en Omaha, Nebraska, esté ahora desgastado después de algunos años. En contraste, el terreno de atrás se observa labrado, con cultivos, árboles y maleza
Foto cortesía del Servicio de Conservación de Suelos, Secretaría de Agricultura de los E. U. A.



En la foto, el Dr. Norman E. Borlaug, ganador del Premio Nobel de la Paz en 1970 por su trabajo en el descubrimiento de una nueva variedad de la semilla de trigo. La conservación de los recursos genéticos es un medio importante para la incorporación de características deseables dentro de nuevas especies.

CUSTODIA DEL PATRIMONIO UNIVERSAL

Algunos recursos son importantes, no para las necesidades materiales del hombre, sino para las espirituales; no para "usarse" o consumirse, sino para ser vistos y apreciados. Estos constituyen las "maravillas del mundo", algunas creadas por la naturaleza, como el Gran Cañón del Colorado, en los E. U. A., y la Planicie de Serengeti, en Africa Oriental; otras son obras del hombre, como el gran templo de Angkor Wat, en Camboya, y la Acrópolis, en Atenas.

Para promover la custodia de tales tesoros —muchos de los cuales están amenazados por la acción natural o humana—, el Presidente Nixon propuso en 1971 la creación de un Fondo para la Custodia del Patrimonio Universal. Esta sugerencia dio un paso hacia su realización en 1972, cuando los integrantes de la UNESCO aprobaron por gran mayoría el texto de una propuesta "convención para la protección del patrimonio cultural y natural del mundo". Dicha convención formularía una lista de los sitios dignos de tomarse en cuenta, y un sistema de ayuda voluntaria internacional a favor de los signatarios que necesi-

taran asistencia para proteger y restaurar tales sitios. Aun cuando las perspectivas de una pronta aplicación de la convención son algo remotas, la negociación de un texto ampliamente aprobado es en sí un importante adelanto.

RESPONSABILIDADES NACIONALES

En las situaciones que acaban de describirse, el derecho inmemorial de las naciones soberanas a actuar libremente dentro de sus fronteras es inoperante para hacer frente a los problemas ambientales modernos, que trascienden la jurisdicción puramente nacional. Parece probable que la lista de tales situaciones se alargará a medida que los intereses nacionales e internacionales en el aprovechamiento del ambiente terrestre continúen desarrollándose.

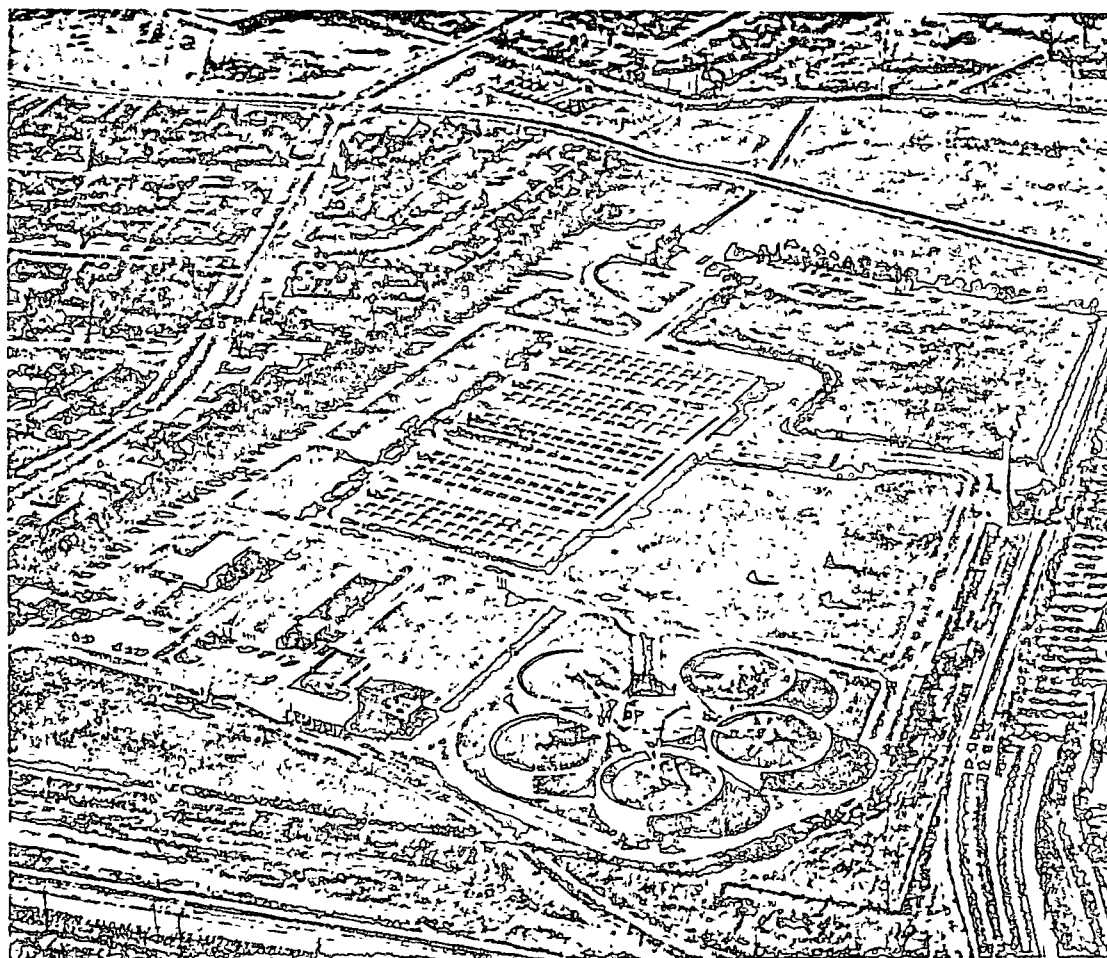
Falta ver, por ejemplo, si la acción de alcance puramente nacional será suficiente para mantener a niveles aceptables la contaminación del aire y el agua producida por ciudades, industrias, granjas, supercarreteras, etc., que tan seriamente amenazan los océanos del mundo. El artículo primero de la Convención sobre Deterioro Oceánico compromete a las partes a proceder a la solución de tales problemas.

Sólo en los E. U. A., muchos miles de millones de dólares se gastarán en los próximos años para reducir las emanaciones de los escapes de vehículos automotrices, en instalaciones para el tratamiento de aguas negras, en el control de las emanaciones industriales, en transportes públicos de baja contaminación, etc. Otros países industriales —o en vías de industrializarse— están dando pasos similares, impulsados por un nuevo interés en la futura calidad de la vida dentro de sus fron-

teras. Algunas medidas internacionales, enfocadas al mismo propósito general fueron recomendadas por la Conferencia de Estocolmo:

- Forman comisiones para el cuidado de las cuencas fluviales cuando dos o más naciones compartan un mismo sistema fluvial.
- Establecer un registro mundial de "ríos limpios", una vez acordado qué se entiende por pureza; dicha acción deberá estar respaldada por estudios científicos de los beneficios de una aminoración de la contaminación oceánica.
- Mejorar los programas internacionales para el desarrollo de la pesca; las naciones deberían cooperar, a través de las Naciones Unidas, en el control de la contaminación de estuarios y lagunas en donde desovan peces comestibles de gran consumo

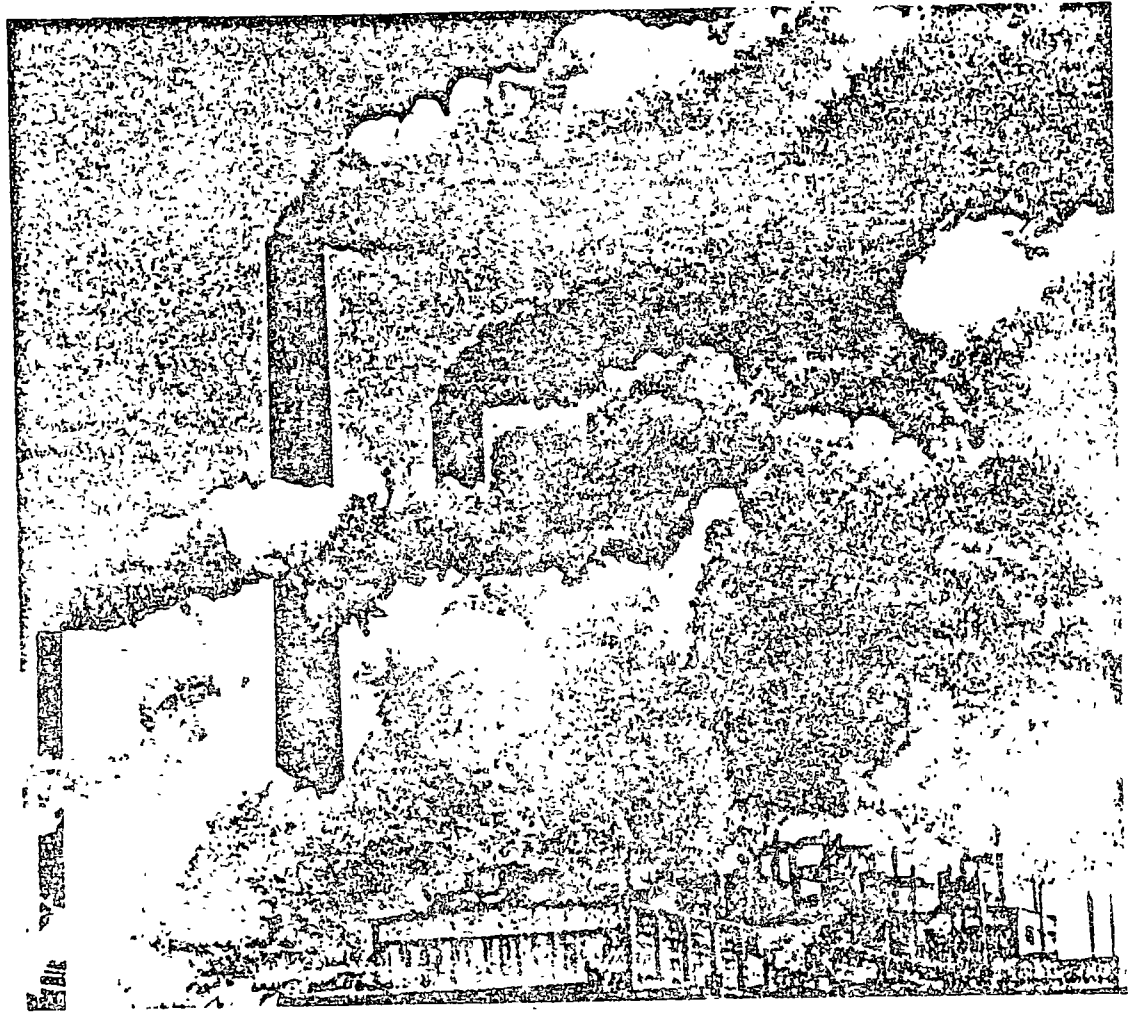
Hay además otras preocupaciones internacionales que son inherentes a los problemas de los recursos naturales no renovables. No obstante que una relativa porción de las conocidas reservas mundiales de combustibles y minerales fósiles se encuentra bajo el control de las naciones, en virtud de su soberanía, estas reservas no dejan de ser el limitado patrimonio de todo el mundo. La conferencia de Estocolmo solicitó de las Naciones Unidas un estudio (que deberá quedar concluido a más tardar en 1975) sobre las fuentes mundiales de energéticos, y las tecnologías y tendencias que permitan encontrar "una base para el desarrollo más efectivo de los recursos mundiales de energéticos, tomando en cuenta los efectos ambientales que pueda tener la aplicación y la producción de energía". Se necesitarán indudablemente muchas deliberaciones internacionales para que esa cuestión reciba una solución duradera.



Millones de dólares se gastan cada año en el desarrollo de nuevos métodos para la eliminación de desechos. Esta moderna planta para el tratamiento de aguas negras localizada en Sacramento, California, es una de las varias que se encuentran en las cercanías de la ciudad.

Foto cortesía de la Oficina de Reclamación de Tierras, Secretaría del Interior de los E.U.A.

Capítulo VI
LA DIMENSION
ECONOMICA:
Costos y Valores



Hace apenas una generación, el humo que salía de una planta industrial simbolizaba el progreso; hoy también es el aviso de la degeneración del ambiente.

"El Cielo sabe cuál es el precio justo de las cosas", escribió Thomas Paine hace dos siglos. "Lo que obtenemos demasiado barato, lo apreciamos demasiado poco".

El tema de Paine era la independencia nacional, pero sus palabras podrían aplicarse con igual fuerza a los bienes de la naturaleza. Durante generaciones nuestros antepasados supusieron, alegremente, que no había límite a la capacidad de la Tierra para absorber y regenerar los desechos de la civilización. Los economistas consideraban, cuando acertaban a pensar en ello, que la contaminación estaba marginada del costo de la producción. Al tiempo que la producción y el consumo crecían en progresión geométrica, la mayor parte del deterioro acumulado en aire, agua y tierra pasó inadvertido y sin que se intentara remediarlo.

Ahora, esa edad cándida ya concluyó. Los E.U.A. creen que van a tener que gastar 287.000 millones de dólares durante el presente decenio, más o menos el dos por ciento de su producto nacional bruto, para liquidar todas las deudas ambientales del pasado y empezar a asentar el ambiente nacional sobre una base de pagos al contado. Todas las naciones de elevada tecnología en el mundo, y algunas en desarrollo, se han encaminado por el mismo sendero.

Cada nación tiene el derecho de decidir la prioridad de sus problemas ambientales a la luz de los valores nacionales y de los costos que está en condiciones de pagar; pero hay cuando menos dos razones de tipo económico por las cuales tales decisiones nacionales no siempre pueden tomarse aisladamente. Una se refiere al comercio y la inversión internacionales. La otra tiene que ver con el papel de la comunidad internacional en el desarrollo de las naciones.

COSTOS AMBIENTALES Y COMERCIO MUNDIAL

A medida que aumenta la demanda pública de un ambiente más limpio, el esfuerzo requerido para satisfacer esa demanda tiene mayor influencia en el costo de la manufactura. Eso es verdad, ya sea que esa demanda se asocie a la de productos de baja contaminación, como automóviles de escape limpio, o a la instauración de métodos de fabricación de baja contaminación. Industrias como las del acero, papel, energía eléctrica, petróleo y productos químicos producen en el proceso de fabricación una gran variedad de subproductos nocivos cuya recuperación o eliminación es un serio y costoso problema.

El fabricante está generalmente en la mejor disposición de pagar los costos ambientales —traspasarlos a los precios de venta—, siempre que sus competidores estén obligados a proceder de la misma manera. Pero si tiene competidores extranjeros que reciben ayuda gubernamental para sufragar esos costos, o que están sometidos a leyes nacionales ambientales menos rígidas o nulas, puede ocurrir que se queje, y con toda razón, de competencia desleal. Pueden formularse peticiones de barreras comerciales compensatorias, a no ser que los fabricantes decidan que les costea ir a establecerse en países extranjeros, al abrigo de "problemas ambientales".

Tales tendencias competitivas conllevan obvios peligros, tanto económicos como ambientales. En aras de la equidad, y de la conservación de un ambiente limpio, es ya necesario que los factores ambientales que afecten el comercio internacional y la inversión se rijan por reglas previamente aceptadas.

En 1970 esa compleja cuestión fue abordada inicialmente por el nuevo Comité Ambiental de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, cuyos 23 miembros acaparan dos tercios del comercio mundial. Al año siguiente, dicha organización adoptó un sistema de "notificación temprana" por el cual los gobiernos miembros son informados de las leyes ambientales de los miembros de la OCED y de las regulaciones relativas al uso de sustancias químicas, pudiendo consultar cualesquier problemas económicos o comerciales que se deriven.

Luego, en el mes de mayo de 1972, la OCED adoptó un conjunto de "principios rectores" del ambiente y el comercio. Fundamental es el principio de que "el que contamina paga" que invita a los países miembros a exigir que sea el contaminador, no el gobierno, quien soporte los costos de los controles de la contaminación industrial, "de manera que se eviten desviaciones graves en el

comercio y la inversión internacionales". También deben buscarse normas comunes para productos contaminantes de intercambio internacional, para prevenir la erección de nuevas barreras al comercio. Finalmente, se aceptó el principio de que los gobiernos "intentarán armonizar sus políticas ambientales" (aunque accediendo a tolerar discrepancias inherentes a ciertas coyunturas), y que "tomarán mayor empeño en establecer normas más rígidas". La observancia de estos principios rectores será un incentivo suficiente para que los países adopten medidas para controlar la contaminación, sin el temor de colocar a sus respectivas industrias en una situación desventajosa en los mercados internacionales.

La aceptación por parte de la OCED de la necesidad de que las normas ambientales de las naciones sean homogéneas fue particularmente acogida por los E. U. A., cuya Ley de Control de la Contaminación del Agua, de 1972, contiene una cláusula que alienta al Presidente a la consecución de ese mismo objetivo. A iniciativa de los E. U. A., el Comité Ambiental dio otro importante paso en esa senda, en el mes de enero de 1973, con miras a: 1) mejor aprovechamiento de la información actual relativa a los efectos sobre la salud y el ambiente a la hora de fijar normas de control, y 2) elaborar políticas operativas comunes para controlar la descarga de contaminantes tóxicos. Además, se acordó estudiar las diferencias de los controles ambientales nacionales en relación con tres tipos de contaminación: emanaciones de la industria de la pulpa y el papel, la

quemada de combustibles en fábricas y plantas de energía y la eutroficación de lagos, para evaluar hasta qué punto se justificaría la armonización de las normas, con el objeto de prevenir distorsiones transcendentales en el comercio internacional como resultado de las discrepancias en los controles ambientales. Finalmente, se encuentra en estudio la cuestión de cómo aplicar normas ambientales a productos que participan en el comercio internacional, para tener la seguridad de que tales normas no se conviertan en una nueva clase de barreras extra-arancelarias.

"LIMPIEZA" DEL DESARROLLO

No hace mucho, en los anales de los E. U. A. y de cada una de las naciones industriales, el humo que se escapa de las chimeneas de las fábricas era un luminoso presagio de progreso. Y la idea persiste en la mayor parte del mundo, donde la más alta prioridad está en arrollar la pobreza con el desarrollo.

No obstante, el lema de "crecimiento a cualquier costo" que era tenido como un Evangelio, ha empezado a ser cuestionado en muchas naciones que van adquiriendo conciencia de que la planeación no debe ser sólo cuantitativa sino también cualitativa; que es necesario considerar valores sociales como son: empleo, habitación, salud, educación y calidad ambiental. El fortalecimiento de esa nueva conciencia se comprobó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en Estocolmo, en 1972.

Muchas de las recomendaciones hechas en Estocolmo iban dirigidas a organismos nacionales e internacionales de asistencia para desarrollo in-

ternacional; particularmente, la de "ayudar a los países menos industrializados a resolver los problemas ambientales de sus proyectos de desarrollo". Cuando, en 1973, las Naciones Unidas cuantificaban los adelantos logrados en la primera mitad de la "segunda década de desarrollo", se les instó a que tuvieran en mente las recomendaciones pertinentes adoptadas en Estocolmo.

Al principiar el año de 1973, las instituciones de asistencia para el desarrollo que probablemente estén más adelantadas en su enfoque de los valores ambientales son al mismo tiempo las más grandes: el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y la Agencia para el Desarrollo Internacional, de los E. U. A. En 1972 el BIRF dio a conocer un manual básico sobre "consideraciones relativas al ambiente, salud y ecología humana en proyectos de desarrollo económico". Para cada uno de 16 tipos de proyectos —agricolas, de irrigación, siderurgia, minería, petróleo, papel, transporte, servicios públicos y otros más— el manual pone de relieve docenas de atinadas preguntas sobre posibles efectos ambientales. Un conjunto de directrices para proyectos industriales cubre los problemas de recursos y contaminación implícitos en cada paso, desde la obtención de la materia prima, hasta la eliminación del producto usado. La meta es capacitar al Banco y a sus clientes para ponderar todas esas posibilidades antes de iniciar un proyecto de crédito. El manual ha tenido gran resonancia entre las autoridades en asuntos de desarrollo internacional.

Desde el año de 1971, el programa de ayuda para el desarrollo, de los E. U. A., auspiciado por la AID, ha propugnado la necesidad del análisis ambiental en los programas de desarrollo de capital que se le proponen y que pudieran tener efec-

tos adversos para el ambiente. A partir de 1970, la AID exige que todos los estudios para evaluar la factibilidad de un proyecto, financiados o simplemente atendidos por ella, estipulen que deben analizarse los factores ambientales. Además la AID está preparando listas ambientales de comprobación, similares a las del Banco de Reconstrucción y Fomento, para uso de quienes tracen los proyectos de desarrollo y de los funcionarios de la Agencia en países en desarrollo. Las directrices cubren 13 tipos de proyectos, desde fábricas y plantas de energía eléctrica, hasta carreteras y hospitales. La Agencia ha puesto en circulación una serie de publicaciones dedicadas a varios problemas, entre ellos los del control con productos químicos y otros métodos, la economía de las hierbas acuáticas, soluciones técnicas a la expansión del desierto y problemas ambientales de países en desarrollo.

¿Qué tan efectivos serán estos esfuerzos? Por lo que se sabe, el Banco de Reconstrucción y Fomento ha retenido sus préstamos hasta que se dé atención a los problemas ambientales mencionados en la proposición original. El gobierno de un país africano insistió en que se volviera a diseñar una fábrica (financiada por otro país) cuando los representantes residentes de la AID le advirtieron los efectos que tendría para las aguas cercanas. Gobiernos, organismos internacionales y empresas privadas tardarán muchos años en lograr que esos pequeños éxitos empiecen a multiplicarse para integrarse en una reorientación ambiental básica del proceso de desarrollo de todos los países.

El primer paso decisivo, no obstante, se ha dado ya, y es esa conciencia mundial de un nuevo concepto: la protección del ambiente y el bienestar económico son una sola y misma cosa. Este concepto fue enunciado por el jefe de la delegación

estadounidense ante la conferencia de Estocolmo, Russell E. Train, cuando habló así:

“Tal vez es tiempo de que el economista y el ecólogo abandonen las estrechas moradas intelectuales en donde aún viven separadamente, y juntos, residan en una sola casa más abierta a nuevas ideas y cuyo nombre bien podría ser la ‘Casa del Hombre’. En esta casa más espaciosa el economista se dará perfecta cuenta de lo que se acostumbraba llamar ‘despilfarros colaterales’, como son la contaminación y el agotamiento de recursos. Asignará valores bien ponderados a la pureza del aire, del agua y a las simples cosas amenas que alguna vez por insensatez se consideraron como bienes gratuitos. Aprenderá a medir mejor el verdadero bienestar, usando conceptos que superen el convencional producto nacional bruto. A su vez, el ecólogo llevará su atención más allá del equilibrio ecológico para alcanzar todas aquellas actividades mentales y manuales del hombre que coadyuvan a que la vida civilizada sea mejor que la de los moradores de las cavernas. Ambos colaborarán para asesorar a quienes trazan planes y toman las decisiones, de tal forma que las ciudades y el campo del futuro sean el escenario de un armonioso intercambio del hombre con el hombre y del hombre con la naturaleza; que los recursos perduren para fructificación de futuras generaciones y que el desarrollo lleve no simplemente a una mayor producción de bienes, sino también a una vida más placentera”.

Capítulo VII CONCLUSION El Final del Principio

En estas páginas hemos examinado brevemente un sinnúmero de actividades relativas a la calidad ambiental en mar y tierra, en las cuales los E. U. A. se encuentran asociados con otras naciones. Prácticamente todas esas actividades son nuevas en la escena internacional y en la política exterior norteamericana. Su importancia promete acrecentarse en el transcurso de los próximos años, porque responden a los imperativos básicos de nuestra edad tecnológica.

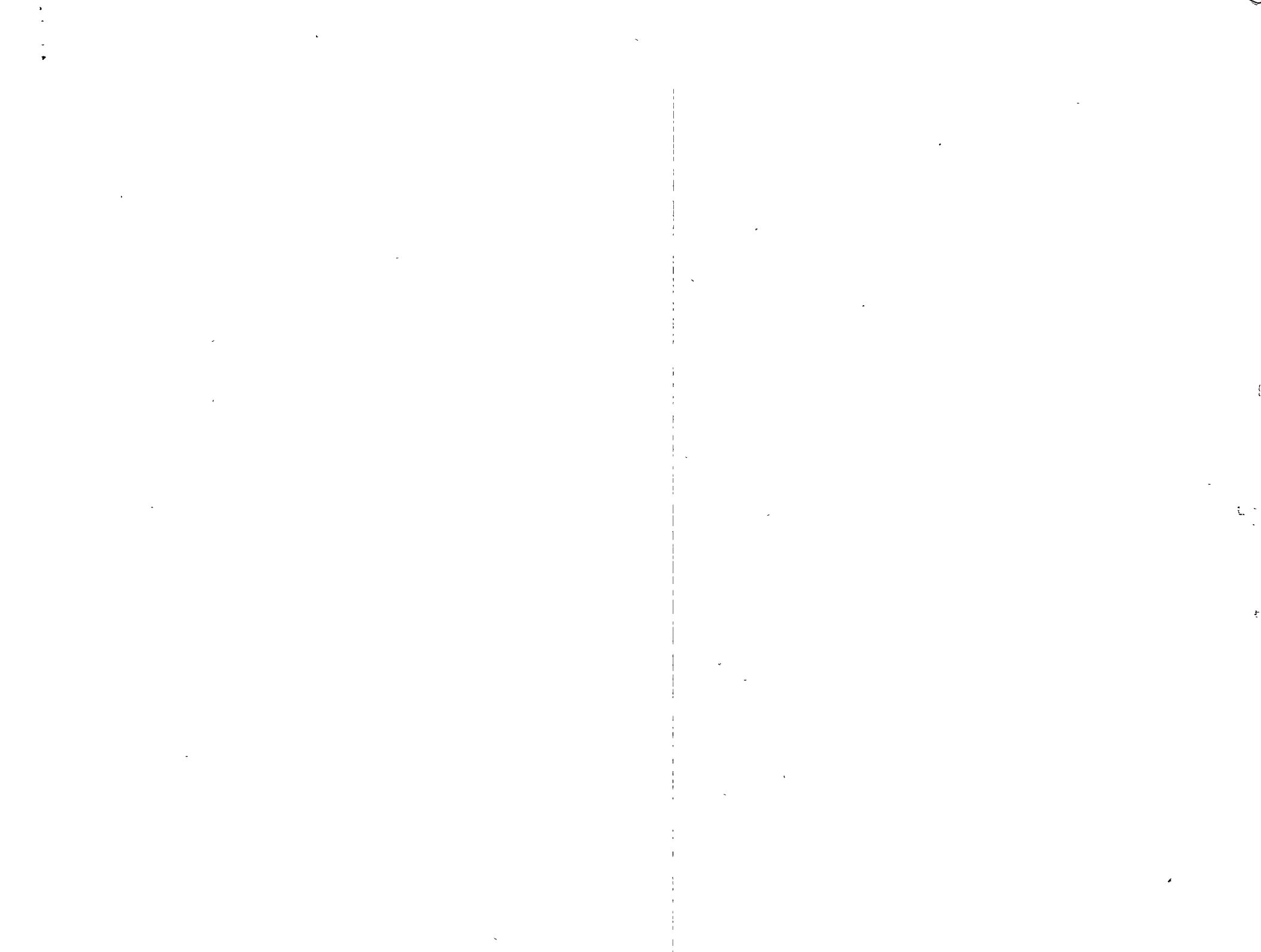
Hemos visto que las necesidades ambientales no pueden quedar satisfechas con la acción aislada de las naciones. Todas ellas están envueltas en la compleja trama de la interdependencia: el flujo de contaminantes que cruzan las fronteras y que van de los continentes a las aguas internacionales; la dependencia de toda la humanidad de un acervo limitado de recursos; el impacto de los costos ambientales en los precios del comercio internacional y, finalmente, la necesidad que pesa sobre todas las naciones, especialmente aquéllas en desarrollo, de importar del extranjero conocimientos y tecnología ambientales.

Si se comparan con los enormes compromisos ambientales que los E. U. A. tienen en su propio suelo, los esfuerzos que desarrollan en el extranjero aparecen como un insignificante ingrediente entre cuantos concurren al mejoramiento ambiental. Pero ese ingrediente es de vital importancia. De tener éxito, llegará a consolidar en el futuro la integridad del ambiente mundial, del

cual dependen todas las naciones, y permitirá que prosiga la lucha nacional contra la contaminación, marginando cualquier competencia desleal por parte de industrias contaminantes en el extranjero. A lo largo del proceso abrirá nuevos mercados en ultramar a las tecnologías de control ambiental, en cuyo campo este país es el mayor exponente.

No cabe la menor duda de que hoy por hoy la calidad ambiental ocupa en la escala de prioridades de la mayor parte de los países un lugar muy inferior al que tiene en las naciones industrializadas del mundo no comunista. Pero la tendencia es ascendente. El acuerdo bilateral entre los E. U. A. y Moscú es revelador de la importancia que la Unión Soviética le concede al ambiente. El Brasil, hasta hace poco abiertamente escéptico por lo que atañe a la cooperación ambiental, desempeñó un papel prominente en el éxito de la Conferencia de Estocolmo. Algunas naciones en vías de desarrollo, como Kenya, Irán y Singapur, han aportado valiosas iniciativas a la causa ambiental.

No parece remoto que la protección ambiental, una disciplina dedicada a mejorar la calidad de la vida humana, encuentre un lugar permanente entre aquellas causas profundamente interrelacionadas en las cuales descansan las esperanzas del hombre: la causa de la paz universal; la de los derechos del hombre; la del desarrollo material, social y cultural y la del aminoramiento del acelerado crecimiento de la población mundial. Al igual que todas esas causas, la del ambiente mundial no ha de triunfar en poco tiempo, ni tampoco sin mayores esfuerzos. Lo que se puede afirmar es que las naciones de la Tierra se han percatado de sus comunes necesidades ambientales y, conjunta o separadamente, se han encaminado a atenderlas.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ECOLOGIA URBANA

GLOBAL ECOLOGICAL BALANCE

THE HUMAN SETTLEMENT THAT WE NEED

C. A. DOXIADIS

NOVIEMBRE, 1977.

GLOBAL ECOLOGICAL BALANCE

The human settlement that we need

GLOBAL ECOLOGICAL BALANCE

The human settlement that we need

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
<u>A. INTRODUCTION</u>	1
<u>B. FROM CRISIS TO SETTING OF GOALS</u>	2
1. The Past	2
2. The Present Crisis	5
3. The Greatest Dangers	8
4. The Solution	12
<u>C. THE ECOLOGICAL TYPES OF SPACE</u>	16
1. The Confusion	16
2. The Balance	24
3. The Twelve Land Zones	28
4. The Twelve Water Zones	47
5. The Twelve Coastal Zones	56
6. The Twelve Air Zones	58
<u>D. FROM SETTING OF GOALS TO ACTUAL IMPLEMENTATION</u>	61
1. Can We Really Achieve Our Goals?	61
2. The Twelve Zones at All Levels	64
3. Consideration and Development	72
4. A First Plan of Action	74
<u>NOTES AND REFERENCES</u>	77
<u>APPENDIX 1: THE FUTURE CAPACITY OF OUR CONTAINER</u>	83

A. INTRODUCTION

We are in the middle of a major ecological crisis on a global scale. We have no practical experience on how to face it, since it is the first time such a dangerous type of crisis has occurred on a global scale, at least in historical times. To face it humanity, since 1869, has started the science of ecology by using natural history approaches which go back to Aristotle's natural history. Now there are many studies, some of which are of very high quality, which begin to open our eyes to what really happens and what has to be done.

To learn more about ecology and to follow and implement the right policies against all ecological dangers will take many generations. In the meantime, even when we open our eyes completely to all partial problems and their causes we will continue making many mistakes. This is because we cannot and should not stop development as there are so many very poor countries and people which badly need it, and development means major works, a lot of industry and many ecological changes. To stop the changes is not realistic and not feasible. What we have to do is to guide them (Chapter B).

We know a great deal about many aspects of the ecological system we influence by our action, but we do not know many other things which we must learn and this requires time. To guide the changes, we need the knowledge and the courage to take some basic decisions. Human experience shows that the societies which managed to survive for a long time in the same location were those which managed to retain the same ecological balance by creating several types of zones, such as built-up areas, cultivation, forests, etc. and to keep them in the same places. This is also what we need now, only this time we need many more types of zones because we are dealing in much larger scales (Chapter C).

To conceive only the type of solution that we need is not enough. If we do not prove how it can be implemented, it may turn out to be a utopian one which cannot be implemented. We must therefore conceive an implementation program and plan. This whole effort may not lead anywhere, at least not for quite some time, if we do not enter the phase of implementation as soon as possible. This is why I will present a plan for immediate action that can start at once (Chapter D).

2.

B. FROM CRISIS TO SETTING OF GOALS

1. The Past

We do not know enough about ecological balances from the very beginning of life on our planet. What we are certain about is the general situation over the last tens of thousands of years (and especially during the last ten thousands) when humankind passed through the late Paleolithic and the Neolithic times quite successfully and managed to survive. This means that there was always a balance achieved between the natural resources and human intervention in using them.

It is quite probable that humans always attacked natural resources in order to use them to fulfill their needs. This action could be described as an aggression against an existing ecological system. This aggression was though so small at times that it did not cause any change, and thus it is not considered as aggression. Human aggression was always the beginning, although on many occasions it was limited within the frame of a balanced ecological system.

When this was not the case and aggression changed the balance, there were two roads ahead; either to lead towards a new ecological balance also serving the new human needs or to lead towards such overconsumption of natural resources that no balance could be restored, and the ecological system was completely upset. This meant a disaster both for its human component as well as for many others.

There is no question that hunters, fishermen and farmers had to learn how many resources to use every year in order to be sure that they could draw the same ones over the years to come.

This was quite a natural solution: to interfere only so much with the existing system that its operation could continue in a balanced way. This solution of an aggression leading to a settlement between all elements of the ecological system was not a human invention. We know from many animal experts that the same has been and is still achieved by all of them which manage to survive. The formation of the territories within which each animal group lives is one example of how the overexploitation of natural resources is avoided and the necessary balance is achieved.

When comparing animal with human ecological balances we find that the latter changes much more quickly. This clearly began about ten thousand years ago when humans began farming and cattle-breeding and thus changed the existing natural system into a farming and breeding area. The rate of this change was much greater than in any other case up until then. At times it led to local balances within the territories of a single human community and later when urbanization and civilization began it was even accelerated and valid for broader territorial units because the changes within an urban community are much more speedy and dangerous. If humans understand the total system there is a balance achieved within the city-state's territory and no new dangers appear. The scale has changed but the result is a large-scale balanced system although its urban center could be called out of balance for those not used to the notion of urbanization, and its advantages and disadvantages.

We do not know how many times the system has failed in smaller scales; but we know that, at least since historical times, such changes due to aggressive and speedy development led to great disasters. As C.H. Waddington tells us: "The great ecological catastrophes of early civilization - and there were several - did not occur in Christian lands. The first civilisation of Mesopotamia ruined its environment and destroyed itself by pushing its agricultural productivity beyond what the circumstances would bear, leading to erosion of the fertile soil into the rivers, and silting up of the harbours. The ecology of most of the eastern Mediterranean, particularly the Northern shores of Africa, was also ruined by unduly exploitative agriculture, under civilisations dominated by Greek, Roman and Islamic religions. In contrast it was mediaeval Christianity which turned the somewhat inhospitable, swampy, tangled woodlands of northern Europe into agriculturally rich country"⁽¹⁾.

The situation was the same also in other periods and areas. Even today we can see signs of it by looking at the mountains of Lebanon, which became famous and started the Phoenician civilization because of their famous trees, and finding that they no longer have any forests.

The rate of change and the degree of aggression increase even more with the beginning of industrialization and there are areas, like North America, where this happens at such high speeds and creates such enormous changes that people speak of industrial rape. This takes many forms ranging from purely urban expansion with no industry at all, but with complete ecological change, to atomic energy plants, oil distilleries and heavy industry to the indirect influence on land, water and air through the use of new chemicals in many areas. In such cases the aggression is disastrous as no overall view of the ecological system is applied and many values and balances are lost.

We are sure that animals and humans begin with their aggression against the ecological systems and more often than not do not upset the balances or lead to new ones. How else would they have survived? There are cases though, especially recent ones, where the balances are lost and the danger is great. Humans exist because they managed to lead from human aggression to human settlement with the nature around them. Animals and humans are successful in the long run by leading from aggression to settlement.

2. The Present Crisis

At present we are in the middle of the greatest ecological crisis. This is the crisis which started two centuries ago when humanity entered the era of applied science and industry. We are really in the middle of it, because only once we open our eyes and see the problem, as we do now, do we begin to react properly and face it. Once we feel the pains we proceed to diagnosis and therapy. As this reaction to our disease does not happen overnight and everywhere, since there are so many forces making therapy so difficult, we reckon that it will take humanity two more centuries to overcome all symptoms; and this makes sense⁽²⁾.

It is the greatest crisis on a global scale that humanity has faced since the last radical changes of climate on a global scale. Many such crises must have been much more serious in the past, but they always were limited in space. To destroy a city during a war, as so often happened also during the last war, is much more dangerous for its citizens than what happens today, but only for a certain locality. On a global scale we really face such a danger for the first time since humans started a real developmental activity as happened with the cultivation of land. We really are in the middle of a human aggression on a global scale.

The causes of this aggression are very clear. Although many still connect them with the capitalist system, it is much more accurate to understand that they are due to industrialization. There is good documentation of the fact that in communist Russia the problems of pollution are very great and sometimes very dangerous and reach extremes not common in other industrialized areas⁽³⁾. When for example we know that "sixty five per cent of all the factories in the largest Soviet republic, the Russian Soviet Federated Socialist Republic (RSFSR), discharge their waste without bothering to clean it up"⁽⁴⁾ we become aware of the real causes of dangerous pollution. The great need for industrial production explains many things and explains that these causes are valid on a global scale.

The symptoms of this crisis are many and many experts are dealing with them. Lately several efforts have been made to present all of them in a systematic way and some people, like Konrad Lorenz, have tried this in an even broader way by speaking of the eight deadly sins⁽⁵⁾. A systematic presentation is needed, but this would have to be long in order to include the very many symptoms and phenomena of the suffering global ecological system, ranging from real disasters, to overexploitation of natural resources, to the decline of many types of qualities (such as nutritional quality in the U.S.A. which started since the last war)⁽⁶⁾ to the speed at which all these changes take place. This last one is needed because a major change at a very low speed may create fewer problems than a small change at a very high speed, which creates sudden and dangerous influences.

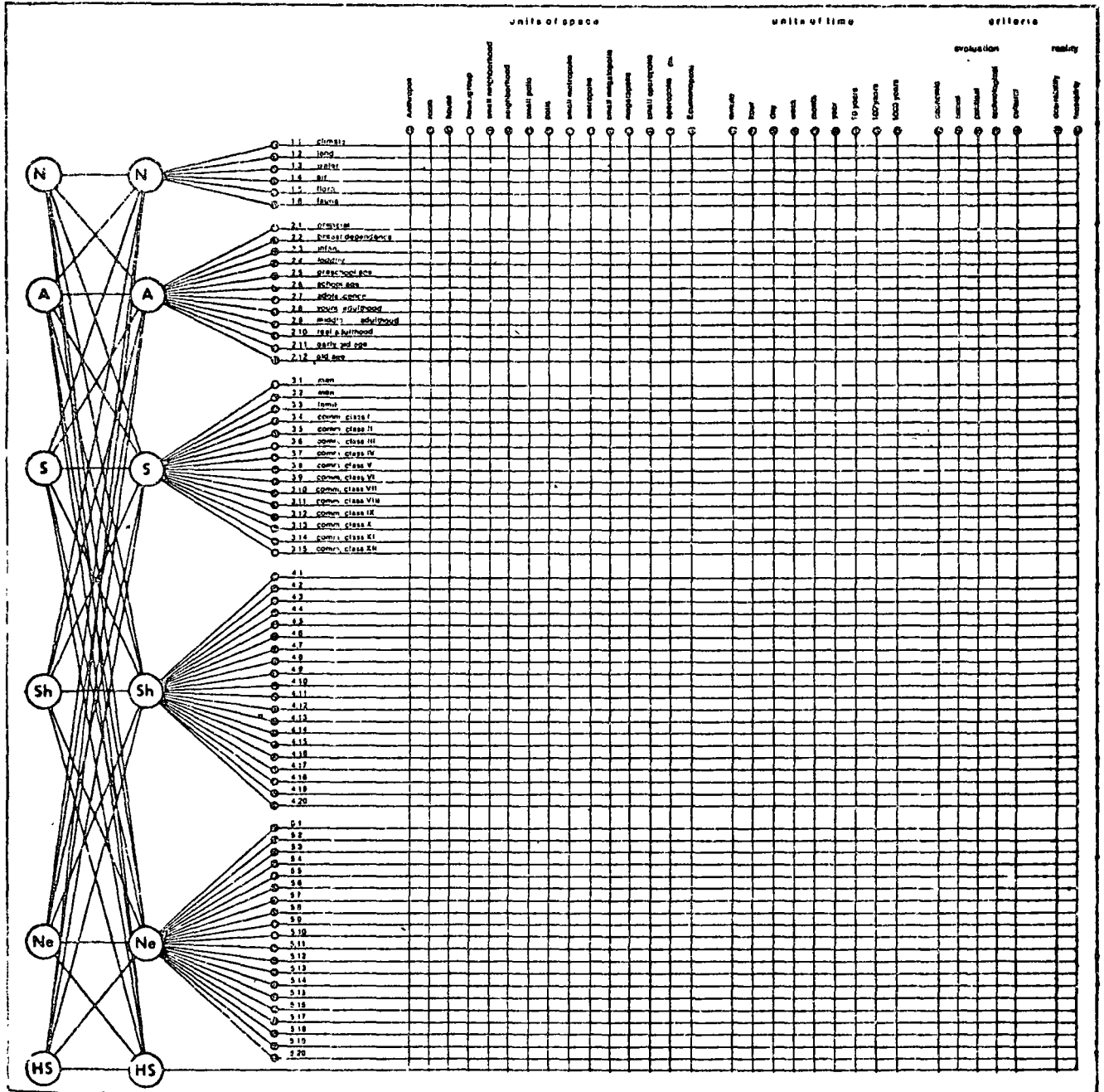
As the presentation of the whole phenomenon of the present crisis is beyond the scope of this study, I will give a short and general picture of it in order to transmit the message of the complexity of this phenomenon and the need to face it systematically.

The total ecological system consists of many parts and many more interactions between them. In a simplified way we can speak of its five elements, Nature as a system, humans as individuals, which we had better call Anthropos rather than Man to avoid using only one sex, to represent all humans, Society as a system, Shells, that is all types of buildings, and Networks of all sorts. Through such a classification we can distinguish between the natural ecological system without the intervention of humans, (Nature) the human one in two parts, the single individual (Anthropos) which we tend to forget and humans as social systems (Society), and the Anthropos-made environment as expressed by Shells and Networks. Such a system is shown in Fig. 1 (on the left hand side) where we see the five elements and their basic subdivisions, their interaction and their influence on the whole system (starting with aggression and ending with settlement) which we take as the study unit of Anthropocosmos, that is the world of Anthropos.

In such a way we can see for example how a climatic change is related to parts of Nature declining because of drought, how it affects the single individual which starves, the social relationships which can deteriorate by increasing thefts, etc., the buildings, (Shells) which may not be affected, the Networks where roads may not change but water supply may be led to disaster and the human settlement as a whole which may well be abandoned in some areas.

Fig. 1

Anthropocosmos model



3. The Greatest Dangers

The most difficult aspect in dealing with global ecology is the very great number and complexity of its problems. As we cannot deal with all of them at once, since, especially in the high-income countries, we are dealing with a great many problems, I will concentrate here on what I consider to be the greatest dangers in this field of the great crisis we are passing through.

As I am working for many countries and on many problems, I feel that we are facing two very great dangers. The first one is the lack of action for the whole ecological system on either a global or any large scale. If we wait until we understand it as a whole scientifically, that is for example until we understand the system of oxygen production and consumption and how we can measure and control what happens in this field, it will take too long. It is very dangerous to wait until we achieve this in order to start action for the whole.

The second great danger, perhaps even more dangerous than the first because it is very specific, is that we overlook the greatest limitation of our globe - its own usable space. It is true that we face many dangers such as the elimination of several types of resources, but our developing technology allows us to be optimistic that some day we will manage either to produce more from new sources or to recycle many resources so that they will never be exhausted. Are we not doing this already, with Nature being the leader, with the recycling of water in so many ways?

What we can never recycle is terrestrial space, and we cannot expand it either. The view that we can create many multi-story structures or go underground for several functions is a reasonable one, but it cannot lead to any important solution on a global scale, because life in multi-storied buildings is in many respects inhuman⁽⁷⁾. To live in satellites may make sense for scientific and related goals, but does not mean any real expansion of the space we can use for our global population.

It is very clear and certain that the capacity of our container is limited in terms of space and basic resources such as soil, water and air. What is this capacity though? Does it really set limits for humans? Can we not be optimistic that better science, technology and full application of ecology will increase the global capacity for supporting even more people in a better way? Yes, we can believe in Anthropos and his capacity to develop better inside a much better system of life. But one aspect will not be altered and this is the space available to him. Thus there is a real limit on the number of humans who can live on our globe, and this is space measured as the global surface.

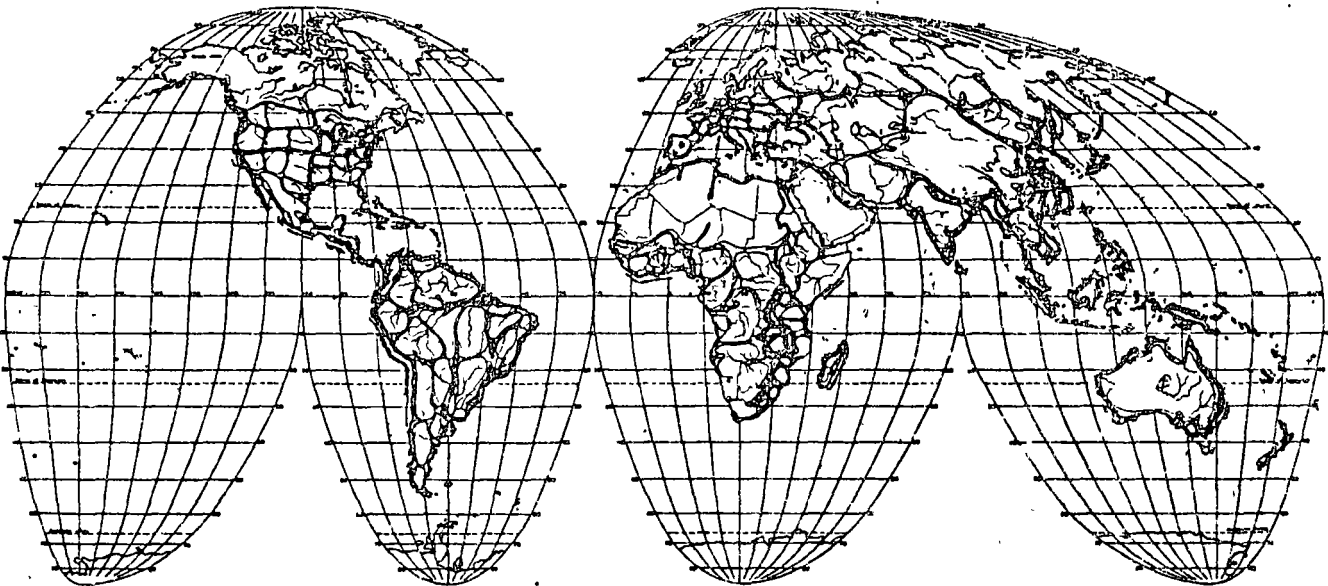
The limits given by space in terms of physiological considerations lead to the conclusion that the maximum number of humans who can live in a high-quality environment, even when they possess the best technology for their life, are 22 billion people or about 6 times more than at present (Appendix). But these upper limits are possible only if we use land, water and air resources properly; and we do not achieve these goals at all. We even overlook them completely.




The proof that we overlook these needs completely can be understood through the uncontrolled expansion of cities on the best agricultural land. If this continues there is no hope for achieving the global capacity, and the problems will be huge even with the best technology. It is not possible to achieve the necessary agricultural production on the mountains and on poor soil. The estimated total capacity is based on the proper use of the global surface by mankind. Another example that we overlook this spatial aspect is the lack of any plan of action to face the problem of the expanding drought area in Africa where so many people suffer today. The conclusion is clear: there really is a very great danger for humanity due to the fact that we overlook the proper use of the total global space.

This great danger is due to the fact that we do not have any guidance for the global use of space, although several countries, like China, prove to be more concerned about this problem and are in better control of the situation especially in terms of water control. On a global scale not only do we not have any guidance, but we have many signs that private interests and profits bring about a continuous competition among humans which causes the wrong use of spatial resources. Some of these phenomena can be overcome by special agreements with total human interests as the main goal. Such is the case for example of the refusal in Australia to use a lot more land for agricultural production although there is a greater global need for food. But these are not the major problems with long-lasting effects as they can be solved some day. The greatest one is the conquest of the best agricultural areas by buildings, which means that turning them back into agricultural areas is impossible as buildings are no longer built with mud walls.

Thus when Ecumenopolis (Fig. 2) comes into being⁽⁸⁾, as it inevitably will, the situation will be tragic (as many people are frightened it can be) because the lack of an overall ecological concept and guidance will have led to the wrong use of global space which can no longer be overcome. Ecumenopolis will in such a case mean disaster.

Ecumenopolis, 2100 A.D.



-  high density
-  middle density
-  low density

4. The Solution

The big question is now clear: How can we face the two great dangers menacing mankind? What is the solution that can help us to avoid a possible loss of the ecological balances which still exist today and therefore a decline of human development and a possible disaster for mankind? The ultimate solution is certainly a new Global Ecological Balance (G.E.B.) which will help mankind to develop properly by solving all its present and forthcoming problems and also to reach a steady level which will guarantee safety and happiness as Aristotle defined the goal of the city.

As we have the obligation to look at the situation in a realistic way we must state that although there is no doubt about the ultimate solution, there is no possibility of reaching it within one or two generations. The reasons are two:

First, although ecology is the science to provide the ultimate solutions it cannot be developed immediately to the point of providing the answer to the total problem.

Second, although there is much talk about and many efforts to stop the economic, energy, and population growth, it is not realistic to expect this to happen in one or two generations⁽⁹⁾. If there is any doubt about this, the last United Nations Population Conference in Bucharest (August 1974) gave the answer: economic development and urbanization, are the answers to all our pending problems on a global scale. This will take a few generations to be accomplished.

The conclusion is clear: we have an ultimate goal but we know that it will and cannot be accomplished for a few generations. The big question is therefore: what can we do now? The answer is clear: try to overcome these two great difficulties which delay fulfilment of our ultimate goal. This means that we have to develop ecology as much as possible which has also been named the most basic science of the future. This means a great effort for synthesis of the many of its parts which we know or have to know well, a development and synthesis of many new sciences like ethology which are needed as parts of the whole system of knowledge, etc. To achieve this will take a long time as we must develop both the ability to learn much more and to achieve the real synthesis that we need. This is the task of ecologists and of related scientists and many have already begun to work on it. This task is on the proper road for its solution.

While this great effort is under way, the big question is: should we wait for science to be completely ready to provide the proper solution for the whole system and then apply it, or should we act in the meantime, not only to solve partial problems, as we do, but also for the system as a whole?

The answer is difficult but very clear. The total system is a system of life that cannot be stopped in order to wait for the ideal solution. For every problem that we solve there are other problems appearing as the system changes, and it consists of many interacting activities. When we speak of development in all kinds of environments, both where Anthropos acted before and where he did not, it means that we create big ecological changes. Every day we really build our new environment and from now to the year 2000, humans will build more than they did since the beginning of their major activity, tens of thousands of years ago.

Anthropos must perform this task properly. The big question is how: without any guidance as happens today, or with guidance.

Before answering this last question we have to go back to history and remember that although many people must have been lost through lack of ecological balance, as still happens today, many others managed to survive for many generations within a balanced system. This happened to hunters, fishermen, farmers, cattle-breeders and urban dwellers. What was the reason? They were wise enough to use their territorial space in a reasonable way. Depending on their needs they cultivated the area which could be properly irrigated in a natural or human-made way, they left forests where they needed them to collect water and other resources, and they only built a very small percentage of their territory.

What really happened with those that survived was that they had the courage to change the natural ecological system they inherited for a human one which, however, created new wise balances for the sake of humans. What they knew was the statement made in classical times by Protagoras that Anthropos is the measure of all things. They did not create the ecological balance that elephants or rats or cedar trees would prefer, but what humans needed.

Anthropos discovered the need to change the human aggression against Nature to a human settlement with it. Thus ecology was completed by ekistics, the discipline and later the science of human settlements. If there is any doubt about the existence of such a science the answer is: how else did they solve their problems - by real human settlements? The fact that we have no documents about this science does not mean that it did not exist in the human mind. We know now from experts who talked with primitive hunters and farmers about their territories that they answered as good ecologists. The wisdom and the science was there but it was limited to special cases and did not cover the system as a whole and thus when industrialization stepped in and the conditions changed the age-old wisdom was lost.

In this way we reach the point of answering the big question about the action needed to avoid the great danger of allowing the system to get out of balance. We have to use the age-old method of defining the use of space by basic functions. We do not know exactly how. We do not have the ability for the necessary measurements. This will be done gradually by ecology and ekistics over a few generations. What we know is that we need the courage to take some decisions and to guide development in a practical way. From the past we have learned a lot through trial and error. If we use this wisdom we will be able to experiment and to learn again through trial and error and in this way we will gradually change the experimental solution into a wise and scientific one. After all ecology and ekistics as sciences need this experimentation in order to measure things and reach conclusions. This should not happen in a coincidental way, but in a systematic one.

We need the courage to decide now on the best use of our terrestrial space. If we do it systematically then our march into the future will lead towards a humane Ecumenopolis based on a Global Ecological Balance serving human goals for survival of all necessary values and for a corresponding human ecological development.

C. THE ECOLOGICAL TYPES OF SPACE

1. The Confusion

Setting the goals is not enough. They very often prove good intentions, but cannot be reached in a practical way. They lead to utopias (u-topia, no place) which are necessary to help us dream in the right direction, but they are not enough. We have to clarify them as much as possible in order to turn them into entopias (en-topia⁽¹⁰⁾, in place). This is not an easy task as it requires many very detailed studies on a global basis. To achieve these studies we have to mobilize the experts all over our globe and to achieve this task we have to convince them about the need and the feasibility of the goals we set for all of us. This is how far we can go here by explaining how far we can move in an attempt to reach our goals some day in the best possible way. After setting the goals and looking at the top of the mountain ahead of us which we want to reach, we make the first step in this direction. The one thing that we can prove here is how we can make the steps which some day will take us to the top. By making this first step we do not prove how the whole mountain path will go, but we prove that we have a direction and we can move to it.

To define the use of space for our future we have to look around and see and understand how we use it today. We will find that we really have no system and its uses are all mixed up in a confusing way. If we try to explain each one of the uses of space in detail we will find its causes which serve individual needs, but this will not form any reasonable system which serves any broader cause in a rational way. As we are in the middle of many explosions of population, economy, energy, mobility, etc.⁽¹¹⁾ and we don't have a goal set for the use of space we lead the whole system into confusion. It is very probable that when the population, economy and urbanization explosions took place in ancient Athens, that is in the classical period, Athens itself was led to a confusing pattern. We now have data to prove it with very concrete maps⁽¹²⁾ and this explains why Plato was in favor of zero growth patterns when speaking about his ideal city-states and why he proposed very specific dimensions for them. This is another confirmation that our present-day confusion in the use of space is quite natural and should have been expected once we lack the overall concept and guidance.

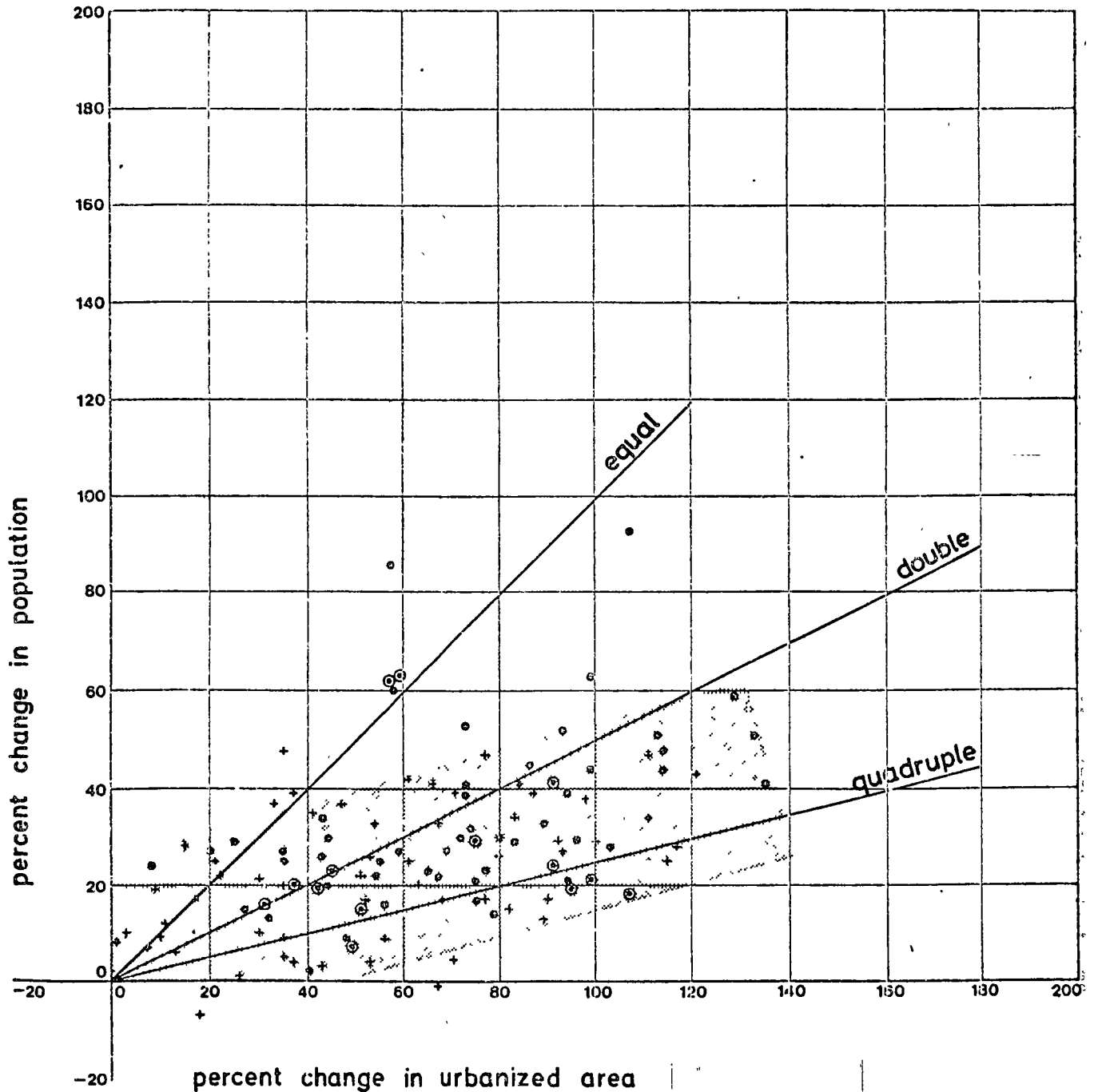
This confusion can be seen on land by flying over it or even driving in the right direction and can be measured in the oceans and in the atmosphere. On land the cause is private interest which very often leads to and finally is guided by greed, as we can understand by the simple fact that I may buy a plot where three-story buildings are allowed and then convince the authorities to let me build twenty-story buildings. My profits are six times higher and the spatial disaster enormous (13).


In oceans and in water resources in general the problems are mainly created from the land which is in direct contact with them. It is from it that most of the pollution comes plus the pollution caused by boats of all kinds and from the air which brings pollutants into the water. The situation is the same for the atmosphere. It is polluted by the wrong uses of land resources and a much smaller degree by airplanes, etc. The lesson is clear: the great confusion in the use of space is mainly due to the wrong use of land resources and then of water and air.

The future as a projection of present trends does not look optimistic at all. Three examples are enough to prove it. We are going to have a great expansion of nuclear fission in the next six years only, the 134 plants existing today will increase to 401 on our globe and the 57 billions of watts produced in them will become 287, that is an increase of more than five times (14). This means a new huge problem for the proper use of space. The second example is the imperative need for recycling which will expand and for which there is however no overall concept of where, when and how it will take place without creating new problems of spatial use. The third problem is the continuous expansion of urban systems in a way that does not make sense and can be illustrated by the dropping urban densities (Fig. 3), which means an elimination of more and more precious land as well as many values existing near the expanding cities.

Fig. 3

changes in area and population in urbanized areas of the U.S.A., 1950-1960



 zone of maximum frequency
 * mean for all urbanized areas

urbanized areas of :

- + 50,000 - 200,000 persons in 1960
- o 200,000 - 1,000,000 persons in 1960
- ⊙ 1,000,000 and over

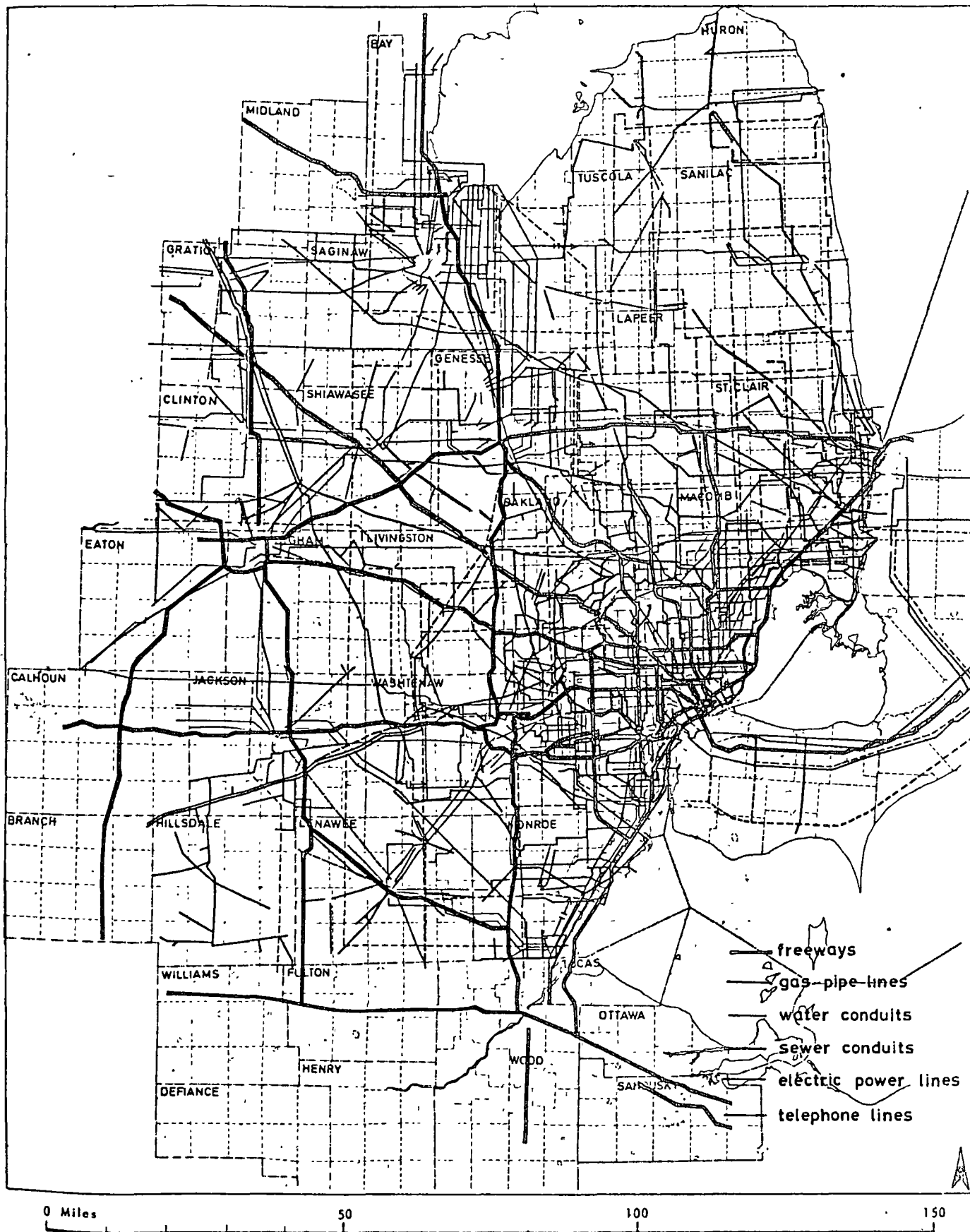
Such changes create many problems and increase the confusion in urban space uses because their influence on the total system is much greater than the rate of increase in terms of surfaces. The reason is that we don't deal with the expansion of one compact system but of multi-nuclei multi-network systems. The way we create today all kinds of Networks and let them expand without any coordination (Figs. 4, 5) explains the very high degree and speed of the spatial confusion we are in and are being led to.

The situation which is created by the changing system of the relationships of humans to space is much more complex than it appears by the confusion of the visual picture we get from the whole system. We have to realize that we don't know and therefore have no policies on such problems as the elimination of the small farms which become less economic than large-scale agricultural production, the types of urban systems that best serve all human needs and not only the private economic interests, the distances at which people could live best in the countryside in relation to cities and finally the rate at which human themselves are changing because of their move inside urban systems.

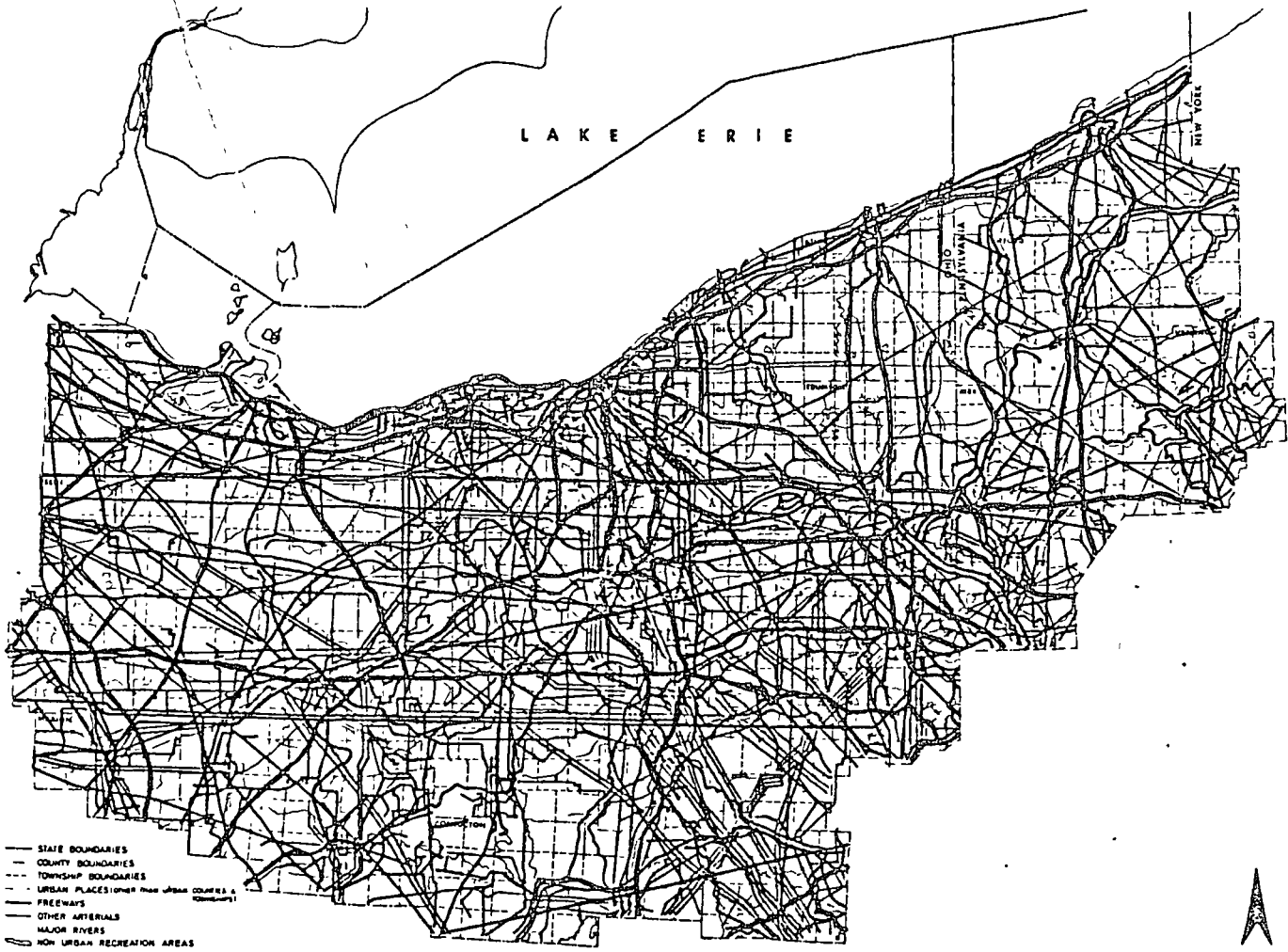
Finally if we look at some legal aspects of this overall situation we can easily recognize how its complexity is confusing us. I give two examples. The first one is the creation of skyscrapers since we did not realize that three-dimensional space no longer belongs to the landowner as was true in the past. This was legally accepted in the past because no one could build more than a few stories. So every landowner had the right to build as high as he wanted, but the value of this law was purely theoretical. Now that everybody can go much higher we have to revise the law and turn the ownership of space into a much more reasonable system⁽¹⁵⁾. The second example is related to the question explained by Christopher Stone in his book⁽¹⁶⁾. Should trees have legal standing? These two examples explain how many major legal problems which are directly related to ecology have to be answered.

The overall situation inside the system of life of mankind of our global space is very confusing indeed. A great revolutionary change is taking place but we have no idea of what exactly it is or where it leads. We have the obligation to get out of this confusion even in a simple and experimental way. It is our obligation to start the process by taking some decisions with courage.

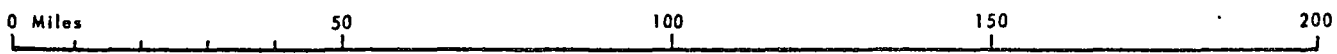
the present uncoordinated system of Networks in the Urban Detroit Area



the present uncoordinated system of Networks in the Northern Ohio Urban System



- STATE BOUNDARIES
- COUNTY BOUNDARIES
- TOWNSHIP BOUNDARIES
- URBAN PLACES (other than urban centers)
- FREeways
- OTHER ARTERIALS
- MAJOR RIVERS
- NON URBAN RECREATION AREAS



- major road network (principal arterials only)
- railroad network
- gas pipe lines
- oil pipe lines
- electricity transmission network
- telephone toll network

2. The Balance

There is only one way now to get out of the confusion and reach the balance we badly need. This is the clarification of our intentions for ecological survival of humans and their normal life by types of spatial areas. In this way we will now clear our intentions and we will know at least who is responsible for what and where.

The basic types of areas we need are four:

1. The areas of Nature where our main intention is to preserve as much as we can of the natural values. These are the Naturareas.
2. The areas of cultivation where our main goal is cultivation of plants (agriculture), of animals (cattle-breeding) on land or in water for the sake of humans. These are the Cultivareas.
3. The areas of humans or of Anthropos, where our main goal is to serve the needs of human life excluding those served by the other types of areas. These are the areas we wrongly call built-up areas because only a small part of them should be built. We forget this and finally we don't know whether a golf club or a city park belongs to them or not and we get confused. These are the Anthropareas and they comprise everything belonging to the system of human life except for the other three areas.
4. The areas of industry and mining where humans process natural resources in their own ways which are artificial but may turn into more and more biological ones as in recycling of water and other materials. These are the Industrareas.

The four types of areas have been presented in the order in which they were created on our globe by humans who first lived in Nature as it was and then cultivated it, thus needing their own areas for permanent life and only later turned to industry. For the same reasons and for other reasons also such as the degree of energy humans spend in them or in terms of space required for them, these areas follow the same order. The largest ones are the Naturareas, followed by the Cultivareas, Anthropareas with Industrareas being the smallest ones. In a certain way we can say that the more Anthropos uses energy the less area he occupies.

In a similar way we can state that the process of building and covering the natural part of the space we use increases very much from Naturareas where we build the minimum possible, to Industrareas where we build the maximum reasonable which can in some cases be well near the 100% mark.

The way we can be assisted by the definition of these four types of areas can be understood if we think that our administration can separate the responsibility of dealing with them into four secretariats or ministries, one dealing with Nature or Natural Environment, one with Cultivation, wrongly called only Agriculture in some countries, one dealing with Human Settlements, wrongly called Housing (too limited), Urban Affairs (too narrow), Public Works (too old) etc. etc. and one dealing with Industry. Four goals and four administrative units which will be much more successful if they have their territories connected with their goals.

This way of solutions by the acceptance of four types of areas is very important, but does not lead to a balance until we define how large a percentage of the total space available should be covered by every type and what it should contain. Such a need leads to the next organizational step which is the subdivision of the four areas into zones covering these two requirements of more detailed definitions and of dimensions expressed in percentages. This also means that we have to deal not only with space in general but with land, water and air separately.

Before proceeding to do this more detailed arrangement for the Global, Ecological Balance (G.E.B.) we have to clarify two things: First the basic types of zones and second that even very well-defined zones do not solve problem unless they are subdivided into subzones, which will then be further subdivided into sectors, sub-sectors etc. It is certainly clear that proper application of ecology as of every other science requires as great a detailed work as possible. This will happen by stages but here we stop at the second one, the definition of the twelve types of ecological zones which will be then applied to land, water and air.

Speaking of land, water and air we have to add one more type of territory, the coastal area, because it presents some situations and problems which are a combination of land and water. Thus we need to examine further the four types of territories, land, water, coastal and air.

In every type of territory we need twelve types of zones which are the following and range from the most virgin one of Nature to the most raped one of industry. Theoretically we could say that the first types are ecological and the last ones ekistic but really they all belong to ecology, (representing Nature and its laws) which guarantees the total balance and to ekistics (representing human activity) which looks after the human settlements for it.

The basic principles for the Twelve Zones are the following:

A. Naturareas

- Zone 1. As virgin as possible.
- Zone 2. Entered by humans but only a love affair without any permanent human installation.
- Zone 3. Humans enter and stay but without machines and their energy.
- Zone 4. Same as 3, but with naturally built human settlements.
- Zone 5. Nature prevails but humans enter with machines and can use it (forests, etc.) by stages and parts.

B. Cultivareas

- Zone 6. Natural cultivation in traditional ways, that is without coverage of plants and animals by artificial roofs, no controlled climate, etc.
- Zone 7. Cultivation but with new methods allowing for much greater exploitation.

C. Anthropareas

- Zone 8. Natural areas used as resorts, for sports, etc.
- Zone 9. Inhabited but at reasonable low density.
- Zone 10. Inhabited but at middle density.
- Zone 11. Inhabited at the highest reasonable density.

D. Industrareas

- Zone 12. Every possible use for achieving the goal of the best industrialization.

3. The Twelve Land Zones

Out of the whole terrestrial space which is connected with Anthropos, that is the Anthropocosmos, we start with the definition of the twelve types of zones on land. Although land represents the smallest area in relation to water and air (smallest surface and much smaller usable volume), land is the center of human activities and the territory where most of them take place. Although when studying the whole global biological and ecological system we may have to start with water resources for historical and many other reasons, when we deal with Anthropocosmos we start with land.

The total land surface can be called the land empire which is divided into two kingdoms, the open land one and the below water one. Although they are both very important for the economy, their resources and the total ecological system, we will deal here with the first kingdom only as the influence of the second one is indirect and can be dealt with in another phase of this study.

The twelve types of land zones in this kingdom are the following ones in the order already set.

Zone One is Real Wildlife. It is here that no human activity should be allowed with the exception of scientific research. Not even visits should be allowed, except by scientists with specific tasks. If we are right in saying that we know very little about the global ecological system, we should keep as many parts of it as possible as natural as we can. We should not forget that many natural preserves suffer a lot from invasions, such as safaris.

The big question is how much of the global surface should be characterized as Zone One. There is no scientific answer to this question, but what we need to state is that such areas should be in the polar zones and the deserts as well as in well-planted and animal populated areas like the Amazon Basin, parts of Canada etc., as well as in every climate and every type of environment even in very small dimensions. We badly need to save all types of natural areas without humans and learn from their evolution.

If we manage to preserve such areas in all types of environments and without creating any problems because of no use of these areas, there is good hope that they can cover, at least, at the beginning of this effort until we learn more, 40% of the global land surface.

Zone Two is Wildlife Visited, unlike Zone One. It resembles Zone One in many ways but it has to be visited in order to give humans the opportunity to come as close as possible to real Nature and to study its resources for eventual use of some parts of it for other purposes (in which case they will shift to another Zone). Visits in Zone Two should not be allowed with machines, but should be by humans using only their own energy and not staying in any types of camps. This is really the Zone of natural and not commercial safaris where youth can discover real Nature.

The total area which can be covered by Zone Two reaches 17% of the global land surface, comprising again all types of environments from deserts to thick forests.

Zone Three is Wildlife Embraced. This means that humans live a natural life there without machines and commercial forms of energy. This is the Zone where natives who have not entered the era of cultivation can live, as long as they continue this type of life, and others can enter to visit them or to live on their own in temporary camps. Here the human knowledge of Nature increases more because of their possibility of staying longer. It is no longer the Zone of short visits where humans learn by seeing, hearing and smelling Nature, but, where they can learn by really living with it, collecting food, hunting, etc.

The total area of Zone Three can be 10% of the global land surface. A part of it is already inhabited by many sorts of primitive tribes and another part has to be added for the broader goals to be served.

Zone Four is Wildlife Invaded. Humans enter into it and build permanent camps which can be visited by many as now happens in some mountain tops where people go and live for mountain climbing, skiing and related purposes.

Similar solutions with permanent and well organized camps are necessary for other types of areas also and such an effort can save many areas from too many non-organized individual efforts.

The total area of Zone Four can be 8% of the global land surface. It is the type of area that has to be visited very systematically in a natural way, that is without the use of machines and this means that it has to be relatively close to the inhabited areas or Anthropareas, that is Zones 8,9,10 and 11.

Zone Five is Wildlife Conquered, that is natural wildlife but completely controlled and exploited by humans. Here belongs a large part of forestry which is commercially exploited, the part where forests grow in a natural way and not as cultivated areas of Zone Six. Here also belong the areas visited by people with machines, motor cars, railways, etc., where hotels and other facilities are built for temporary visitors.

The total area of Zone Five can be 7% of the global land surface; it is the type of area that gets completely under human control as well as receiving human protection. As it is the area that is visited by much larger numbers of people than all four previous Zones together which cover 75% of the global land surface, it is exposed to humans tens of times more than the other Zones and for this reason it needs much greater care and protection.

Zone Six is Natural Cultivation, that is the type of area where agriculture and cattle-breeding take place in the traditional way in the open-air with buildings used only as storerooms and for protection of animals from weather, animal attack etc. A big part of this area is irrigated because non-irrigated cultivation does not yield enough and will be gradually abandoned. A part though will remain without irrigation as there are some areas which do not need it or cannot have it.

The total area of Zone Six can be 5.5% of the global land surface and many parts of it will be in isolated areas away from Anthropareas. These will be the more natural and traditional ones representing many values of the past, present and future. Other parts will be near the inhabited or Anthropareas, but a big effort will be required to ascertain their safety, because for many reasons (cultural protection, education of children on what cultivation meant and means, esthetic, etc.) there will be a tendency to turn these areas into Zone Seven which will be more easily developed near the Anthropareas for economic and technological reasons.

Zone Seven is Industrial Cultivation. This really means the use of much more modern methods through the use of many types of roofs and complete buildings for both agricultural and cattle production. It is the type of area that will require a much larger investment, but will yield much more by the use of commercial forms of energy, industrialized methods, machines of all sorts, of automation etc. It is a Zone that will create many new types of problems such as the complete elimination of the natural landscape in many of its parts where a system of roofs will be seen from a distance instead of beautiful fields and orchards. In spite of these difficulties Zone Seven will be badly needed for greater production and we have to be prepared for it.

The total area of Zone Seven will some day reach 5%. It is really the newest type of Zone which will tend to be very close to urbanized regions. But proper preparation for it and action in time can help us face many of the problems that will be created by it and the enormous number of Networks, from water to electricity and pipes for movement of products, that will be needed.

The importance of Zones Six and Seven is very great as no matter how much food may be produced in the distant future by industry (Zone Twelve), the importance of the production based on these Zones will be very great and there is no question that human survival for the foreseeable future depends on them. This is why the greatest percentage of the gravest danger we have seen (the lack of an overall ecological concept and guidance leading to the wrong use of global space) lies within these two Zones which are now attacked by many expanding cities, industries etc. For them our ecological goal is to save them from attack and to help them expand as much as possible within the best types of areas for them. Their development then for increased production will certainly take place some day. The big task is to save them from invasion of buildings as otherwise they cannot be turned into natural cultivation areas even in the distant future.

There is now a very serious effort towards a world food bank which can yield a lot for humanity provided that we have enough land for production. Thus the percentage of 10.5% of the global land surface which has been set aside for this purpose must be achieved as the calculation leading to it is a realistic one and if possible it has to be increased by proper reduction of the first five Zones which represent 82% of the total and will not really suffer at all if they lose a few percentages. A loss of 4% for them means only a reduction of 5% of their total value while its addition to the Cultivareas means their increase by 40%.

Now we enter the four Zones of the Anthroparea which together with the Industrarea represent the dangerous forces of the systems created by humans which are aggression forces until we again reach the permanent human settlement that guarantees the Global Ecological Balance (G.E.B.). While we don't know everything we want about natural ecology, we definitely know much less about human settlements and this is why we have to acquire the courage and develop once again the science of Ekistics which people knew subconsciously in earlier times in order to survive. The task is very difficult because of the appearance of so many new forces like the motor car and television about which we have so little historical experience or none whatsoever, but it has to be carried out.

When we look at all cities we can state with certainty that we are in the middle of the era of the four explosions⁽¹⁷⁾ (population, economy, energy and mobility). These four explosions, which really were superimposed during our present century and in many countries and cities begin only now to be superimposed, are not yet completely understood and the problems which are created by them cannot be faced in a rational way.

I mention only one example of this phenomenon as it is very characteristic of the great confusion. The income and energy explosions have led almost all existing cities to grow in area at a speed three times more than their population. This means a great danger for Cultivareas that is their conquest and the danger of unreasonable low densities which increase the cost and the problems of urban function enormously not only economically but also socially etc. Although this is a global phenomenon, that we witness inside urban areas, we also witness the opposite one, that is very high densities which create other types of problems. This is not only true for American cities where this phenomenon started. It is also true for many parts of other cities like Paris where only now have the problems of too high densities been understood and a new goal has been set to reduce them. We have to increase urban densities all over the globe and still we have to reduce them in many parts of cities. That explains how little we knew when acting and how difficult an effort lies ahead. It is in this spirit that I examine the remaining Zones of the Anthropareas and Industrareas.

Zone Eight is meant for Physical Human Life. It is this type of function that has not been completely clarified and it is one of the main reasons for the confusion we are in. Every human needs, apart from the home and other buildings that form his built-up settlement, open areas to walk in, to relax and to train in all sorts of sports from very natural ones like mountain climbing to very organized ones requiring stadiums, etc. In many ways these areas look like Nature, but unlike Zones One to Five, where the goal is to preserve and develop Nature, the goal here is to serve only human needs. In this direction we have to develop them and change them where needed from natural relationships to Anthropos-made ones. The goal is to serve human needs and we have to understand it. In this way we can, in an environment which is no more than 10% built-up and looks very green and natural, build all sorts of sports grounds, entertainment installations (luna parks and the like, etc.) hotels for big masses of people, second homes, etc. It is in this Zone that humans must be given the opportunity for all sorts of relationships with Nature reaching up to sexual ones where humans can, as nudists, embrace and touch Nature by swimming or lying on the grass among flowers.

The total area of this Zone can reach 5% of the global land surface twice as much as the four remaining Zones of Anthropos and Industry which we call built up. With such an extent this Zone can serve all types of inter-related human needs in an ideal way.

Zone Nine is the Low Density City. It is the area which in some countries is called the suburb, but in reality it is an organic part of the city as it cannot exist without it. It really is the purely residential Zone where the main function is residence with all the facilities needed by it from social and other services to non-disturbing areas of employment in commerce, handicrafts, research and light industry. Low density does not mean at all the existing low densities in some cities which are completely unreasonable but the low reasonable densities which are about 70 persons per hectare (28 per acre).

The total area of Zone Nine should not exceed 1.3% of the global land surface. This means a little more than the total of the remaining three Zones. Its development should be guided by the desire for the best type of human development⁽¹⁸⁾. This means two and three-story houses and some higher ones only for special groups of people like the very old, sick etc. who need very well organized care.

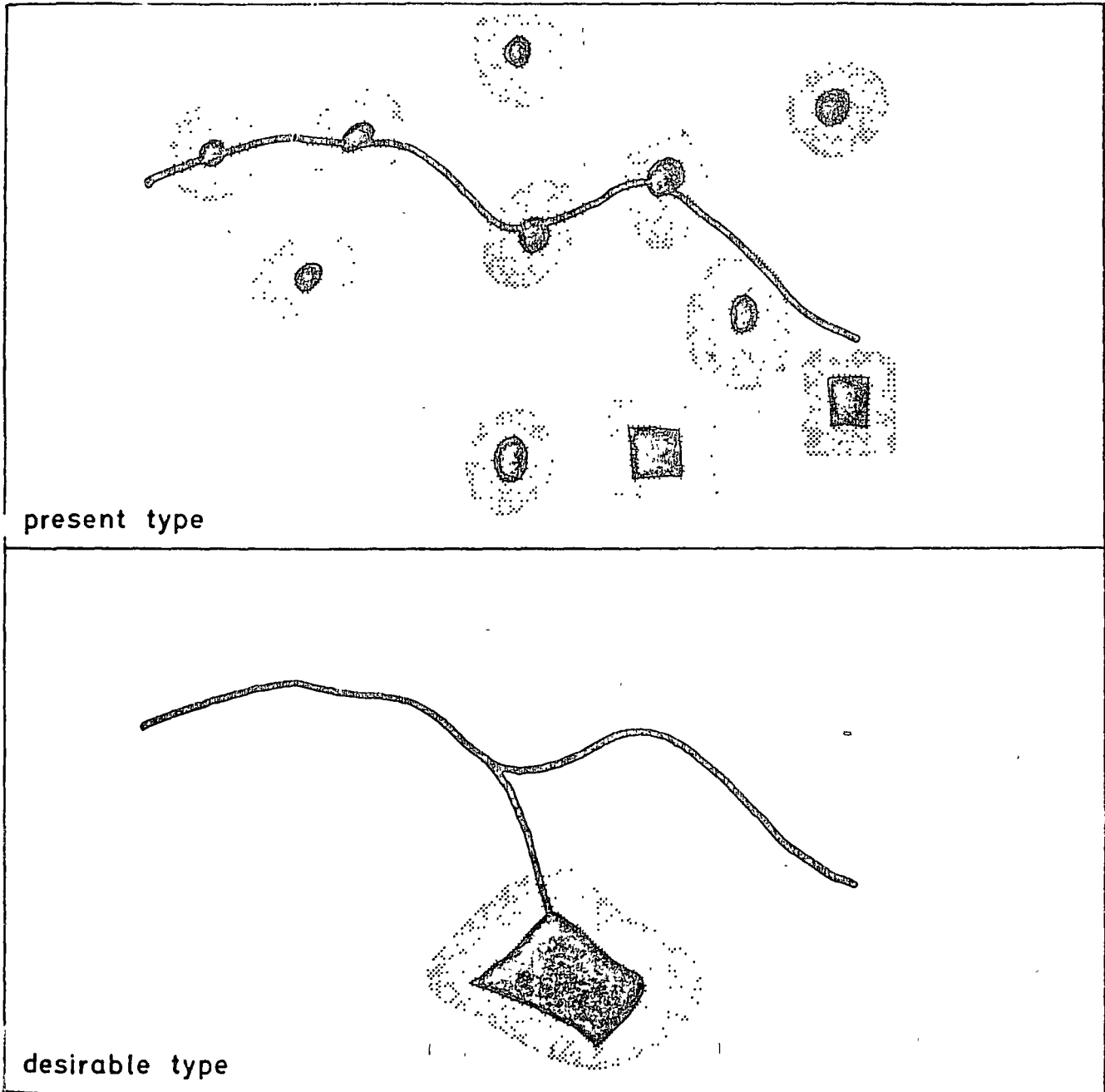
Zone Ten is the Middle Density City. It is the area where residence does prevail but is no longer the main function as in Zone Nine. The other functions which exist in Zone Nine in a small percentage each in order to serve but not to disturb the residential structure and function exist here also but in a higher percentage and thus this Zone could be called "mainly residential" versus Zone Nine which is really only "residential" as its other functions have to be justified by the main one. Middle density, in the spirit already explained about densities means an average of 110 persons per hectare (45 per acre) the total area of this Zone should not exceed 0.7% or about half of the previous one. This means an almost equal population with Zone Nine at twice its density. Its development should also be guided by the desire for the best human development but the open areas, the gardens, etc. should be limited so that the area can reach the maximum reasonable limit for human development Zones, as opposed to Zone Nine which has to keep the middle density.

Zone Eleven is the High Density City. This means the central areas of large cities where there is a mixture of all types of functions from residence in a certain percentage of 30-50% to central administration and all other types of central functions. High densities for this Zone mean an average of 300 persons per hectare (120 per acre) which starts with 200 persons per hectare (80 per acre) which is the density of the traditional cities we now admire, like ancient Athens, and goes up to higher densities made possible by special central functions (not so much housing) and modern proper technological solutions like the multi-level city separating humans from machines at different levels.

The total area of this Zone should not exceed 0.3% of the total land surface. The character of this Zone is not at all meant for complete human development. Children cannot properly grow in these high densities and thus the residence is meant either for young unmarried or married people without children like students, to very old couples or single individuals who need all types of contacts in an easy way, to all part-time residents, visitors etc. All these clarifications mean that it is a very necessary type of Zone, but very dangerous for human development if we allow families with children to live in it. It is very useful, but for central functions only.

Zone Twelve is the Heavy Industry and Waste Zone. This is the Zone that we are lacking today and thus we make a very big mistake both for the quality of the total environment and for industrial development also. Although there are several industrial Zones all over our globe, some few of which are very well organized and served by facilities, nowhere are there the big and isolated Zones that we badly need. In some way we can state that we are out of scale and thus the big industries which are very disturbing instead of being concentrated inside special Zones and isolated by special measures are distributed one by one and create much greater problems as we see in the example of Figure 6. Waste disposal, when disturbing esthetically (eyes, ears, nose, etc.) should be limited to this Zone as well as all corresponding types of recycling.

distribution of the Heavy Industry and Waste Zones



The total area of Zone Twelve does not need to exceed 0.2% of the global land surface. The solution is for it to be created in the right locations so that it can be isolated because of natural formations (hills, etc.) or human-made modern city walls (this means walls in the sense of old fortified cities but now consisting of special dams, plantations, etc.) from all Zones that should not be disturbed. This may well mean a larger distance from the Anthropareas but with modern means of organized transportation (high-speed trains, etc.) and because of the concentration instead of dispersion it will not mean any additional problems. Industry, provided proper technology is properly applied, is not disturbing at all. What is disturbing is its mixture with other functions and Zones. We should not forget that even the worst deserts or polar areas of our globe do not disturb most humans if they don't contact them. What disaster the Industrareas may cause from some ecological points of view is related to what they absorb and turn out, but this is not a problem of location, which is our subject in this study.

This description of the Twelve Zones was a very short one with the intention of transmitting the substance of some basic characteristics which help to define the criteria of all of them which are too many to be described here. As an example of how many they are, apart from those already mentioned and how we will deal with them, I give three cases which have not been mentioned but are very important. The first one is that the speeds of all sorts of machines will differ very much by Zone. In Zones One to Four there are no machines and therefore speeds are defined only by human and animal energy. From then on speeds begin at low levels in Zone Five and end up in very high ones in Zones Eleven and Twelve or between some Zones in special corridors.

The second case is lights outside of buildings, whether existing outside or generated inside but influencing the outer environment also. Again they differ very much from Zone to Zone and start with zero value in Zones One, Two, Three, reaching the maximum in Zones Eleven and Twelve. The case of Zone Eight of human physical life for example allows very few lights because people do not go to a resort hotel to see big advertisements when they sit by their windows at night to enjoy the peaceful environment. In Zone Nine (mainly low density residences) the conditions are the same, only here we can have the lighted sign of first-aid stations etc. In this spirit the lights increase to the maximum in Zones Eleven and especially in Zone Twelve which may have to operate day and night. These characteristics are not only related to the amount of energy we use for lighting but also to the location of lights for circulation, security and advertisements and therefore lighting has its own rules and very many ways in which its use will be regulated.

The third case is the use of fire or fire-producing machines or materials. It is certain that one of our main tasks is to save Nature and Anthropos-made environment from fire. This means that in some Zones people should not even be allowed to enter with matches and in other Zones should be allowed to use fires only under certain rules. These rules will have to be more strict in regions like the Mediterranean where forest fires can start and be spread much more easily. Thus we conceive also the notion that, apart from the general rules about each type of Zone on a global basis, we will also have special rules for every type of area and region.

Another point to be clarified about the Twelve Zones is that every figure already given is valid in a tentative way until further detailed studies can be carried out, only on a global scale. Every continent, nation, region, etc. will follow different percentages, depending on their geography, development up to now, values of the existing natural environment, potential for growth, productivity, services, etc. The policies on this aspect depend on too many factors and will be influenced by political systems as it is easier for example for China and Russia to preserve values than for countries with a large percentage of private ownership of natural resources. I deal briefly with this aspect of the total situation in section D1.

Finally we need a clarification of the relationship of natural or wildlife areas with those where human aggression takes place as there is always a confusion about what a human settlement, like a city is, what a built-up area means, etc. To achieve this, we proceed in the following way. We first clarify the percentages of the global land surface taken by every Zone as already explained. The total picture is given in Table 1 where we see the percentages by Zone, by groups of Zones and by areas. From this we see that the four areas cover the following percentages: Naturareas 82%, Cultivareas 10.5%, Anthopare 7.3% and Industrareas 0.2%. In Table 2 we see though that as some Wildlife Zones include roads or buildings and lose a part and the other areas keep a part of wildlife, 83.7% of the total land surface is given to wildlife and this rise to 94.1% if we also add the cultivated percentage of land.

In such a way we can better understand how the global ecological balance depends on more careful and very detailed studies for which the present percentages provide only the first frame. The Twelve Zones are given in Figure 7, 8 where we can see the difference between Nature and human settlements as represented by basic Zones. In reality humans attack smaller areas in terms of surface than the previous Zones (Fig. 9).

Fig. 7

the Twelve global Zones of Land

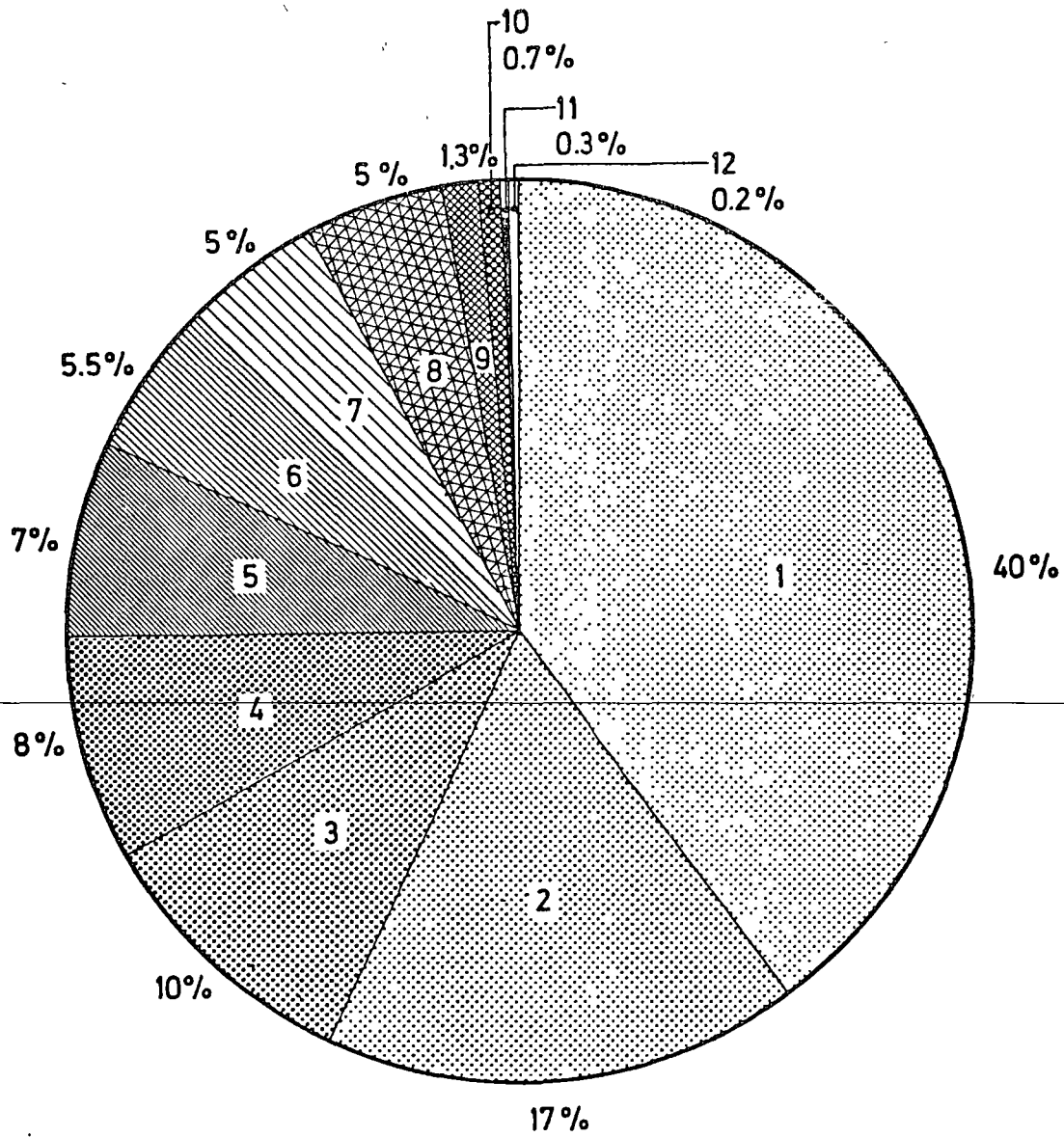
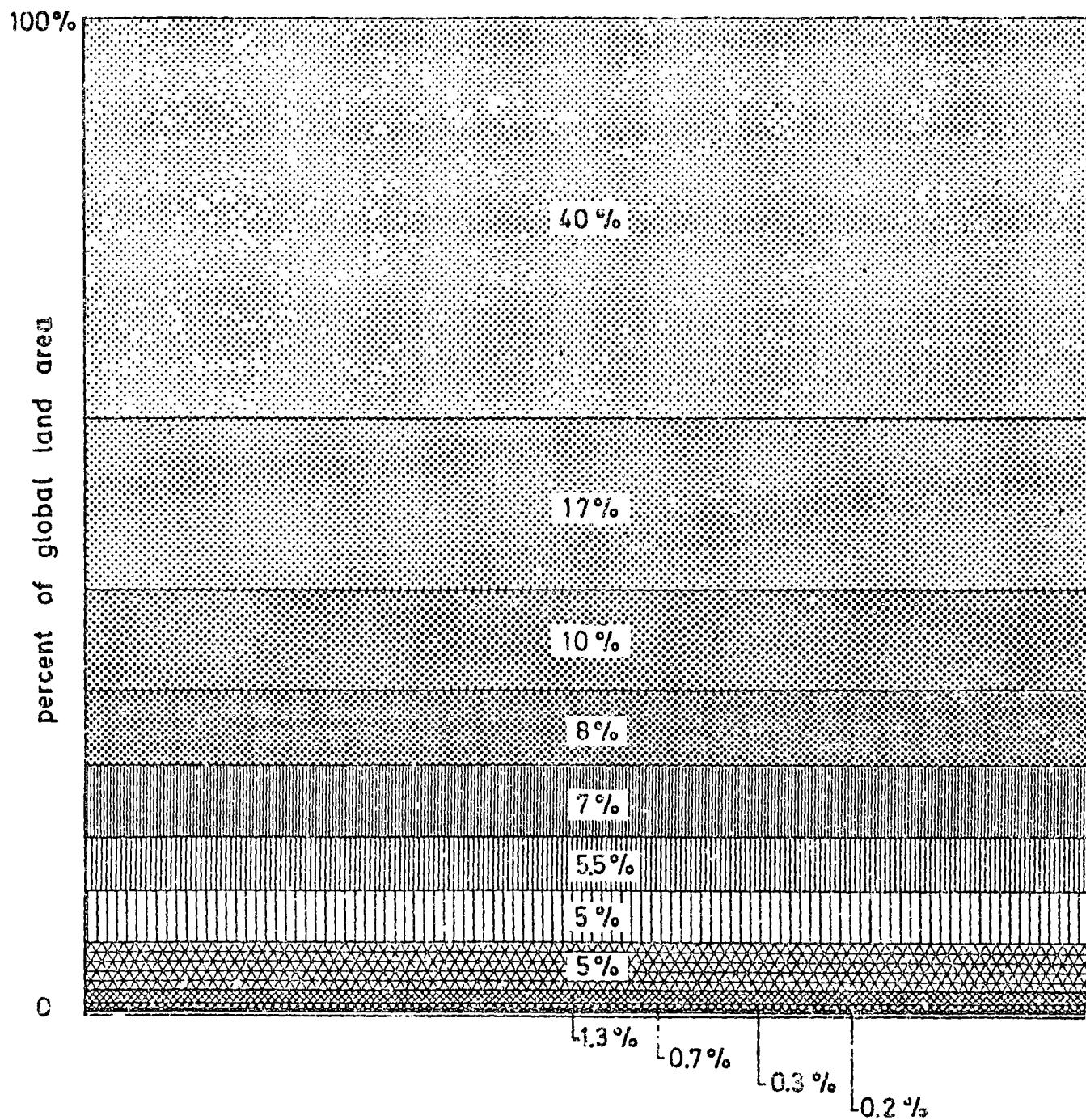


Fig. 8

the Twelve global Zones of Land



the Twelve global Zones of Land and their built-up areas

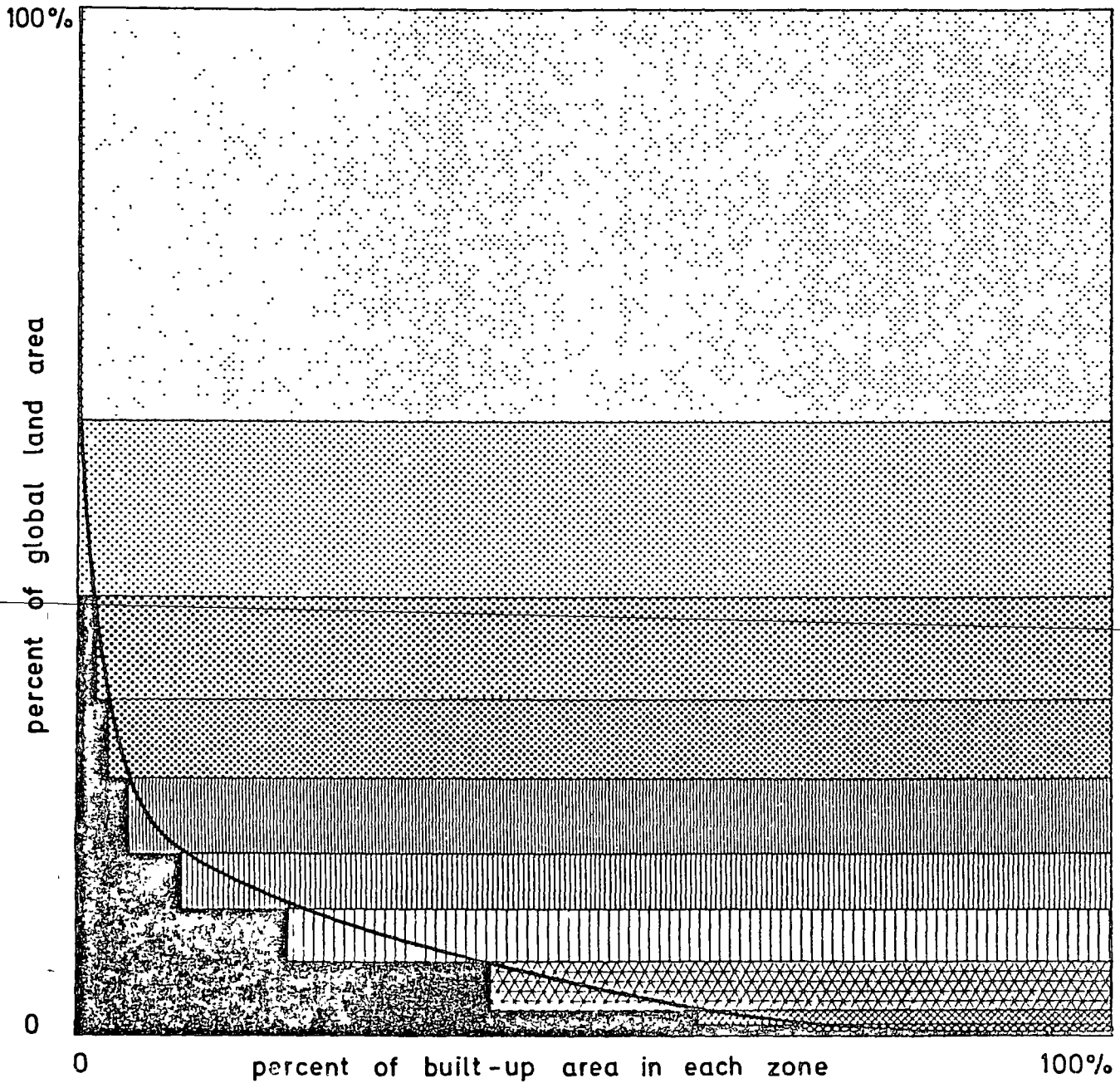


TABLE 1
THE 12 GLOBAL ZONES OF LAND

1							2	3	4
Zones	% of Nature and Wildlife in each zone	Anthropos' inter- vention	% of cultivation by Anthropos	the role of the machine	Shells (buildings)	Networks	% of global land	% of global land	% of global land
One	100	Only scientists for research	-	-	-	-	40	67	62
Two	100	crossing by foot or boat	-	-	-	-	17		
Three	95	crossing, staying temporarily	3	-	tents	-	10		
Four	95	"	4	-	camp	-	8		
Five	90	"	5	auto- mobiles	hotels, houses	roads	7		
Six	20	staying permanently	70	auto- mobiles, tractors, light industry	houses, buildings of many kinds	roads	5.5	10.5	10.5
Seven	20	staying permanently	80	auto- mobiles, tractors, light industry	houses, buildings of many kinds; covered cultivation areas	roads, rail- roads	5		
Eight	20	staying permanently	40	for enter- tainment	hotels, sports- buildings	roads, railroads airplanes	5	7.7	7.5
Nine	10	staying permanently	30	auto- mobiles	homes, second- homes, buildings	roads, railroads airplanes	1.3		
Ten	10	staying permanently	20	auto- mobiles	homes, buildings	"	0.7		
Eleven	-	staying permanently	10	auto- mobiles	homes, buildings	"	0.3		
Twelve	-	for work only	10	every possible role	industrial waste disposal	"	0.2	0.2	

TABLE 2

THE ROLE OF NATURE (WILDLIFE) AND TOTAL NATURE (WILDLIFE AND CULTIVATION

Zones	% of Nature and Wildlife in each zone	% of global land area by zone	% of Wildlife on global basis	% of cultivation by Man in each zone	% of cultivation on global basis	% of global Wildlife and cultivation
one	100	40	40	-	-	40.00
two	100	17	17	-	-	17.00
three	95	10	9.5	3	0.30	9.80
four	95	8	7.6	4	0.32	7.92
five	90	7	6.3	5	0.35	6.65
six	20	5.5	1.1	70	3.85	4.95
seven	20	5	1.0	60	3.00	4.00
eight	20	5	1.0	40	2.00	3.00
nine	10	1.3	0.13	30	0.39	0.52
ten	10	0.7	0.07	20	0.14	0.21
eleven	-	0.3	-	10	0.03	0.03
twelve	-	0.2	-	10	0.02	0.02
Total	-	100%	83.70	-	10.40	94.10

4. The Twelve Water Zones

The water territory is much larger than that of land, not so much in terms of surface, where it is about three times larger than land, but mainly in terms of volume as it goes deep into the oceans and high in the air. It is a territory that has direct relations with humans and that is hundreds of times larger than the land which is so limited in the depth that has a direct relation with humans. On the other hand, water is the territory that suffers more from pollution. For example "most of the oil reaching the sea does not come from the tankers, it comes from the atmosphere, from automobile emissions and industrial wastes"(19). What really happens is that a lot of the overall chemical pollution starts on land, air, and water and ends in the water empire which finally means in the oceans.

The total water territory is a huge empire which is divided into three kingdoms: the open water one, the underground one and the atmospheric one. Here we will deal with the first kingdom only and the others will be dealt with in another phase of this study as the relations inside them are more complicated. This huge empire is also a very big reservoir of energy and "the sea is the boiler and the condenser of a giant thermodynamic machine, the sun being the heat source"(20). In spite of the great importance of the water empire we do not yet know enough about it as a whole system although there are some very detailed studies for some of its parts like atmosphere, rivers, lakes down to the deep oceans. The reason is not only due to the huge dimensions and the many forms of the system but also to the need to study it with too many sciences from physics to ecology which have not made yet all the connections which are needed.

In terms of Zones we still do not have any systematic approach except for the oceans for which we have the territorial seas, the international straits and the economic Zones which are now beginning to be faced. It seems that in 1975 we will have a basic United Nations agreement, but we still lack it. Thus the big question is what kind of Zones we can set in the water empire to serve the Global Ecological Balance (G.E.B.) which is our goal. The answer may seem strange to some people dealing only with the oceans as I propose the same types of Zones as for the land empire. The reason for such a reaction will be: But how can we separate a Wildlife Zone from an Industrial one in the oceans? The oceans are unified systems and water runs everywhere without our control which is very very small. My answer is the following: First, the water empire does not only consist of the oceans, but is much larger and has many forms and although we cannot isolate these zones of water in the air or the oceans, we can achieve much more for water on land. A small isolated lake in a small valley can be definitely isolated from direct human intervention. Second, the definition of Twelve Zones does not mean that we can realize them immediately, not even on land. What it really means is that we will have set our goals because if we do not we will never achieve anything.

It is in this spirit that we look at the Twelve Water Zones. A systematic approach requires that we see them separately as Water Zones on the land kingdom and water in its own kingdom of the oceans which is a part of the water empire. We certainly have the Water Zones in the kingdom of the air also, but we deal with them in section C6.

Here we start with the Water Zones on land. What we can say for them is the following. When we speak of the water kingdom on land we mean all forms of water resources from rain falling and running on the land surface to rivers and lakes, up to the underground water. These all form a system which also feeds the ocean kingdom but can be definitely looked at as a separate one. The Zones of this kingdom do not present any problems which are very different from those of the Land Zones to which they belong, so we will look at them in a short way.

Zone One, that is Real Wildlife, can contain some lakes and rivers as well as sources of water etc. provided they also cover the whole system feeding them. There is no reason why countries like Canada cannot declare some lakes as completely off limits to Anthropos, even for swimming, and why every country cannot do the same for at least the upper parts of some of its rivers. Only scientists should be allowed to enter them for research. Many cases now such as the Lake Nakuru in Kenya⁽²¹⁾ which is a wonder of the avian world and is threatened by the pollution coming down from the Great Rift Valley, clearly demonstrate how carefully the territories comprised within every Zone have to be defined.

Zones Two, Three and Four also need very careful definition of their boundaries. Water coming out of them into other Zones can be very well used as its only pollution will be from the air coming down into it or from the rain. This is a problem that can be checked at the entrance of the other Zones and gradually controlled.

Zone Five, that is Wildlife Conquered, is the first Zone where water must be completely controlled and used by humans for the sake of Nature inside it and for their own sake when it flows above or below the surface outside them. This will happen through canals, dams, etc. as this is the Zone entered by humans with their machines.

Zones Six and Seven are the ones where water plays and will play a much greater role than at present in two ways. First, the water circulation must be completely controlled and extended. A process that started to become a system thousands of years ago in Asia and helped so greatly the development not only of production but also of civilization and, which is so much developed now even in low-income countries like China with courage has to be much more developed all over our globe. Although in some of its parts it moves well, as a whole it lags behind what could already have been done. The second way which lags behind much more is aquaculture which can be enormously strengthened in many places and lead to a very high productivity of food and other resources. It may even perhaps lead to the solution of turning some aspects of pollution into food production as is being tried and experimented by some scientists in Belgium⁽²²⁾ and elsewhere. The kingdoms of land and water must be married in a very tight way in these two Zones.

Zone Eight can be handled in the same way as Zones Six and Seven with one difference: if some of its parts become useful for production they will be transferred to Zones Six and Seven even if they are small because food production is a major goal. If the physical formation of the separation needed takes place in the proper way there will be no problem. On the contrary the proper formation of the Cultivareas inside Zone Eight can help very much for educational and other social goals.

In Zones Nine, Ten, Eleven and Twelve there is no special need for any radical change of what has been attempted since ancient days, that is to have enough water for all urban needs and proper ways to get the waste out. Present-day and developing technology will help very much to achieve these goals in the best possible way. Water circulation will be mostly underground, but we should never forget that water in canals and lakes can help not only to solve problems of entertainment but also to change the climate and the esthetic environment. The effort has to be made for these Zones to look at water as a very positive element in many respects and not only as water supply and sewage system.

In terms of surfaces to be covered by the Zones of this kingdom we cannot state anything more at this phase of the study but that they should correspond to the Twelve Land Zones because they have to be very well coordinated with them. More detailed studies will prove where coordination may not be practical, especially where we may have to cross a Land Wildlife Zone by a canal or pipe belonging to a higher order Water Zone. It is a matter of studies for implementation of the whole system.

We now move to the other water kingdom, that is to the oceans. Again our goal is the same type of Twelve Zones and it is here that the objections already mentioned are valid. There is no reason for saying, however, that because pollution with several chemicals spreads over the oceans we should not try and save some areas as wildlife in water. The fact that a slightly polluted current alters a certain port because of its opening to the ocean does not mean that we should not try and save it from every other type of pollution coming from very small distances or entering the port by polluting boats. In this spirit I say a few words about these Zones because their basic characteristics and our goals are the same as with the Twelve Land Zones.

Zone One is the most difficult to be created in the oceans. If, though, some isolated bays in several parts of the oceans which receive water from the land could be fed only from Land Zone One or related zones and not from the oceans then there is hope for keeping them as Water Zone One. To go to an extreme solution in order to open our minds to many alternatives, we can say that someday we may find bays which receive so much water from land that there is not water entering them from the ocean or, a greater extreme, we can someday close a bay by a dam and use it for large-scale experimentation.

Zone Two, or Wildlife Visited, is easier to achieve in the sense of Zone One as the demands are not so great. Here humans will enter, but as primitives did, that is they can swim or use timber or timber boats for sailing or fishing, but they cannot bring any machines or industrially packaged food. The situation will be similar for Zone Three, that is Wildlife Embraced, where humans cannot only pay a daily visit, but can also live in it provided they forget modern technology and all sorts of chemicals.

Zone Four, or Wildlife Invaded, needs greater care as it is the Zone to be kept as virgin as Zone Three, but with one difference: that it has to be visited by too many people. It is the Zone where the education of children, and students, and grown-ups even as tourists will take place in order to open their eyes to what wildlife is in water. This will take place through specially designed boats crossing this Zone at low speeds with no material discarded and all waste being removed to special areas of Zone Twelve of Land or Water.

Zone Five or Wildlife Conquered is the same as Zone Four but needs some harbors for the above-mentioned boats and full coordination with Land Zone Five or at least with Coastal Zone Five (see section 5).

Zone Six for Natural Fishing is easier to define in the coastal seabed for coastal species, but more difficult for anadromous fish (coming from Zone Six in the water kingdom of land) and much more difficult if not impossible for anadromous and migratory fish which move at times into the oceans. At present we only speak about what can be territorially defined. It is the Zone for the natural and human-made natural cultivation of fish and other sea organisms. Every type of action with this goal is allowed provided that boats and methods used do not cause any pollution problem for the plant and animal life. It is in the direction of saving such natural Zones as well as the corresponding coastal ones that ecology has won some battles as in the North Sea where natural environment has been saved from the construction of oil platforms⁽²³⁾.

Zone Seven, of Industrial Mariculture, is one of revolutionary importance, as is the corresponding Land Zone Seven. The meaning of it is to locate and develop the areas which can be dedicated to industrial production of plants and animals of all sorts. The meaning of it is to change the old habit of fishing or animal collecting to their production in the best automatic way. Jacques Cousteau is right when he states that we will have to "abandon industrial fishing and turn to aquaculture"⁽²⁴⁾. We definitely have to and we can increase the productivity of the sea many times.

The remaining five Zones are related to increasing human activities and development projects and therefore they come close to land and in many ways they coincide with the Coastal Zones which follow.

Zone Eight for physical human life is where every human action is allowed provided it serves human entertainment without disturbing the ecological balances which exist. Or even better, it establishes the values that may have been lost by some previous wrong action. This means all types of small or major installations are permitted allowing humans to indulge in all sports by using all sorts of machines which are not allowed in the Natural Environment Zones (One to Five).

Zone Nine contains what corresponds to the low-density Land Zone: for example, all sorts of small ports for all sorts of boats are used in a way allowing people to live around and enjoy them. In some ways it is like Zone Eight but with the addition of commerce and transportation to entertainment.

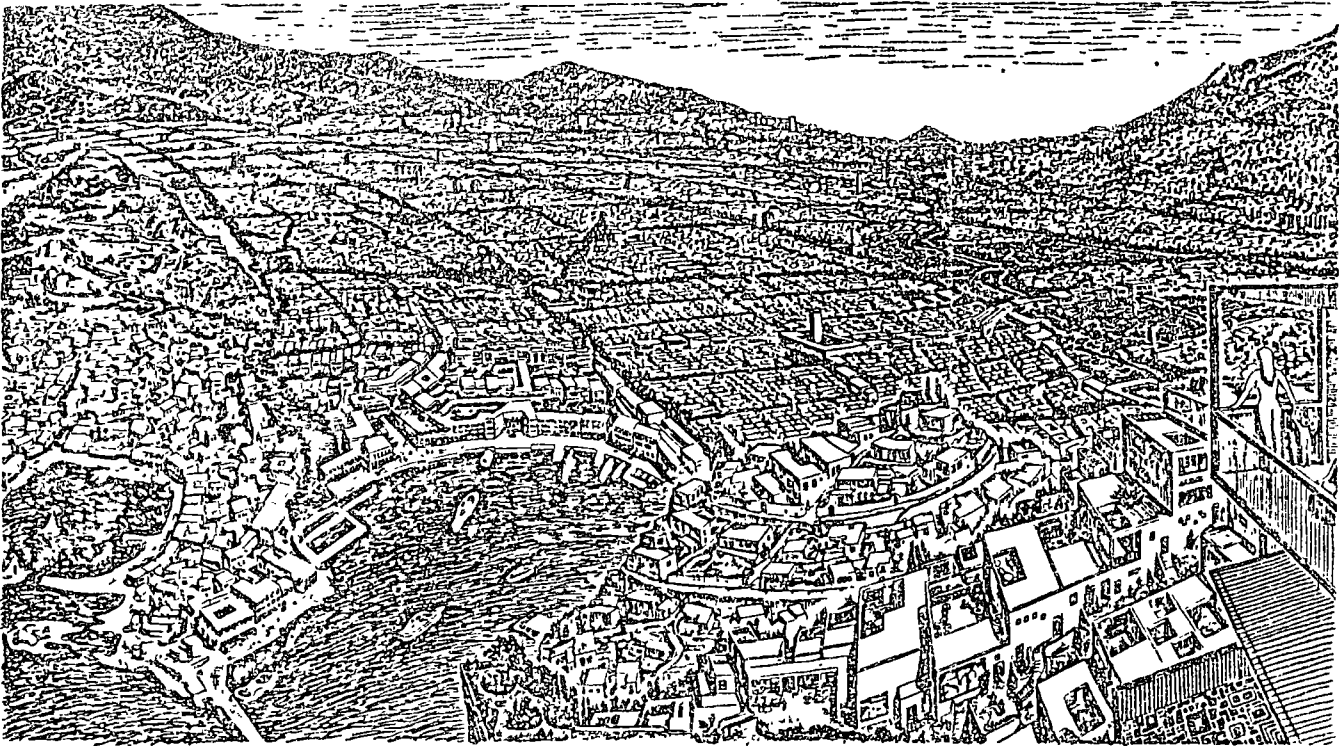
To illustrate what we mean by this definition of Zone Nine and the ones which follow we can look at Fig. 10. To the left we see the small traditional port which receives only traditional boats and to the right the more modern port meant for boats sailing at high speeds. If we mix these two very different systems we have them both out of scale and they will disturb greatly many aspects of our system of life from the organic to the esthetic.

Zones Ten and Eleven are one and two steps up from Zone Nine as both contain modern technology. The first contains ports for more and more larger boats, let us say up to 30,000 tons and life in it depends on commerce and trade. The second contains every larger type of port facilities for all possible sizes of present and future boats and very special installations for containers of all sorts allowing complete interconnection with city, commerce and industry.

Zone Twelve is another new and revolutionary type of Zone which is meant to serve certain needs for a few generations at least or possibly forever. It is the Waste Disposal Zone where the waste which is now thrown into the oceans by boats or from the land as it cannot be recycled yet, will be collected for gradual future chemical and biological processes which will turn the polluted water and waste into something useful, first for Nature and later for humans also.

In closing this section we must again remind ourselves that we are not ready to define the surface, or even the depth, of all these Zones but this gradually has to be achieved by steps. What can help is the definition of the territories and the water agencies as is beginning to happen, in France for example, but not yet for multi-national territories or international ones. At present we don't have the complete concept of the water empire, its kingdoms and its parts and thus we cannot help to conceive its future and its necessary management. Here we only start with the basic concept and process.

Entopia



ENTOPIA by C.A. GOSIADIS

5. The Twelve Coastal Zones

The empires of land and water are married in many ways as we have seen and the area where this marriage takes a very specific form and expression is the coastal one. It is here that the land kingdom above the sea surface embraces the water kingdom of the oceans as well as lakes, rivers, etc. The official figures of the length of Coastal Zones in the oceans on a global scale is 261.3 thousand kilometers but the real length is much longer because in more detailed scales the lengths increase and we have to add the Coastal Zones of lakes, etc.

Theoretically we have already covered these Coastal Zones because we already spoke of their land and water parts. In reality though we have to face them as a separate element because they have very interesting characteristics. A land surface may be Zone One (Real Wildlife) but its Coastal Zone may have such a great esthetic or educational interest that it should be visited by people and thus it may have to belong to Zone Four (Wildlife Invaded). Only a detailed study can answer how far inland it should go and how deep into the sea, which may be again a different type of Water Zone let us say even of higher order because big boats have to sail near it.

The other reason for looking at the Coastal Zones as separate ones is that in many cases they do have and they attract much greater activity than the land and water ones. One coastal area may well have to be Zone Eight for physical human life, while the land behind it may be Zone Six for natural cultivation and the ocean next to it a Wildlife Zone.

The third reason for the need of separate classification of Coastal Zones is that because of pollution coming to them and the great attraction they have for humans and the activity they raise, they are in much greater danger of lack of balances than any other type of area on a global basis. They are also exposed to greater danger in case of wars. For all these reasons and for several others there is an imperative need to look at them as separate Zones and sometimes with great priority for proper action.

The classification of the Twelve Coastal Zones follows the same principles as for the Land and Water ones. The first five are the Naturarea Zones. These will not cover as large a percentage as the land of this category because of the special needs of the transportation systems, etc. The Cultivarea is again divided into Zones Six and Seven, but these Zones are neither so long as the corresponding Land ones nor very deep because of the special attraction the coast has for many other human functions.

The four Zones that will be strengthened in length on a percentage basis in relation to the Land ones belong to the Anthroparea (Eight, Nine, Ten and Eleven) as we know that the trend towards Ecumenopolis strengthens coastal development. This is a natural trend but very dangerous if we let it remain uncontrolled as we can understand in the Ecumenopolis study⁽²⁵⁾. We should not forget that the trend to Ecumenopolis does not mean that we do not need an Ecumenokepos or global garden also. This is one of the reasons we try to see and understand all these Zones and their real meaning.

The Industrial and Waste Zone Two also needs to be on the coast very often and creates the greatest danger of all in many ways. To face it we have to remember that industry is needed and we can face the ecological dangers from it if we face the problems in a creative way. This does not mean that we should say "no" to industry but that we should create the proper Zones for it, since a total of 0.2% of the global land area does not create any danger if it is shaped in the right way. The Industrial Coastal Zone may have to cover a higher percentage in length but even if it reaches 1% in some regions there is no danger, provided we select the proper bays for it and establish the right type of landscape formation as we already said for Land Zone Twelve. To sail for a length of 200 miles near the coast and to see a two-mile bay full of industries cannot bother anyone if things are done properly and no dangerous pollution takes place.

This last example of sailing along the coast explains in how many ways we have to look at the coastal areas, as we can remember by looking at the Anthropocosmos Model (Fig. 1) and all its elements. Coming to Athens for tens of centuries from the sea people could see the Acropolis above everything else as its symbol, and it was. During the last few years the attempt was made to build twenty-story buildings on the coast. Thus the Acropolis would be reduced to a small sign of the past and the new towers, making many people very rich overnight, would become the new symbol of our civilization. The cultural aspect of ecology as well as others was forgotten, but the proper battle and government action saved the situation and finally kept the Athens Coastal Zone in balance with the total environment. It is in this spirit that we must "see" our total system and the very great role of the Coastal Zones which are so important for the quality of our life.

6. The Twelve Air Zones

Air covers the largest territory of all. This empire cannot be divided into kingdoms as happened with land and water. It is a unified empire which has its thickest layer directly over the other empires from which it takes a lot of elements and forces and its lighter ones higher up. There is a very great action in it and many forces which change its balances continuously, sometimes in a dangerous way.

It is in this empire that we have the smallest human action as even the huge airplanes do not represent forces surpassing the ones on water and much less the ones on land. This statement does not comprise the human activity at the outer limits of this empire where it touches the other ones, especially the land one. It is here that the human activity takes place in the normal human height and as high as the buildings go. Although lately we have some huge towers, the height of human activity has not really increased by more than a small percentage and we can still speak of an average human activity on a global scale of no more than six feet. This activity is therefore covered by the one on land and in an extended way on water and therefore the main characteristics defining the Air Zones are the characteristics of the Zones below them.

On this basis we can say that the Air Zones are twelve and each one of them is above a similar type of Zone. This does not mean though that this basic rule commits the Air Zone only to the one below it. The most characteristic case is the problem created by airplanes and the direction they follow. While we can say that Land Zone Twelve, that is Heavy Industry, means necessarily that the Air Zone above it cannot be anything else but Zone Twelve. We cannot always keep the air above the land Wildlife Zones absolutely correctly as some airlines may have to cross them. This case is characteristic of what our goal may have to be. If we can keep certain wildlife areas on land why not try to achieve them in the air also. We will not achieve it up to 100%, but if we try it we will be given the opportunity to study the possibility of air corridors based on ecological considerations. We need in any case a much better approach of the overall problem of air transportation or better air movement (26).

When we try a scientific approach, as has not yet occurred, we will find that even from the economic and organizational point of view what happens today in air movement is wrong. When we face it properly by reducing the number of air corridors, we will serve better humans and Nature from the ecological point of view also. As seen from the rational movement point of view, and if we set the proper ecological goals, there is good hope for the achievement of some coordination of the two desires to move better and to disturb balances much less. Setting of goals is the only sound foundation for a much better future.

In this spirit we proceed and define the twelve types of Air Zones on a global map and then we study where the action in the atmosphere which is caused by Nature or where the human action as expressed by pollution of all sorts, from carbon monoxide which spreads so much, to the S.S.T., can allow the full correspondence of one Land or Water Zone to a similar one for the air or not. In this way the initial map set as a goal will be readjusted to correspond to reality and the Twelve Air Zones will be finalized and will be probably a bit less in extent for Naturareas than the land and water ones, but the difference can really be small.

As this is the territory which is really common to all nations (not legally but in substance) the effort in this direction is the one that is mostly internationally needed and it is not coincidental that collaboration has already started, especially for the understanding of climate. There are some good signs in certain disciplines and we begin to see how much they all need coordination. Ecology can provide it.

D. FROM SETTING OF GOALS TO ACTUAL IMPLEMENTATION

1. Can we Really Achieve our Goals?

After setting the goals of order in our space for a Global Ecological Balance (G.E.B.) I made specific proposals for the ecological types of space that we need. As the purpose of this study is not to create a theory, but actual implementation of a practical plan, we have to answer the question: What is the value of these proposals? They are the basis for a move from well meaning, idealistic declarations and uncoordinated action towards a realistic, coordinated action program for implementation. Many efforts are being made all over the globe and Anthropos is moving from declarations to specific studies, especially after the UN Stockholm Conference, with such efforts like the UNESCO program on Man and the Biosphere⁽²⁷⁾, the Pacem in Maribus movement to save the Mediterranean⁽²⁸⁾, the U.N. Caracas Conference on the law of the sea, the IFIAS (International Federation of Institutes for Advanced Study) program on World Water Resources and Strategies for Management⁽²⁹⁾ and several others. The meaning of my proposals is to help, to insert dimensions in all our decisions in order to make them work, and to remember that Anthropos is the measure of all things as Protagoras told us very early.

Are not the dimensions of these proposals so huge that their realization is improbable? No, for they are not really "huge" because this word is meaningless unless we connect it with time, space, and resources. When humans tried to create their first small and elementary network for water 500,000 years ago, as we learn now from Mary D. Leaky⁽³⁰⁾, when they created irrigation systems 5,000 years ago in Egypt⁽³¹⁾, complete sewerage systems 3,750 years ago in Nippur, India⁽³²⁾, a water supply tunnel 4,260 feet long in Samos, Greece 2,500 years ago⁽³³⁾, and when, more than 2,000 years ago, humans were building dams in China⁽³⁴⁾, we must be careful about what we call "huge". In those days humans used from 2,500 to 10,000 calories per day per capita and had an annual income per capita of less than \$100. Now incomes have increased more than 40 times and energy more than 80 times. For many people this means that on the basis of income and energy, our irrigation systems can reach lengths of 20,000 km (12,400 miles), that is one half of the global periphery or the maximum distance we have to face, and our tunnels can reach more than 200 km (124 miles), that is tunnels crossing the largest mountainous areas. With such systems we can solve all our problems just by keeping the normal pace of evolution.

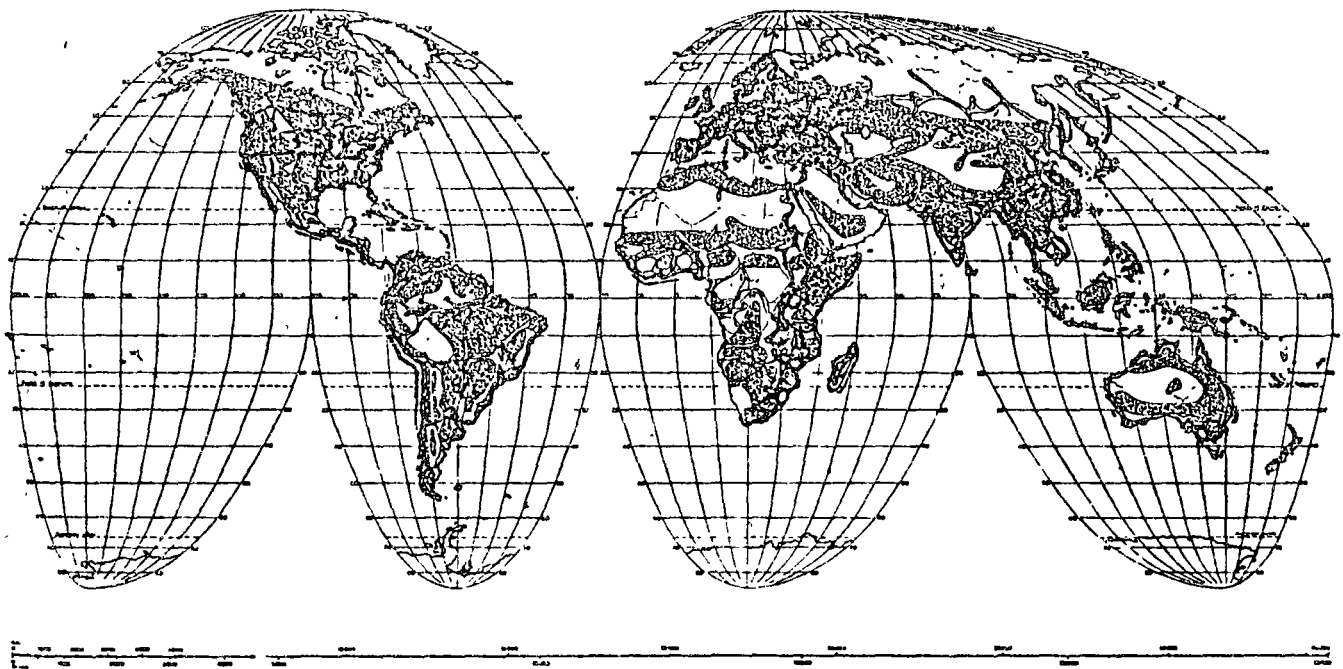
But then are we going to achieve the great changes that we need? Can we realize them in our five-year programs or within one generation's time? The reply is that we can and do achieve many things with five-year plans, but many other things require much longer periods. Again the answer has been given by history. I start by quoting Mao's story about a foolish old man who wanted to dig up mountains and distribute water over wider areas. A wise old man said "How silly! It is quite impossible for you to dig up these two huge mountains". The foolish old man replied, "When I die, my sons will carry on. When they die, there will be my grandsons, and then their sons and grandsons, and so on to infinity. High as they are, the mountains cannot grow any higher, and with every bit we dig, they will be that much lower. Why can't we clear them away?" He then went on with his digging⁽³⁵⁾.

But this is not the only example from history. Any proper feasibility report can prove that no farmer can have such a house as he has on many mountains of the world and no medieval city could build a huge cathedral. But they both were built and we admire them today because humans were able to start processes and finish them step by step over a few generations.





This is my answer to all the pessimists who laugh or cry at broad concepts about a much better world: Let us have the proper concept on a global scale, by planning the dimensions and types of global spatial Zones. Let us conceive the overall system we need and elaborate on it with science and technology. If we do this, someday Anthropos will celebrate a life of much higher quality in his global city, or Ecumenopolis (Fig. 2), which will cover 2.5% of the total land surface, surrounded by the global garden, or Ecumenokepos (Fig. 11), properly irrigated and supplied with an ideal global system of water or Ecumenohydor.

The conclusion is clear: we can definitely achieve our goals and we can reach the Global Ecological Balance (G.E.B.). We cannot yet say when, but once we set the goals and a plan of action it will become clear quite soon how and when we will reach our goals for an ideal balance.

Ecumenokepos or the global garden



ECUMENOPOLIS

-  high density
-  middle density
-  low density
-  Ecumenokepos

2. The Twelve Zones at all Levels

The whole proposal for the Twelve Zones made so far and especially all figures given about their dimensions are valid as a tentative proposal, but only on a global scale. The percentages for every Zone's territory are not meant to be valid for every continent or nation, region etc. I will take the example of nations.

To be practical in a world where we pretend (not South Africa) that we are all equal, the divisions must be made by nations. If one European nation has already eliminated more than two thirds of its wildlife, as many have, it cannot insist, without paying in some way for its own overuse of natural resources, that Africa for example, should save every single part of wildlife. We cannot achieve our goals without justice. We need a proper and realistic distribution of resources and obligations in order to reach our balance among the Twelve Zones on a global basis.

If we forget this truth we may, apart from difficulties in the actual implementation of such proposals, run into difficulties in reaching an agreement on the basic principles also. We should not forget the discussions at the 1974 Bucharest Conference on population which proved again how big a gap there is between speaking about basic problems in general and at different levels, scales and places. Nobody can or should, agree on a single population policy, as every country is at a different phase of development and has necessarily different needs and goals. Thus for spatial areas and Zones we will have the same difficulties. Arranging the percentages on a global basis certainly does not mean that they are valid by continent, nation, region, city, community, etc.

As we cannot in this study give the answer for all levels and scales, we should clarify what these levels are. There are two practical ways to look at this problem. One way is to look at political boundaries. We must recognize that after the global scale we must move to the national one and then to its political and administrative subdivisions. This means a great scientific and organizational problem, as from the global scale we have to move to more than 150 national units and then to many tens of sub-units in some nations etc.

Such an approach does not help at all towards a rational solution of our problems. The very fact that we miss a continental overview of the situation explains how weak such an approach is.

The second practical way to look at this problem is to rely on ekistic units which are based on geography, administration, etc. (see also section B2, Fig. 1)⁽³⁶⁾. As the nations are the units which take decisions for themselves and for the whole globe through the United Nations, the final practical solution is to use the ekistic scale for scientific work and to move to the national one for the decisions which are needed. In order to illustrate this systematic approach we will apply the ekistic scale.

There are fifteen ekistic levels beginning with the global Ecumenopolis, going down to the continental unit or eperopolis proceeding to megalopolis, metropolis, polis, neighborhood, house, room and Anthropos⁽³⁷⁾. Nations like the U.S.A., U.S.S.R. and China correspond to ekistic unit 13, whereas others like Singapore go down to ekistic unit 9 or 10.

In dealing with the global ekistic unit 15 we must, for example, reach an agreement on the S.S.T.'s which threaten all nations even if they are not allowed to land in them, although they will fly only in the upper atmosphere. In dealing with continental ekistic units (No. 14) we have to look at climatic problems such as the expanding desert in Africa and face water systems on a continental basis. In this way, going down the scale, we have to face many eternal problems, such as lack of water, or contemporary ones such as increasing pollution in a certain big valley or in a certain bay. When we move down to ekistic units 12 and 11, that is at the megalopolitan scale, we have to face the misuse of land resources, the lack of coordinated transportation and utilities systems, and many other related or unrelated problems. The same ekistic units may also comprise big national states, such as Nigeria, which begin to change rapidly in some of their parts (like Lagos), at a very high speed and badly need action in many ways.

The next ekistic units, 10 and 9, may well represent small urbanized states like Singapore, as already mentioned or small and mostly rural ones like Cyprus. Necessarily, because of organizational reasons, although the scales are smaller, we have to face every type of problem. Most of these ekistic units are metropolises which present mainly characteristic urban problems and the aggression against the countryside and all its values. It is at this level that people begin to ask themselves if they have not gone too far out, like in Los Angeles, and if the time has not come to create a mass-transit system to reduce total urban cost and pollution.

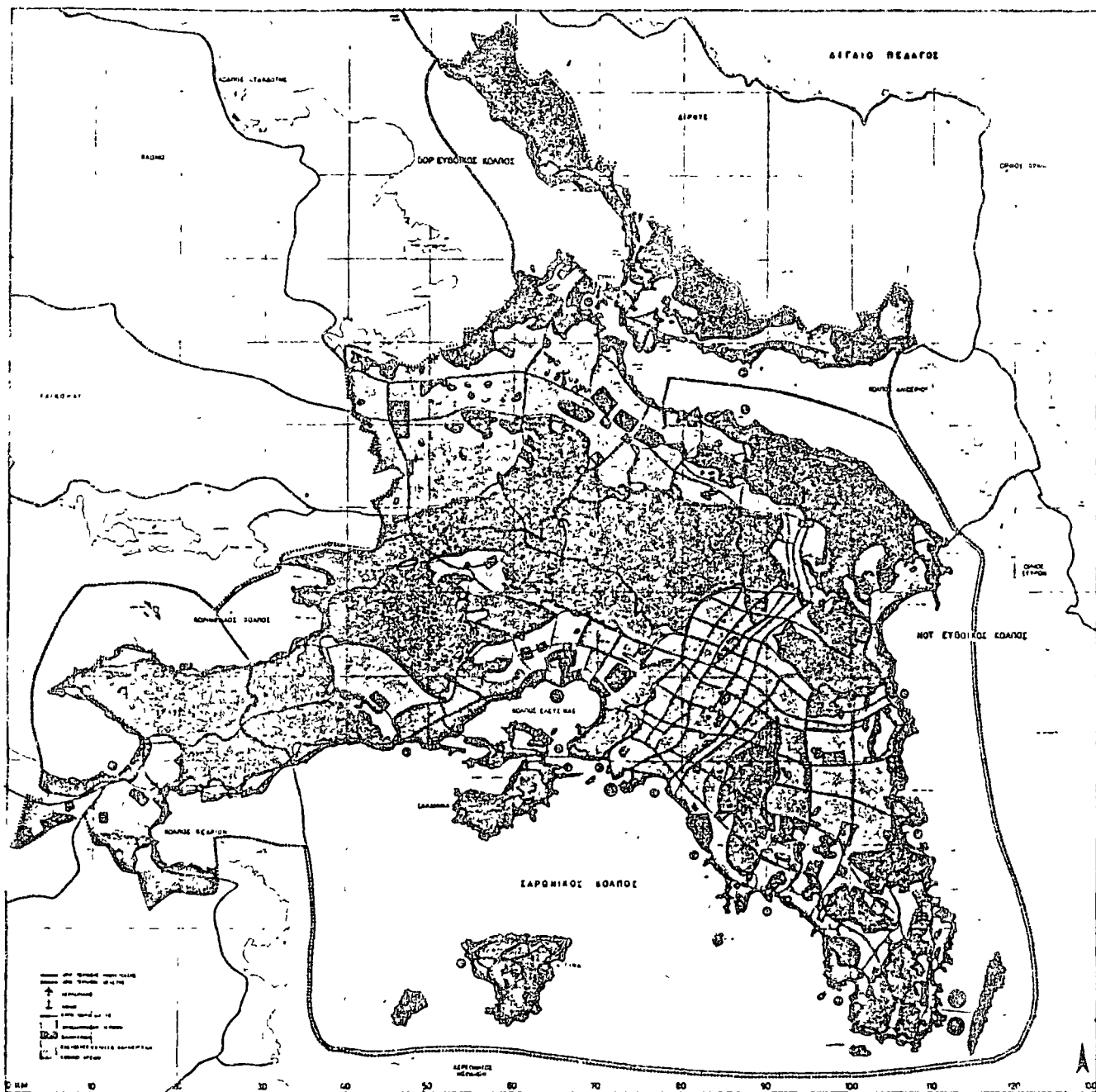
In the lower levels of polis (ekistic units 8 and 7) that is the traditional town and neighborhood (ekistic units 6 and 5) we begin to face other problems like the lack of natural green areas, pollution of many sorts including noise disturbance, the lack of social balances, etc.

Finally in the very small ekistic units from the house-group (ekistic unit 4) to house and room (ekistic units 3, 2) and to Anthropos himself (ekistic unit 1) we really have many kinds of the problems already mentioned at higher levels as well as many other ones related to quantity and quality of architectural space, and to the human relations with their environment as seen from the biological, the physiological and the psychological points of view.

Here I want to state that this whole presentation is not at all theoretical and that personally and as an office⁽³⁸⁾ we have tried a systematic approach to this problem in many places of our globe. As an example of the Twelve Zones and four areas, I can mention Athens, Greece where the Zones and areas have been studied and proposed to the Government which has in principle accepted them (Fig. 12) and in a smaller scale the example of the island of Patmos which has many natural and cultural values to be saved (Fig. 13).

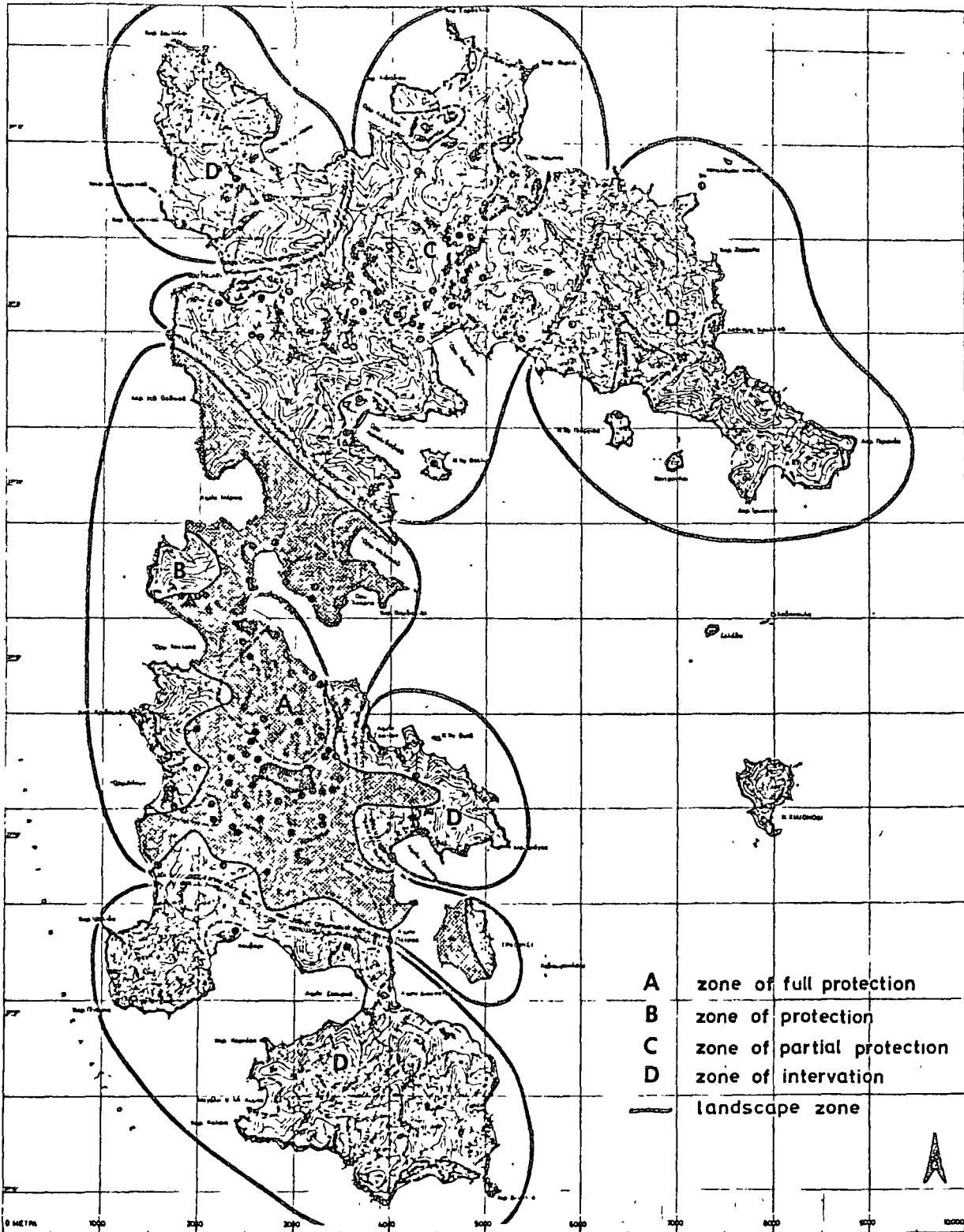
On the basis of the overall approach which has been presented as a system and the personal experience of fighting for forty years for the gradual development and application of a systematic approach in more than forty countries, I reach the following clear conclusion: We have 15 hierarchical levels in which we have several problems beginning at a certain level, where we must concentrate for their solution, but spreading at many more levels if not at all of them. We cannot therefore hope to solve any problem by limiting our action to the creation of the Twelve Zones at the global level only or at any other single one. When the United Nations are going to agree on Global Ecological Balance (G.E.B.) at the global level this concept cannot be implemented if there is no provision on the rules by which these 12 zones are going to be agreed by continent, by nation and then inside every nation down to the room and its relation to humans. At every level we need other spatial balances. There is no logic in trying to reach the same percentages of the 12 zones for the capital city of a nation and its farming region. The solutions have to be very different, but together they must lead to the National Ecological Balance (N.E.B.) which again in order to be successful has to be a part of a broader one, of a Continental one (C.E.B.) and of the Global one (G.E.B.).








cluster of Zones as proposed for the Greater Athens Area



- 1st group (zones 1, 2, 3, 4 and 5)
- 2nd group (zones 6, 7, 8)
- 3rd group (zones 9, 10, 11)
- 4th group (zone 12)

proposed areas for protection - Patmos island, Greece



-  traditional settlements
-  churches
-  Kasteliou region
-  Forests
-  trees
-  especially attractive areas
-  view limit from Hora

Again we reach a basic conclusion: the Global Ecological Balance (G.E.B.) that we badly need depends on a multi-level system of balances that is very complex. This is the main reason why we do not yet dare to face it and the only answer at present is to establish the system for the creation of the Twelve Zones at all levels in a way satisfying the demands at every level. This is the basic need. A big question arises for the implementation of this system: if the majority decides on an Industrial Zone or big highway through a certain area and the minority living inside opposes it, who has the right for a decision? This means when there is a conflict between two levels about action, where does the power lie? In the larger unit which wants development, or in the smaller one which is affected and says "no"? The reply lies in a very complex model, and when we start applying it we will have made a very important step towards the implementation of the Global Ecological Balance.

3. Conservation and Development

The definition of the twelve types of Zones on a global basis first and at many levels gradually, sets the frame for the proper conservation and development policies. These policies and their programs have to define what we do, when and how in every place. Once we have set the ultimate goal for every place through the definition of the zones we will have the basic criteria to decide on all problems which have to be solved. Once we know that an Industriarea lies at a 15-mile distance from the Anthropareas and that this will not change in the foreseeable future, we have the facts on the basis of which we can give priority to face first the problem of air pollution which influences the atmosphere permanently (as far as we can judge); second, pollution which is very weak at 15 miles distance, even when the winds transmit it, and finally the problems of noise as they do not bother people at 15 miles distance and can be faced last.

On the other hand, when we deal with motor cars which pollute the atmosphere in many ways, we must give them priority as they move inside the Anthropareas and they will do so in the ultimate future. The motor cars must become machines which do not create any kind of environmental problems. An effort is already under way to solve their chemical pollution. As noise pollution has not yet been faced by such action, we can describe the human demands in certain Zones and write the specifications for the noiseless machines that we need and, until they are produced, for the machines recording the noise of every car at every moment so that once a month we can receive the report who disturbed the humans and how.

In a similar way we can face the pollution of the land surface by machines and decide that they must go underground or below the buildings inside the Anthropareas. They can remain on the surface (at least for the immediate future) inside the Industrareas and forever on the surface inside Wildlife Zone Five which is meant to help people to visit and enjoy Nature by using the proper machines on the proper roads.

By acting in the way already described, we can help towards the conservation of all values that have to be conserved and at the same time towards the development of all values of higher quality which we need and we can develop in an entopian ⁽³⁹⁾ way even if our initial dreams are utopian. Conservation of values of ecological importance and development of new ones in the line of ecology and ekistics are our two practical goals and the classification of the Twelve Zones helps us to see where we need one science only or both. Zones One, Two, Three and Four need ecology only. In Zone Five ekistics enters in a small scale. This trend of ekistics continues to grow slightly in Zone Six, more in Zone Seven and much more in Zone Eight. The remaining three Zones of the Anthroparea need ecology and more and more ekistics and the Industrarea (Zone Twelve) has to be developed by ekistics, but under the full control of ecology.

4. A First Plan of Action

To be sure that we move from the setting of goals to actual implementation we have to end such an effort with a plan of action. As it is too early for a final plan, I propose a first plan of action that can be revised a year later and from then on follow a more detailed time schedule. This plan consists of the following eight steps:

1. Symposium for an open discussion of the Global Ecological Balance (G.E.B.) among all types of experts concerned with ecology and ekistics in the broadest way. First half of 1975.
2. Collection of data and preparation of more detailed plans for several areas at different levels always with Twelve Zones to test their feasibility. October 1974 to October 1975 in A.C.E.⁽⁴⁰⁾.
3. Preparation and discussion of the third report of Global Ecological Balance (G.E.B.). The present one I consider as the second one although I have issued several during the last two years⁽⁴¹⁾ but in order to simplify the process I consider them all as one since the substance of their contents is the same. Symposium in October 1975.
4. Report for the United Nations Conference on Human Settlements to be held in June 1976 in Vancouver, Canada. To be published and submitted in March 1976 by a non-government organization such as the World Society for Ekistics or anyone else that will be interested in supporting it. This report should contain three parts, the Global Ecological Balance (G.E.B.) in its third report, a detailed plan of action and specific proposals on the agencies to deal with it.

5. The United Nations declaration on Global Ecological Balance (G.E.B.) and the approved plan of action in June 1976. This plan of action should contain by now the methods for financing it. One way is from the resources from the oceans, as it is reasonable to expect a United Nations decision on the ownership of these resources by then.
6. Creation or nomination of the agency in charge of the Global Ecological Balance (G.E.B.). One probable name is the United Nations Ecological Agency or U.N.E.A.
7. Selection of some areas as experimental ones for the Global Ecological Balance (G.E.B.). Also in June 1976.
8. The United Nations and related agencies, like F.A.O. plan their action in greater detail. End of 1976.
9. Gradual implementation of the United Nations' plan of action. Beginning January 1, 1977.

72.

NOTES AND REFERENCES

- | <u>No.</u> | <u>Page</u> | |
|------------|-------------|---|
| 1 | 4 | C.H. Waddington, "Values, Life Styles and the Future of the Technological Society", <u>ANTICIPATION</u> , May 1974, No. 17, p. 38. |
| 2 | 5 | C.A. Doxiadis and J.G. Papaioannou, <u>Ecumenopolis: the Inevitable City of the Future</u> , Athens Publishing Center, Athens, 1974, pp. 267-268. |
| 3 | 5 | Marshall I. Goldman, "The Convergence of Environmental Disruption", <u>Environmental Psychology: Selected Readings</u> , ed. by Caroline Toepfer et al., MSS Information Corporation, New York, 1972, p. 255. |
| 4 | 5 | Ibid |
| 5 | 6 | Konrad Lorenz, <u>Civilised Man's Eight Deadly Sins</u> , Methuen, London, 1974. |
| 6 | 6 | Philip L. White and Diane Robbins, eds., <u>Environmental Quality and Food Supply</u> , Futura Publications, Mount Kisco, New York, 1974. |
| 7 | 8 | C.A. Doxiadis, <u>The Great Urban Crimes We Permit by Law</u> , Lycabettus Press, Athens, 1973. |
| 8 | 10 | See note 2. |
| 9 | 12 | See note 2. |
| 10 | 16 | <u>Entopia</u> : Place that is practicable - that can exist. Term coined by C.A. Doxiadis from the Greek words <u>en</u> and <u>topos</u> , "in" and "place". First used in the Trinity College Lectures, Hartford, Conn., 1966, and published in his book <u>Between Dystopia and Utopia</u> , 1966. |
| 11 | 16 | C.A. Doxiadis, "The Four Explosions of our Cities" paper delivered at the International Convocation on the World Population Crisis, New York, June 19-20, 1974. |

- | <u>No.</u> | <u>Page</u> | |
|------------|-------------|---|
| 12 | 16 | "The Ancient Greek Cities" project of the Athens Center of Ekistics is creating an archive of information on ancient Greek cities in order to understand better the evolution of human settlements. I. Travlos, M. Petropoulakou, E. Pentazos. <u>Athens; ekistic elements - first report</u> , Athens Center of Ekistics Monograph No. 17, 1972. |
| 13 | 17 | C.A. Doxiadis, <u>The Great Urban Crimes We Permit by Law</u> , Lycabettus Press, Athens, 1973. |
| 14 | 18 | Philip W. Quigg, "World Environment Newsletter", SATURDAY REVIEW/WORLD, June 29, 1974, p. 21. |
| 15 | 20 | C.A. Doxiadis, <u>The Great Urban Crimes We Permit by Law</u> , Lycabettus Press, Athens, 1973, pp. 25-30. |
| 16 | 20 | Christopher D. Stone, <u>Should Trees Have Legal Standing?</u> , William Kaufman, Inc., Los Altos, Calif., 1974. |
| 17 | 33 | See note 11. |
| 18 | 35 | C.A. Doxiadis, <u>Anthropopolis: City for Human Development</u> , Athens Publishing Center, Athens, 1974. |
| 19 | 47 | Richard N. Gardner, "The Politics of the Oceans", DIALOGUE, Vol. 7, 1974, No. 1, p. 92. |
| 20 | 47 | Jacques Cousteau, "Investigating the Sea", DIALOGUE, Vol. 7, 1974, No. 1, p. 100. |
| 21 | 49 | Philip W. Quigg, "World Environment Newsletter", SATURDAY REVIEW/WORLD, July 13, 1974, p. 35. |
| 22 | 49 | Jan Sjöby, "Pollution may help solve the hunger problem", INTERNATIONAL HERALD TRIBUNE, August 20, 1974. |
| 23 | 52 | Terry Robards, "Ecology wins over oil in British decision", INTERNATIONAL HERALD TRIBUNE, August 13, 1974. |

<u>No.</u>	<u>Page</u>	
24	52	Jacques Cousteau, "Investigating the Sea", DIALOGUE, Vol. 7, 1974, No. 1, p. 100.
25	57	C.A. Doxiadis, J.G. Papaioannou, <u>Ecumenopolis: the Inevitable City of the Future</u> , Athens Publishing Center, Athens, 1974.
26	59	C.A. Doxiadis, "Movement in the Future: the New Transportation Systems in Ecumenopolis" paper presented to the Royal Aeronautical Society, London, May 15. 1974.
27	61	UNESCO Program on "Man and the Biosphere" (MAB), Paris, London, Montpellier, 1971-1972. MAB Report Series Nos. 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7.
28	61	E. Mann Borgese, <u>Pacem in Maribus</u> , Dodd, Mead & Co., New York, 1972. "Pacem in Maribus" Research Project on Mediterranean Development and its Relations with the Marine Environment, Project Director: Professor Norton Ginsburg.
29	61	IFIAS (The International Federation of Institutes for Advanced Study, The Nobel House, Sturegatan 14, Stockholm).
30	61	<u>1973 Nature/Science Annual</u> , "Summing up the Year", Time-Life Books, New York, 1972, p. 181.
31	61	I.E. Houk, <u>Irrigation Engineering</u> , Vol. 1, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1957.
32	61	H.E. Babbitt, <u>Sewerage and Sewage Treatment</u> , John Wiley & Sons, Inc., New York, 1953.
33	61	E.R. Andrews, "History of Samos 700 B.C. - 70 A.D.", American School of Classical Studies, School Papers, Athens, 1929.
34	61	M. Gayn, "For Water the Chinese Move Mountains", INTERNATIONAL WILDLIFE, November/December, 1972, p. 25.

<u>No.</u>	<u>Page</u>	
35	62	Ibid
36	65	C.A. Doxiadis, <u>Ekistics: An introduction to the Science of Human Settlements</u> , Oxford University Press, New York, 1968, pp. 29-31.
37	65	C.A. Doxiadis, <u>Anthropopolis: City for Human Development</u> , Athens Publishing Center, Athens 1974, p. 101 ff. C.A. Doxiadis, <u>Ecumenopolis: the Inevitable City of the Future</u> , Athens Publishing Center, Athens, 1974, pp. 10-12.
38	68	Doxiadis Associates International, Consultants on Development and Ekistics, Strat. Syndesmou 24, Athens 136, Greece was founded by C.A. Doxiadis in 1951 in Athens, Greece. With a staff of about 700, the firm conducts planning and development activities in forty countries on different continents. Activities have included the planning and development of new cities and the renewal of existing urban centers, the development of university and industrial complexes, and the study and planning of multi-national regions. Doxiadis Associates International has several affiliated companies and regional offices in Brazil, Germany, Iran, Jordan, Nigeria, Pakistan, Saudi Arabia, Spain and Zambia. Doxiadis Associates Inc., 1058 Th. Jefferson Street, N.W., Washington D.C. 20007, U.S.A. affiliated with Doxiadis Associates International, is a U.S. corporation providing design, planning and development services on projects ranging in size from single buildings to entire urban regions. DA Inc. was founded in 1959 by C.A. Doxiadis who is Chairman of the Board of Directors and Chief Executive Officer.
39	73	See note 10

No. Page

40 74 ACE -- The Athens Technological Organization started ekistic research and educational programs in 1958, and established the Athens Center of Ekistics in 1963, to foster a concerted program of research, education, documentation, and international cooperation in all major fields related to the development of human settlements.

41 74 C.A. Doxiadis, "Water and Human Environment", Water for Peace, Vol. 1, International Conference on Water for Peace, Washington D.C., May 23-31, U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 20402, pp. 33-60.

C.A. Doxiadis, "Global Action for Man's Water Resources", paper delivered to the First World Congress on Water Resources on "Water for the Human Environment", organized by the International Water Resources Association, Chicago, Illinois, September 24-28, 1973.

C.A. Doxiadis, "Marriage Between Nature and City", INTERNATIONAL WILDLIFE, January-February 1974, pp. 4-11.

National Physical Plan and Program for Greece:
The study was assigned in November 1972 and its purpose has been to provide proposals for the distribution of population and the economic and social activities in the national context up to the year 2000. These proposals were to be based on the regional possibilities and constraints that should be identified.

The study proceeded first to an analysis of the existing situation in all these sectors of activity that could influence the planning proposals. Work was headed towards finding the best viable solution to all these problems. By use of a standard method developed by Doxiadis Associates, a great number of alternative solutions was created out of which only a few were proposed for a policy decision. In a later stage, these proposals were evaluated on the basis of twenty-five criteria in order to find the one which should be selected as the more preferable one.

The solution selected will be studied in detail and the final National Physical Plan will divide the space of the country in the land use categories. The program will refer to the measures that will be necessary for attaining the desired distribution of the population and the desired land use structure.

Physical Plan for the Region of the Greek Capital: The purpose of the study has been the elaboration and proposition of the desirable and feasible distribution of economic and social activities in the Greater Athens Region for the year 2000. This distribution should be realized through a set of the most important development programs.

The study proceeded according to the following steps:

- a. Identification of explicit and implicit programs.
- b. Elaboration of alternative regional plans.
- c. Selection of the best alternative.
- d. Detailed elaboration of the selected alternative and proposals of the necessary programs in ten-year steps.

The contract for this study was signed in November 1972.

"The Human Settlements Research Project", report of the Athens Center of Ekistics prepared for the IFIAS Workshop which took place in Athens, Greece, May 13-17, 1974.

"Action for Human Settlements", Delos Symposium (Delos Eleven) organized by the World Society for Ekistics at the Athens Center of Ekistics, Athens, Greece, July 8-13, 1974.

THE FUTURE CAPACITY OF OUR CONTAINER

by C. A. Doxiadis

This text was submitted to the International
Federation of Institutes for Advanced Study (IFIAS)
Workshop held on May 13-17, 1974, at the
Athens Center of Ekistics

1. INTRODUCTION

Following this very important discussion of the overall situation and some of its special aspects, I feel the need to make a statement. It is based on my capacity as a bricklayer who is assigned the difficult task of taking decisions and building every morning - no matter how difficult the decision might have been for a scientist. So you will now hear an aspect of "limits" based on the empirical experience gained from Man's action up to now.

Many different views have been expressed on the future capacity of our container to support human life in terms of population, income, energy, resources, Man's activities, etc. There are many different views on these questions and many contradictions in the attempts made to estimate these phenomena accurately.

At the Athens Center of Ekistics we have been working on this subject for 14 years, in order to arrive at a concept of the City of the Future. Many reports have been published. Meanwhile, to ensure that we have taken account of all new ideas and studies, we have delayed the publication of our final conclusions, which will appear in book form next year. We have also consulted several top experts, including René Dubos, on various problems, such as the danger of a worldwide shortage of oxygen in the future.

At this stage I can merely state that no study of the container's future capacity to support human life is convincing, especially when it is difficult to predict how rapidly science and technology will produce results in the fields of nuclear fusion and the use of solar energy.

However one aspect of the problem has not been dealt with at all in past studies, and this involves the field in which I have specialized for 40 years. I am going to present it to you, not as the answer to the whole problem, but as a specific answer to one aspect only, which must gradually be synthesized with solutions to other aspects so as to lead to a final overall conclusion, which should refer to a particular point in time. Unless we relate the use of energy to a certain point in time and to Man's knowledge and abilities at that particular moment, we cannot draw any conclusions at all.

The time dimension is less important, however, in the case with which I am dealing: that is, the container's future capacity in terms of Human Settlements. Mankind's evolution and history can help us define this capacity for the foreseeable future, unless Man changes radically and his society becomes more like that of ants or bees.

Man's relationship to space in terms of his settlements, that is, of land surface, can be determined by many criteria which vary with a change in scale. For instance, the maximum number of people who can live in a room, and the length of time they can spend there vary with income group and culture. But such factors do tend towards some kind of global standard which helps us to define Man's relationship to space. This has nothing to do with Man's biological needs. If two people can live happily in a small room for 24 hours, it does not mean that they can do so without ventilation, or air-conditioning, or a certain amount of heating. A study of Man's relationship to space can therefore refer only to his normal physiological and psychological needs in terms of space and cannot deal with biological or ecological aspects of this relationship.

2. P A S T E X P E R I E N C E

An estimate of the world's future capacity to support human life can be based on past experience, of which our knowledge is becoming quite detailed, on modern observations and even on certain experiments such as an astronaut's space requirements.

Before the agricultural revolution the whole globe was capable of supporting 350,000 tribes of hunters, that is a total population of 25 million at an average density of 300 hectares or 3 sq.km per person (Fig. 1). Experts estimate that the real population was only 4 million, which means that only 16% of the global capacity was utilized. However, these people were living in camps or caves at an average density of several hundred per hectare. We can therefore conclude that global capacity was defined by Man's productivity but that the density within the settlement was different.

With the advent of the agricultural revolution the globe was able to support 3.5 million villages or a total population of 2.5 billion people. But within the villages the average density was still the same - a few hundred (from 100-400) per hectare. Our first conclusion is confirmed: global capacity was defined by the productivity of Man but the situation within his settlements did not change.

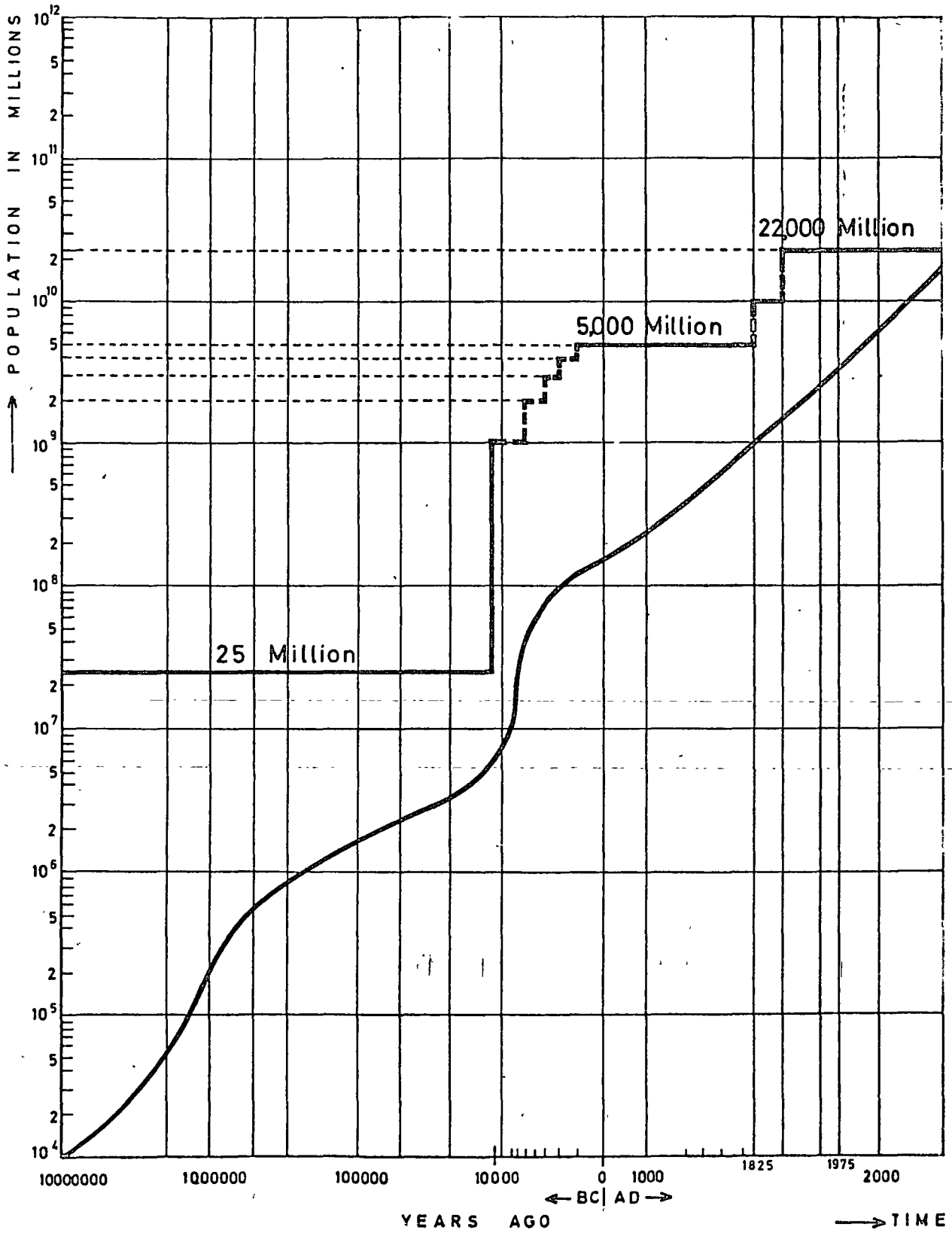
Then came towns and cities - very few at first, but gradually increasing in number and spreading to many parts of the world - in this way Man created civilizations. This change meant that global capacity was now 500,000 towns and 100,000 cities with a total population of 5 billion people. Within the settlements, however, density still remained at a few hundred (100-400) per hectare, and was even lower in the larger cities, particularly when there was no danger of attack.

This means that as a result of the agricultural revolution 10,000 years ago and of the urbanization that followed global capacity increased 200-fold; from 25 million to 5 billion. In reality world population reached 1 billion in 1825 with the advent of modern cities. Man was therefore utilizing 20% of the total global capacity instead of 16% in the previous era (Table 1).

TABLE 1
PAST

capacity	coverage of capacity	persons / ha in built-up areas
25 million	16%	100-200-300-400
2,500 million	-	100-200-300-400
5,000 million	20%	100-200-300-400

Fig. 1—historical evolution of global population



3. THE PRESENT SITUATION

What is today's global capacity in terms of Man's space requirements? If the entire land surface were occupied by one city at the present density of 90 persons per hectare, then the total capacity would be:

1,336 billion people or 380 times more than
at present.

This estimate includes both the deserts and polar areas. If only habitable areas were occupied then the total capacity would be:

668 billion people or 190 times more than
at present.

This means that outside this great city of Man only the non-habitable areas would be available for recreation, which would have to take the form of camel-riding or skiing. If the land required for normal human recreation (double the area covered by the city) were added to habitable land, then the total global capacity would be:

223 billion people or 64 times more than
at present.

Under these conditions food would either have to be produced by normal factories inside cities or it would have to be imported from other planets. No farms could exist - there would be no space for them.

Thus we can see that only when agreements are signed with other planets for Earth to become their central city, can the globe accommodate a population of some 200 billion people. As the location of our planet is not central and it would merely be considered as a small village by other planets, there is no such alternative even in the very distant future.

We have tried, therefore, to calculate the percentage of land which should be left for food production. After ensuring adequate water resources - and this presents no difficulty once we have the right kind of energy and technology - we came to the conclusion that about 90% of the habitable land should be left for food production, forests, etc. This means that the total global capacity would be:

22 billion or about 6 times more than
at present.

This is as far as we can go in terms of population that can be self-sustained on a territorial basis (Table 2).

TABLE 2
PRESENT AND FUTURE

capacity	coverage of capacity	persons / ha in built-up areas
1,336 billion	100%	90
668 billion	100%	90
223 billion	100%	90
22 billion	100%	90

4. CONCLUSIONS

The growth of the global population is definitely limited. It can grow no larger than 6 times the present population, if we assume that Man's age-old living habits are not going to change radically. Observation of Man's peacetime living habits over tens of thousands of years leads us to expect that population density will remain the same, as long as Man continues to be guided by his desire to maximize his potential contacts and minimize the effort and energy required to achieve them.

Certainly the great task ahead of us is to do our utmost to increase research in many fields, such as those suggested by Maurice Strong and those proposed at the recent Aspen meeting. I am all for this, but some of these efforts will take time and meanwhile we need action.

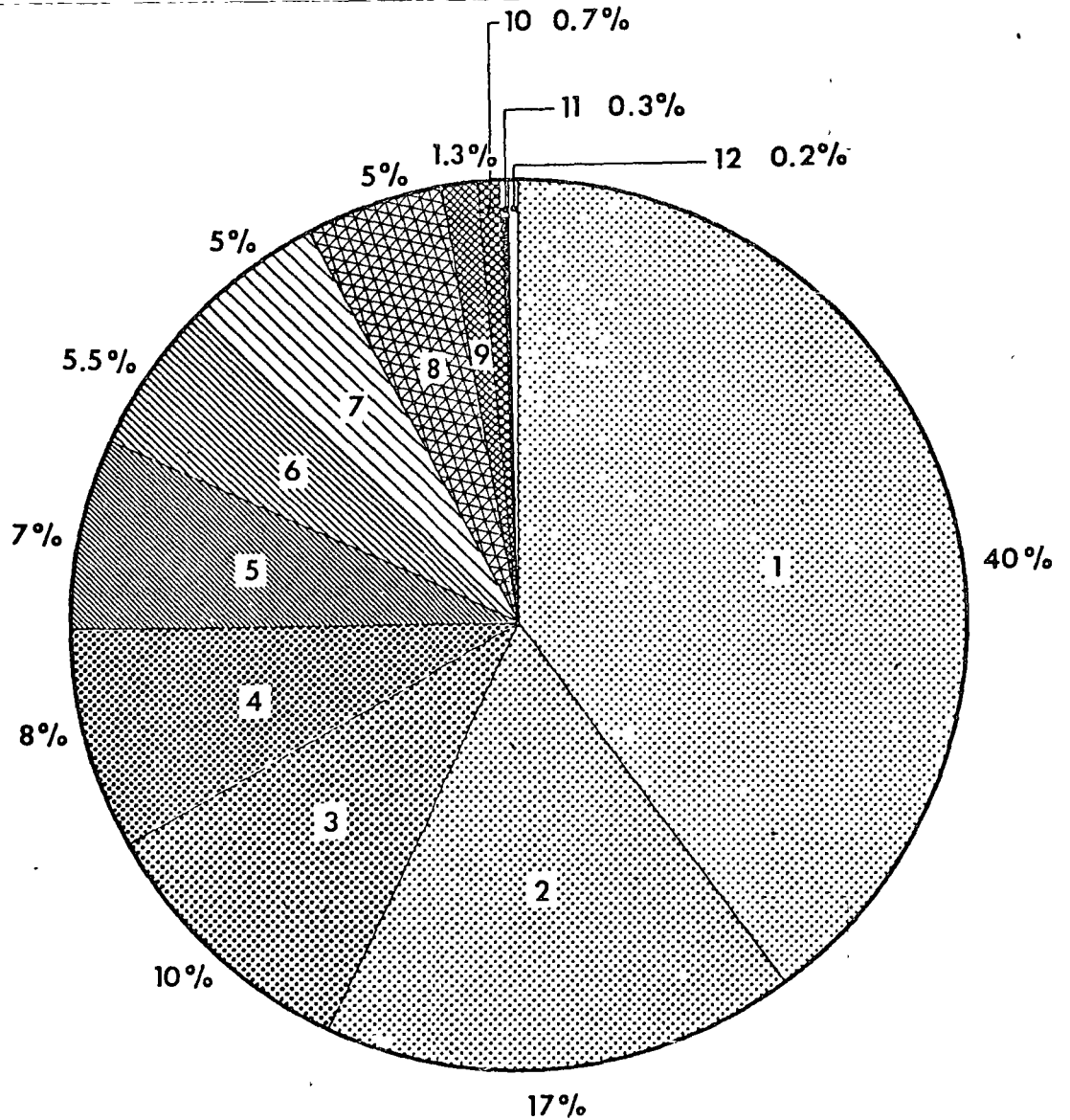
We must remember that, by trial and error, Man has always managed to achieve a balance between himself and Nature, and as a result the majority of villages, towns and cities survived, although others paid for their mistakes. In the past people did not seek to answer the specific scientific problems we pose today. They found the balance in a practical way.

On this basis, I propose that, parallel to scientific research on all global problems, we take some basic decisions on the use of the global territory and start implementing them - if they are wrong we can always revise them.

These considerations have led me to make calculations and to make specific proposals recently. At the First World Congress on Water Resources, held from September 24-28, 1973, in Chicago, Illinois, I suggested that we divide the surface of the globe into 12 zones (Fig. 2), including wildlife sanctuaries to which only research scientists would have access, zones for recreation and habitation, and a waste zone for very heavy industry, waste disposal, etc.

In conclusion, let me say that, as a bricklayer, I am trying to find solutions which can be implemented, even if they are not the wisest ones - for Man taking action every morning and pouring more concrete. Let us establish two programs: for in-depth scientific research and for immediate action. I am already working on the second one.

Fig. 2 — the Twelve global Zones of Land



DIRECTORIO DE ALUMNOS DEL CURSO ECOLOGIA URBANA 1977

CAMILO ALBA SOLIS
S.A.H.O.P.
Dir. Gral. de Prevención y
Atención de Emergencias Urbanas
Rubén Darío
México, D.F.
Tel. 250.74.22

Prol. Laurel Pte. 85
Col. Club de Golf
Cuernavaca, Mor.
Tel. 2.60.43

HECTOR SALOMON AVILA GARCIA
I.P.N.
Jefe del Depto. de Nvos. Met. y Procedimientos
Avanzados para la Educación
Unidad Profesional de Zacatenco
México 14, D.F.
Tel. 754.03.96

Londres 190-111
Col. Juárez
México 6, D.F.
Tel. 514.72.04

ROBERTO J. BOSCO ROMERO
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA
Edif. 4 Unidad Profesional Zacatenco
México 14, D.F.
Tel. 586.28.05

Av. Fco. I. Madero Pte. 124
Col. Huizachal
México 10, D.F.
Tel. 589.36.31

ADRIAN BREÑA GARDUÑO
CAVAS S.A.R.H.
Balderas 55-202
México 1, D.F.
Tel. 585.50.86 E. 202

Cda. Dr. Navor Carrillo 91
Col. Olivar del Padre
México, D.F.
Tel. 549.44.89

ENRIQUE CALDERON JIMENEZ
C. E. C.
Tacuba 5-1°
México 1, D.F.
Tel. 512.51.21

Av. Juárez 145-15
México 1, D.F.
Tel. 535.57.36

JORGE CANSECO LOPEZ
C.E.C.
Tacuba 5-1°
México 1, D.F.
Tel. 521.73.35

Hda. Molino de Flores 53

JOSE LUIS CELIS BELINA
DIR. GRAL. DE PLANEACION TERRITORIAL
DE LOS A.H.
S. A.H.O.P
INSURGENTES SUR 1443
MÉXICO 20, D.F.

Insurgentes Sur 1443
México 20, D.F.
Tel. 563.02.62

MARCO ANTONIO COTA LUGO
DESARROLLO Y SISTEMAS S.A.
Artemio del Valle Arizpe 16-5°
México 12, D.F.
Tel. 536.86.00

Bruno Traven 30-203 A
Col. Gral. Anaya
México, D.F.
Tel. 536.86.01

ROBERTO CHAVEZ CORELLA
S.A.H.O.P.
Liverpool 3-8°
México 6, D.F.
Tel. 546.06.65

Nte. 89 # 487
Col. Electricistas
México 16, D.F.
Tel. 561.34.48

JOSE LUIS ENCISO GONZALEZ
Subdirección de Impacto Ambiental
S.A.H.O.P.
Reforma 107-2°
México, D.F.
Tel. 566.06.88 E.131

Cereales 96
Col. Progreso del Sur
México 13, D.F.
Tel. 581.19.77

CHARLES HAYAUX DU TILLY
INFONAVIT
Bca. del Mto. 2801
México, D.F.
Tel. 534.32.84

Guillermo Prieto 59-1
Col. San Rafael
México 4, D.F.
Tel. 566.96.43

MODESTO FERNANDEZ GUTIERREZ
S.A.H.O.P.
Liverpool 3-8°
México, D.F.
Tel. 546.06.67

Sn. Simón 444 G-102
Sta. Ma. Insurgentes
México 4, D.F.
Tel. 547.07.39

OLGA FLORES RODRIGUEZ
DETENAL
S.A. Abad 124-5°
México 8, DF.
Tel. 578.62.00 E.177 ó 158

Rafael Angel de la Peña 48-303
Col. Obrera
México 8, DF.

ENRIQUE GARDUÑO NVARRO
S.A.R.H.
P. de la Reforma 107-1°
México, D.F.
Tel. 535.10.98 y 543.16.03

Rossini 71
Col. Ex. Hip. de Peralvillo
México 2, D.F.
Tel. 597.07.09

LUIS GUADALAJARA B.
DESARROLLO DE SISTMAS S.A.
artemio del Valle Arizpe 16-9°
México 12, D.F.
Tel. 536.07.64

V. M. Alemán 189-A
México 18, D.F.
Tel. 584.43.53

JESUS HERNANDEZ GARIBAY
S.A.R.H.
Balderas 55
México, D.F.
Tel. 585.50.66

Ote. 33 No.12
Col. Moctezuma
México 9, D.F.
Tel. 571.23.38

JORGE LEGORRETA GUTIERREZ
DIR. GRAL. DE EQUIPAMIENTO URBANO
Y VIVIENDA
S.A.H.O.P.
Liverpool 3-11°
México, D.F.
Tel. 535.95.26 y 546.16.37

Ed. Vicente Guerrero B-603
México 3, D.F.
Tel. 597.42.05

ROSA MABEL CANDELARIA
S.A.H.O.P.
Av. Universidad 171-1°
México 7, D.F.
Tel. 538.39.78

Mariano Azuela 139 Depto. 13
México 4, D.F.
Tel. 547.49.24

RAUL MUÑOZ VAZQUEZ
S.A.H.O.P.
Dir. Gral. de Reservas Territoriales
Av. Universidad 171
México 7, D.F.
Tel. 530.10.58

Altata 32 Depto. 6
México 11, D.F.
Tel. 277.12.02

JORGE OLIVARES LARRAGUIVEL
DIR. GRAL. DE EQUIPAMIENTO URBANO Y
VIVIENDA
Liverpool 3-9°
México, D.F.
Tel. 592.22.38

Luis Murillo 7
México 22, D.F.
Tel. 573.05.22

RAUL ANTONIO ORTIZ ESPITIA
COMISION DEL RIO BALSAS,
S.A.R.H.
Av. Universidad S/n
Cuernavaca, Mor.
Tel. 3.00.65

Morelos Nte. 320
Cuernavaca, Mor.

GILBERTO PIZARRO NIETO
COMISION DEL RIO BALSAS
Av. Universidad s/n
Cuernavaca, Mor.
Tel. 3.00.65

ANTONIO RAMIREZ REYES
DIR. GRAL. CAMINOS RURALES
S.A.H.O.P
Dr. Barragán 779
México 7, D.F.
Tel. 590.73.62

Salomón 360
México 16, D.F.
Tel. 352.19.09

HONORIO RIVERA MOCTEZUMA
C.E.C.
Tacuba 5-1°
México 1, D.F.
Tel. 512.31.23

Zempoala 128-B
México 13, D.F.

ENRIQUE SALCEDO MARTINEZ
S.A.H.O.P.
Liverpool 3
México, D.F.
Tel. 592.22.39

Monte Albán 37
México 12, D.F.
Tel. 519.66.47

MIGUEL SAUCEDO CISNEROS
COMISION DEL RIO BALSAS
S.A.R.H.
Río Churubusco 650
México, D.F.
Tel. 657.10.00 E.196

Torres Adalid 1710-8
México 12, D.F.
Tel. 536.61.21

NORA ELIA THOMAS LOMELI
S.A.R.H.
Reforma 107-2°
México, D.F.
Tel. 566.06.88 E.131

Hamburgo 288-4
México 6, D.F.
Tel. 514.25.55

ROGELIO TREJO FLORES
COMISION DEL RIO BALSAS
AV. Río Churubusco

Fundidora Monterrey 369-3
México 14, D.F.
Tel. 577.58.71

PABLO E. URIARTE Y DE LAMERENS
S.A.H.O.P.
Dirección de Ecología Urbana
Liverpool 3-8°
México, D.F.
Tel. 546.06.67

Av. de los Andes 265
México 10, D.F.
Tel. 520.07.04