



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

31  
29.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL ORIGEN, LA DISTRIBUCION  
Y LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE  
IMPACTO AMBIENTAL QUE AFECTAN AL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO  
E HISTORICO DE MEXICO.

TESIS PROFESIONAL

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a n

CASTILLO NAVARRETE JUAN

MARTINEZ MULIA MARIA CONCEPCION

MEXICO, D.F.



1994.

FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MEXICO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

30  
29.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL ORIGEN, LA DISTRIBUCION  
Y LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE  
IMPACTO AMBIENTAL QUE AFECTAN AL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO  
E HISTORICO DE MEXICO.

TESIS PROFESIONAL

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a n

CASTILLO NAVARRETE JUAN

MARTINEZ MULIA MARIA CONCEPCION

MEXICO, D.F.



1994.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CIUDAD UNIVERSITARIA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
División de Estudios  
Profesionales  
Exp. Núm. 55

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE  
Jefe de la División de Estudios Profesionales  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
P r e s e n t e .

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo  
revisado el trabajo de tesis que realiza el pasante Castillo

Navarrete Juan

con número de cuenta 7304874-5 con el título: Contribución al  
conocimiento del origen, la distribución y localización geográfica de los prin-  
cipales factores de impacto ambiental que afectan al patrimonio arqueológico e  
histórico de México.

Consideramos que reúne los méritos necesarios para que pueda conti-  
nuar el trámite de su Examen Profesional para obtener el título de -  
Biólogo.

GRADO NOMBRE Y APELLIDOS COMPLETOS

FIRMA

M. en C. Oralia Oropeza Orozco

Director de Tesis

Dr. Carlos Melo Gallegos

Dra. María Engracia Hernández Cerda

BIOL. José Luis Regino Contreras Jiménez

Suplente

Dr. José López García

Suplente

*Carlos Melo Gallegos*

*María Engracia Hernández Cerda*

*José López García*

Ciudad Universitaria, D.F., a 24 de febrero de 1994

CIUDAD UNIVERSITARIA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
División de Estudios  
Profesionales  
Exp. Núm. 55

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE  
Jefe de la División de Estudios Profesionales  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
P r e s e n t e .

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo  
revisado el trabajo de tesis que realiza la pasante Martínez Mulia  
María Concepción

con número de cuenta 8153203-8 con el título: Contribución al  
conocimiento del origen, la distribución y localización geográfica de los prin-  
cipales factores de impacto ambiental que afectan al patrimonio arqueológico e  
histórico de México.

Consideramos que reúne los méritos necesarios para que pueda conti-  
nuar el trámite de su Examen Profesional para obtener el título de -  
Biólogo -

GRADO NOMBRE Y APELLIDOS COMPLETOS

FIRMA

M. en C. Oralia Oropeza Orozco

Director de Tesis

Dr. Carlos Melo Gallegos

Dra. María Engracia Hernández Cerda

Biól. José Luis Regino Contreras Jiménez

Suplente

Dr. José López García

Suplente

*[Firma]*

*[Firma]*

*[Firma]*

Ciudad Universitaria, D.F., a 24 de febrero

de 1994

CONTENIDO

PAGINA

INTRODUCCION .....	1
JUSTIFICACION .....	2
MARCO TEORICO .....	8
OBJETIVOS .....	28
METODOLOGIA .....	30
CAPITULO I .....	34
Patrimonio Cultural	
CAPITULO II .....	51
Principales Factores de Impacto Ambiental que afectan al Patrimonio Arqueológico e Histórico	
CAPITULO III .....	81
Medidas de Conservación a Zonas	

Arqueológicas y Salvamento Arqueológico

Instituciones y Centros Regionales dedicados  
a la Investigación, Mantenimiento, Conservación  
y Restauración del Patrimonio Cultural

CAPITULO IV ..... 89

Etapa Técnica

RESULTADOS ..... 101

ANALISIS DE RESULTADOS ..... 101

CONCLUSIONES ..... 108

ANEXO CARTOGRAFICO

BIBLIOGRAFIA ..... 110

## AGRADECIMIENTOS.

Se desea expresar los más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra forma ayudaron a que este trabajo sea hoy un hecho.

En particular a la M. en C. Oralia Dropeza Orozco y a los miembros del jurado.

# CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL ORIGEN, LA DISTRIBUCION Y LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE IMPACTO AMBIENTAL QUE AFECTAN AL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO E HISTORICO DE MEXICO.

## INTRODUCCION.

México actualmente atraviesa por una situación crítica de impacto ambiental negativo, a consecuencia de su proceso de desarrollo socioeconómico y de su particular marco histórico: proceso degradante de la naturaleza y los bienes culturales, que repercute en la calidad de vida ciudadana. Anteriormente, se creía tenían un costo admisible, sin embargo, hoy día se reconoce que el pago de dicho deterioro ambiental tiene un costo demasiado alto.

Las crisis ambientales, en ocasiones se convierten en desastres que ocurren cada vez con mayor frecuencia. Los problemas graves que afrontan los recursos naturales y culturales, así como el ambiente en general, no sólo en México, sino a nivel mundial, se vinculan con la erosión y la salinización del suelo, el agotamiento de recursos no renovables, la degradación de los renovables, la extinción de valiosas especies de flora y fauna (pérdida de la biodiversidad), la contaminación del suelo, agua y aire, todo lo cual repercute en la disminución del nivel de vida humano.

Para contrarrestar tal situación es urgente desarrollar investigaciones que en primera instancia permitan conocer la problemática ambiental del país, y, en etapas posteriores, buscar alternativas útiles para apoyar los planes, políticas y programas de ordenamiento y manejo ecológico territorial que aseguren no sólo el mantenimiento, sino también el incremento en la productividad de los recursos naturales y culturales, así como el mejoramiento ambiental y las condiciones de vida de la población mexicana.

Este proyecto, que particularmente se ocupa de un aspecto del patrimonio cultural (arqueológico e histórico) catalogado como un componente prioritario ambiental, pretende analizar, integrar, ensayar y desarrollar una metodología propia que contribuya al conocimiento del origen, la distribución y localización geográfica de los principales factores de impacto ambiental que inciden negativamente en dicho patrimonio.

#### **JUSTIFICACION.**

Para el biólogo reviste particular importancia el estudio del patrimonio cultural dado que es inherente su carácter de "recurso cultural no renovable" por lo cual su tratamiento está implícito en las investigaciones ambientales, y como señala Lipé (1977) al respecto de los recursos arqueológicos, "el manejo de los recursos culturales no significa la mera creación o aplicación de un nuevo término o subterfugio para

salvar únicamente la arqueología, tiene implicaciones mucho más profundas, es una nueva filosofía que interesa a muchos científicos por todo lo que pueda aportar: simplemente, el análisis y tratamiento de todos los materiales efímeros contribuyen a entender o comprender el pasado cultural. Estos materiales, además de los sitios arqueológicos, incluyen artefactos aislados, registros históricos, comunidades y provincias bióticas, especímenes paleontológicos, que son reconocidos como escasos, no renovables, dignos de conservación y en algunos casos de toda preservación". El manejo de los recursos culturales radica en evitar en lo posible la mínima pérdida de la información sobre los patrones de vida en el pasado.

Como patrimonio cultural, el estudio de los monumentos arqueológicos, ha venido adquiriendo creciente importancia para varias ciencias. Los sitios arqueológicos fechados, a menudo son depósitos de muchas clases de materiales biológicos, geográficos y geológicos, que a su vez tienen gran valor para especialistas en otros campos.

Por lo común se ignora que a partir de datos arqueológicos se determinan los climas del pasado, la evolución de las especies animales y vegetales, las desviaciones del polo magnético en épocas anteriores. Algunos de estos descubrimientos tienen considerable relevancia práctica, no sólo a nivel nacional o regional sino mundial.

Hoy en día, los recursos culturales sufren los efectos del grave deterioro ambiental, razón por la que al biólogo como a otros especialistas le interesa identificar las principales causas que los afectan con miras a prevenir y mitigar los daños. También es necesario obtener un banco de datos antes de que se pierdan irremediablemente.

El deterioro y la pérdida de dichos bienes, también es lamentable pues, constituyen evidencia de antiguos procesos naturales, sociales, económicos y culturales, que a través del tiempo han conformado una identidad nacional, el ser y sentir de un pueblo. Por lo anterior y la gran importancia que reviste el patrimonio cultural de México y sobre todo, su problemática con respecto al impacto ambiental que está sufriendo, se consideró pertinente manifestar esta situación mediante un documento gráfico y objetivo como lo es un mapa: material que constituye el resultado final de esta investigación y su análisis.

Como va se señaló este tipo de patrimonio sufre un impacto ambiental negativo, sea por influencias naturales, como son ciertas condiciones de suelo, por el clima, por las inundaciones, por la flora y por la fauna, etc., sea por la influencia humana como consecuencia de la explosión demográfica, de la explotación del suelo: la erosión inducida, la contaminación atmosférica y otras actividades propias del hombre.

Muchos son los factores ambientales que al interactuar con otros, dañan al patrimonio arqueológico. Baste citar un ejemplo: la humedad y la temperatura propician el desarrollo de musgos, líquenes o algas, que son responsables del deterioro mecánico, estético y probablemente químico de los monumentos arqueológicos e históricos (Trotet, 1976, citado por Torres, 1991). Este y otros ejemplos pueden ser analizados con la participación de un biólogo quien más adelante pueda proponer, junto con otros especialistas, soluciones a esta problemática.

Con las nuevas tendencias globales de la investigación, la interdependencia de las ciencias es inevitable. Así en este caso la biología puede apoyar a la arqueología y ésta a su vez puede apoyar en los estudios biológicos y ambientales. Existen numerosos estudios de caso que ejemplifican esta retroalimentación por ejemplo: Ambas disciplinas, con los enfoques que le son propios, intervienen en la reconstrucción de ambientes en el pasado, de los cambios sufridos por procesos naturales o humanos, establecen los patrones de desarrollo de las diversas culturas estudiando y aplicando técnicas para identificar y clasificar los restos de vegetales y animales y los del hombre mismo, definen las distribuciones espaciales de flora y fauna del pasado para poderlas comparar con las actuales. En general, los estudios realizados conjuntamente por biólogos y arqueólogos aportan una gran gama

de información que conduce a nuevos descubrimientos científicos; pero, para poder avanzar en este sentido, primero es necesario salvaguardar los recursos culturales.

Este trabajo, realizado por biólogos, conforma una primera muestra, a nivel nacional, de la localización, identificación y distribución de áreas críticas en lo que se refiere al daño ambiental causado a una parte del patrimonio cultural.

Para conocer espacialmente la distribución nacional de los principales factores de impacto ambiental que afectan al patrimonio indicado, lo más útil y práctico es un documento cartográfico, ya que en un mapa queda expresado el territorio y otros aspectos complementarios. Ahora bien para crear este mapa es necesario desarrollar una metodología basada en un marco conceptual y en una realidad concreta que conduzca, por una parte, a 1) Determinar los elementos del patrimonio cultural que serán analizados. 2) Determinar los principales factores de impacto ambiental que afectan al patrimonio en cuestión y, por otra parte, 3) La representación cartográfica de los puntos anteriores.

El biólogo está capacitado para ello, especialmente en cuanto a la determinación de los principales factores de impacto ambiental, toda vez que, durante su formación, ha adquirido los conocimientos que se relacionan al respecto. En

cuanto al análisis del patrimonio cultural señalado, si bien no es su especialidad, puede realizar este trabajo apoyándose en investigadores que manejen las disciplinas correspondientes (arqueólogos, historiadores, restauradores, antropólogos, etc.), de manera que el biólogo enriquece y amplía sus conocimientos, lo que le permite incursionar en nuevas áreas de investigación, y, a su vez, aportar conocimientos a otras especialidades.

El biólogo no es un cartógrafo, pero puede ser un investigador cartógrafo: es decir, puede situarse, según Joly (1979), en dos planos diferentes: 1) el del conocimiento apropiado del tema que se va a cartografiar y de los medios gráficos que permiten transmitir correctamente una información, y 2) el de la ejecución material de esta representación, de modo que sea fácil de leer por los usuarios.

"La primera etapa del trabajo cartográfico es una etapa científica que exige como condición mínima una gran familiaridad con el dominio de la cartografía" (Joly, 1979, pág. 113) así como el geodesta o el topógrafo realizan los mapas topográficos, los geomorfólogos los de geomorfología; se puede agregar que la persona que levanta un mapa sobre cuestiones ambientales debe ser un biólogo de síntesis o un ecólogo, entre otros. en la Biología o cualquier disciplina que tenga que ver con la organización del espacio no se puede

ignorar la cartografía como un recurso de expresión y precisión.

Apoyándose nuevamente en las ideas del autor antes mencionado, el biólogo al elaborar un mapa, está desarrollando y aplicando el método científico toda vez que tiene que observar, identificar y reconocer, dentro de los fenómenos complejos, lo sustancial, lo más importante, y lo relacionar; así maneja la información para poder clasificar, comparar, explicar y transformar, además de localizar, expresar y simbolizar de manera sintética y global.

La segunda etapa, Joly (op. cit. pág. 114) la considera como una etapa técnica en la que "el punto de vista científico no interviene más que para efectuar mejoras y correcciones".

#### MARCO TEORICO.

En México, hasta hoy día, no existía ninguna publicación a escala nacional, que tome en cuenta la problemática ambiental del patrimonio cultural, menos aún en lo que se refiere a su representación cartográfica, pues es hasta 1992 cuando el Instituto de Geografía de la UNAM publica el Atlas Nacional de México en donde los autores de esta tesis elaboraron un mapa con este enfoque para todo el país. Esto no significa que no haya existido interés por la conservación de

culturales, pues hay antecedentes solidos tanto en materia de conservación y restauración de monumentos como en materia de protección legal del patrimonio cultural.

Los siguientes párrafos se basan principalmente en Díaz-Berrio (1976, 1990), quien en sus trabajos sobre conservación del patrimonio cultural lleva a cabo un análisis detallado sobre la conservación y restauración de monumentos y la protección legal del patrimonio cultural a nivel nacional e internacional (México ha suscrito la mayoría de convenios, tratados, acuerdos y recomendaciones mundiales). Menciona como primeros antecedentes importantes la Conferencia de Atenas de 1931 y la Convención de La Haya de 1954 (UNESCO) que, basadas en principios generales, determinan que la situación de destrucción masiva de los bienes culturales, observada en casos de conflictos bélicos de hace 4 o 5 décadas y que aún se presenta en la actualidad, se debe, hoy día, al incremento del tráfico, la realización de grandes obras viales, conjuntos habitacionales, el turismo masivo, la contaminación ambiental y la expansión industrial. Por lo anterior es que todavía prevalecen y están vigentes las medidas preventivas de La Haya, desde 1954.

Otros antecedentes que ocupan un segundo lugar, según el mismo autor, son la Ley Francesa del 4 de agosto de 1962 (conocida también como Ley Malraux) y su antecedente inmediato, el Convenio Italiano de Gubbio, de 1960; ambos

contienen los fundamentos que llevarán los actuales esfuerzos de valorización y rehabilitación de las estructuras urbanas antiguas, concebidas como valiosas y vitales formas de "hábitat", útiles en su conjunto.

Posteriormente, los textos de la Recomendación de UNESCO, de París, 1962 y de las Confrontaciones "C" (1966) y "D" (1967) del Consejo de Europa relativos a la protección de la belleza y al carácter de los lugares y de los paisajes, muestran ya clara orientación hacia una amplia protección del patrimonio cultural y natural en el contexto del ordenamiento territorial urbano y rural, en tanto que la Carta Internacional de Venecia, de 1964, partiendo de las bases establecidas en Atenas en 1931, materializa los principios fundamentales y válidos, hasta la fecha, en materia de conservación y restauración de monumentos. En dicha carta, en el capítulo de las Definiciones, artículo 2, se destaca que la conservación de los monumentos es una disciplina que requiere de la "colaboración de todas las ciencias" y de todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y a la salvaguarda del patrimonio monumental, Díaz-Berrio, 1976, pág. 122.

Los documentos del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) sobre "El tráfico de ciudades históricas" (Graz, Austria, 1969) y sobre "Desarrollo del turismo cultural" (Oxford, Inglaterra, 1969), reflejan la preocupación de dos aspectos que afectan en forma generalmente negativa al

patrimonio cultural y natural, aunque también señalan que, mediante una reorientación, tales aspectos podrían ser de indudable apoyo y beneficios para los bienes y recursos del hombre y la naturaleza.

En Brno, Checoslovaquia (1971) y en Mexico, D.F. (1972) el ICOMOS decidió, por unanimidad adoptar una serie de conclusiones, dándole un carácter global a la protección de los monumentos, es decir, comprende igualmente la protección del medio natural y humano en general.

Por último, en la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, celebrada en París (1972), se establecen las nuevas bases que permitirán un gran avance en el campo, principalmente para la concepción y conservación conjunta del patrimonio natural y cultural de la humanidad.

En cuanto al desarrollo de la protección legal, los países que más influyen en él son: España, Italia y Francia, y recientemente Estados Unidos. Este último es un país menos rico en recursos culturales que el nuestro; sin embargo, tiene toda una legislación para proteger dichos recursos, como la National Environmental Police Act (NEPA) que desde finales de los años 60 y principios de los 70 incluyen como recursos ambientales los arqueológicos y otros como los históricos (Schiffer y Gumerman, 1977).

En general, desde que empiezan a aparecer los primeros documentos de carácter legal los temas que se manejan son:

1. Excavaciones y patrimonio arqueológico.
2. Inventarios y catálogos.
3. Sanciones.
4. Inspección y vigilancia.
5. Expropiación, enajenación y nacionalización.
6. Exenciones fiscales.
7. Intervención de especialistas.
8. Protección del paisaje.
9. Problemas urbanísticos y ciudades históricas, y
10. Bienes muebles.

Cabe hacer un paréntesis respecto al punto referente a la protección del paisaje, para el caso de México, Díaz-Berrio (1990, pág. 95) dice que "es interesante porque desde 1898 se establece el primer Parque Nacional y ya en la Ley de 1914 (Conservación de Monumentos Históricos, Artísticos y de las Bellezas Naturales), mismo título que se mantiene en la leyes de 1930 y de 1934. Esta asociación del patrimonio cultural y natural que surge en México desde la Ley de 1914 corresponde a un criterio de gran actualidad y que se manifiesta en la misma Convención de UNESCO de 1972, sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural".

Según el autor anterior, la asociación del patrimonio cultural y natural, que en otros países como en Italia se mantienen de manera continua, en México aparece y es muy clara desde 1914 hasta 1970 (Ley Federal sobre el Patrimonio Cultural de la Nación), pero desaparece en la Ley de 1916 (Conservación de Monumentos, Edificios, Templos y Objetos

Históricos o Artísticos) y no se menciona explícitamente en la Ley Federal de 1972 (Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas). Los aspectos naturales se toman en cuenta como parte importante sólo cuando las zonas de monumentos artísticos cuentan con espacios abiertos o elementos topográficos de gran valor estético.

Por lo que toca a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988), únicamente en el Artículo 45 señala que la determinación de áreas naturales protegidas tienen como propósito: proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos de importancia para la cultura e identidad nacionales (inciso VII). Como puede observarse, en esta ley no se da al patrimonio cultural el valor que realmente le corresponde como elemento integral del ambiente, ni se le considera como un recurso importante que debe manejarse dentro de los planes de ordenamiento territorial del país. Tampoco el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental comprende claramente al patrimonio cultural dentro de los estudios que al respecto deben realizarse (Gaceta Ecológica, 1989) ni el Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994.

Los estudios sobre la conservación de los recursos culturales se trataban aisladamente de los recursos naturales:

sin embargo, ahora, de acuerdo con la política ecológica mundial la cual tiene un carácter social muy fuerte, todos los proyectos de desarrollo se consideran de manera conjunta, y tienen componentes significativos tanto naturales como sociales, económicos y culturales. En nuestro país se tiene que tomar esta actitud, global e integral, no sólo en teoría sino también en la práctica.

A través de estos antecedentes se aprecia el interés que hay por conservar al patrimonio cultural de México, sin embargo, aún faltan muchas tareas para lograrlo.

Hasta hace poco tiempo el biólogo se preocupa por la conservación y restauración del patrimonio cultural mexicano; han sido más bien los arquitectos, cuya actividad se ha reflejado principalmente en la conservación (dentro de sus múltiples facetas) de edificios coloniales, y su experiencia la han extendido y aplicado a los monumentos prehispánicos. Actualmente los biólogos incursionan en este campo con investigaciones que, si bien, hasta ahora no han tratado este tema como se propone aquí, lo han hecho de manera puntual o muy localizada, es decir, en un sitio o zona arqueológica específica.

En entrevistas realizadas a algunos biólogos que trabajan en diferentes dependencias del Instituto Nacional de Antropología e Historia (Pablo Torres, Carlos Alvarez, Aurora

Montúfar) se confirmó, por una parte, la escasa cantidad de trabajos de impacto ambiental sobre el patrimonio arqueológico e histórico y, por otra, la demanda cada vez más grande de participación del biólogo en una gama muy amplia de estudios para conocer, por ejemplo, cuáles son los efectos de la evaporación en el material calizo de los monumentos, cuáles son los efectos de la deforestación en las zonas arqueológicas y cómo se incrementan los procesos físico-químicos y de degradación de los materiales; cómo afecta la fitoflora los estucos y los muros causados a los monumentos históricos por los efectos de la contaminación atmosférica (lluvia ácida); taxonomía de insectos que constantemente amenazan piezas de madera; formulación de proposición de medidas para su control, etc.

También se revisaron los Formularios de Inscripción a la Lista del Patrimonio Mundial presentados ante la Comisión Nacional de los Estados Unidos Mexicanos, para la UNESCO, con el objeto de conocer el tipo de evaluaciones de impacto ambiental y los requerimientos para decretar patrimonio de la humanidad a zonas que contienen tanto elementos de patrimonio natural como cultural, por ejemplo, la reserva de la Biosfera El Vizcaíno, B.C.S. En estos documentos el impacto ambiental es tratado de manera general, mencionando cualitativamente el estado de conservación y los principales problemas ambientales tales como contaminación visual, deforestación, pérdida de biodiversidad, etc.

Un primer intento de evaluación global del patrimonio cultural de México se encuentra en el Programa Nacional de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos, publicación de la Dirección General de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos (SAHOP, 1981). Ahí se señala brevemente el deterioro significativo que han sufrido los bienes culturales; dicha publicación contiene en su anexo cartográfico una serie de mapas pequeños donde únicamente se muestra la localización y distribución de diferentes expresiones culturales.

Los conceptos básicos que se manejan, evidentemente, se relacionan con el medio ambiente, el impacto ambiental, el análisis del impacto ambiental, y la conservación del patrimonio cultural (arqueológico e histórico).

#### **1. Medio ambiente:**

Sin meterse en problemas semánticos aun no resueltos, para decidir si medio y ambiente son o no sinónimos, aquí se manejan indistintamente como dos o una sola palabra y se le define como el conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinado (SEDUE, 1981). Cabe agregar que dentro de los componentes antrópicos están considerados los culturales.

Los diferentes ambientes naturales y humanos mantienen una influencia bidireccional muchas veces negativa. Por ejemplo el desarrollo socioeconómico nacional y las formas de consumo que lo han caracterizado han propiciado una relación incompatible con la mayoría de los ambientes naturales. El crecimiento demográfico y su inadecuada distribución, ocasiona una excesiva concentración en las principales zonas urbanas como las áreas metropolitanas de la ciudad de México, Monterrey y Guadalajara apareciendo altos índices de contaminación de agua, suelo y aire y la pérdida constante de áreas naturales por deforestación, por desertificación entre otros problemas.

Por otra parte en nuestro país existen muchas poblaciones que son testimonio de una historia económica, política y cultural, esto se evidencia en la cantidad e importancia de sus edificaciones y en la estructura urbana que presentan.

Históricamente las poblaciones de nuestro país representan un fenómeno colectivo de construcción, un producto derivado de influencias culturales distintas y de formas naturales, su arquitectura se relaciona con el clima y la topografía y se ve influenciada, por factores tanto sociológicos como religiosos además de ser una respuesta espontánea de las necesidades de una región y sus habitantes.

En estos párrafos lo que se quiere resaltar es por un lado, la existencia de numerosos ambiente naturales que han sido modificados por las actividades del hombre y por otro lado que los diversos ambientes antrópicos, a su vez han sido influenciados por factores naturales. Esto último se observa en las alteraciones provocadas en sus expresiones culturales.

La distribución cultural de México de acuerdo a las principales zonas ecológicas (árida, templada, trópicos, húmedo y seco) se encuentran sobre todo en la zona templada y en el trópico húmedo.

## **2. Impacto Ambiental:**

Existen muchas definiciones de impacto ambiental, Estruch (1992) dice que éste casi siempre se concibe en los estudios del "medio físico" orientados hacia el ordenamiento territorial, como el efecto que una determinada acción del hombre sobre el medio produce en sus distintos componentes naturales (clima, substrato geológico, morfología superficial del terreno, aguas suelos, vegetación y fauna).

Dicho efecto puede ser en uno, varios o todos los componentes señalados y originar tanto una modificación de sus características naturales y funcionales, como un cambio en su aspecto (morfología). Agrega que los riesgos naturales potenciados por el hombre también deben ser considerados en

los estudios de impacto ambiental. En esta concepción es fundamentalmente el hombre el creador del impacto ambiental.

La definición que está más acorde con nuestros propósitos es la correspondiente a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988), porque es "la alteración del ambiente ocasionada por el hombre o la naturaleza", o sea, que dicha alteración puede provenir de una o ambas partes.

Un primer grado de clasificación de los impactos en el entorno es en positivos y negativos; también se pueden clasificar por su esencia, en: 1. naturales, ambientales o ecológicos y 2. socioculturales. Los primeros fundamentalmente se analizan en los estudios de evaluación y son aquellos que se traducen en modificaciones más o menos profundas, en uno, varios o todos los componentes de los sistemas naturales. Los segundos se reflejan en cambios en el sistema de relaciones sociales y económicas de una comunidad, en el uso del suelo, en sus formas culturales, en sus costumbres y en sus escalas de valores humanos. Este último tipo de impacto cada vez se observa más en las evaluaciones generales del mismo sobre el medio (Pérez, 1979, Estruch, 1992).

Asimismo, Estruch señala que, por las circunstancias causantes de impacto, se dividen, de manera muy general, en cuatro grupos: a) de ocupación, b) resultantes de la emisión

de agentes contaminantes, c) de difusión y d) por la extracción de los recursos naturales. Destacan como parámetros de valoración del impacto ambiental, de decir, la relevancia de los impactos por su gravedad y proyección especial en función de sus condiciones o factores intrínsecos, a los siguientes: magnitud, importancia, duración, efectos cinérgicos y reversibilidad.

La magnitud se refiere a "la extensión, escala o alcance que un impacto ambiental, por su naturaleza, adquiere en el entorno que lo afecta".

La importancia hace referencia a "la ponderación del efecto de una acción dada sobre un factor del medio en el caso que se está analizando".

La duración alude a la "persistencia de la causa impactante que suele modificar su efecto en el sentido de hacerlo más perjudicial".

Los efectos cinérgicos son "los efectos acumulativos del impacto considerado junto con otros, en forma que la acción conjunta supera la suma de las individuales".

La reversibilidad es "la posibilidad o imposibilidad de que el medio retorne, por la sola acción de los mecanismos

reconstructivos naturales, el estado inicial anterior al impacto, cuando cesa la causa que lo ha producido".

### 3. Análisis del impacto ambiental.

Debido a la necesidad cada vez más imperiosa de reconciliar al hombre con la naturaleza se han venido desarrollando estudios que intentan conocer las acciones que hay que emprender para aminorar o evitar las influencias humanas negativas provocadas. Así surge la disciplina conocida como análisis del impacto ambiental que es una necesidad incluida en la legislación moderna. La administración de los Estados Unidos fue la primera en comprender la necesidad de establecer un amplio marco legal dirigido a regular las nuevas actuaciones económicas potencialmente causantes de deterioros ambientales. En 1970 el Congreso de ese país promulga el Acta Política Ambiental (NEPA, Ley Pública ND. 91-190, enero 1970) que incluye el concepto de impacto ambiental y su análisis, que mas tarde se difundió a través de diversos organismos internacionales como la Organización de Estados Americanos (OEA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y la Comunidad Económica Europea (CEE). Muchos países también lo consideraron en sus legislaciones (Estruch, 1992).

Actualmente, en México, el impacto ambiental es uno de los elementos esenciales de la política ecológica (SEDUE, 1981), y las bases legales se encuentran en los Artículos 7 y 38 de la Ley Federal de Protección al Ambiente (1982), en el Artículo 13 de la Ley de Obras Públicas (1980) y en los Artículos 12 y 14 del Reglamento de esta última.

Una parte esencial de los análisis de impacto ambiental es la evaluación del mismo. estas evaluaciones (EIA) se originan prácticamente en la década de los años 70, son de carácter interdisciplinario y tienen como objetivos principales: la protección de los recursos naturales, su óptimo aprovechamiento, mejorar la calidad de vida de la población humana y lograr, en lo posible, la compatibilidad entre un proyecto y las actividades antrópicas en una región geográfica dada.

Por lo común, las evaluaciones de impacto ambiental se orientan hacia los estudios del medio físico (abiótico y biótico) y se pueden definir como los estudios cuyo objetivo es la prevención de daños que los proyectos de desarrollo de las actividades antrópicas pueden producir en dicho medio físico. Dado que estos estudios tienen un carácter preventivo en teoría deben realizarse en las etapas previas del proyecto, sin embargo, muchas de estas evaluaciones son posteriores.

Para realizar las evaluaciones de impacto ambiental existe una serie de pasos para analizar y estudiar un proyecto, además de una serie de herramientas interdisciplinarias que permiten evaluar los efectos tanto cualitativa como cuantitativamente. Son muchas las metodologías que se han generado para las EIA.

Según Estruch (1992), por su función analítica, los métodos para las EIA pueden ser: de identificación, de predicción y de interpretación.

- En los métodos de identificación el objetivo principal es describir el medio físico, especificar los componentes y características del proyecto de que se trate, e identificar las alteraciones producidas por cada uno de los componentes del entorno considerado. Los métodos que se emplean en este caso tienen procedimientos muy variados, pero se pueden agrupar en tres clases bien distinguidas que son:

a) Metodologías Ad-Hoc, mapeos (sobreposiciones cartográficas) y listas de comprobación. Son simples relaciones de efectos o factores ambientales y de indicadores de impacto.

b) Las matrices causa-efecto, en las cuales se hace corresponder una relación de acciones antrópicas con una lista de factores ambientales.

c) Los diagramas de flujo, en los que se reoresentan gráficamente las relaciones causa-efecto-impacto.

- Los métodos predictivos son de mayor alcance práctico que los anteriores. Una vez identificadas las alteraciones significativas se señalan cuantitativa y cualitativamente los elementos del medio natural que son científica y técnicamente predecibles si se lleva a cabo una acción impactante sobre el mismo. Con estos métodos se pueden estimar probabilidades, magnitudes e importancia del impacto, aplicando modelos matemáticos o físico-matemáticos, y a partir de ellos se hacen simulaciones de los casos o hipótesis planteados.

- Los métodos de interpretación son los más avanzados para efectuar una completa EIA. Después de efectuada la predicción de los efectos de la acción humana sobre el medio, la meta es determinar la incidencia que el proyecto por desarrollar, y sus posibles actuaciones alternativas, tienen sobre el bienestar humano y sobre los costos y beneficios sociales.

Ejemplos de los métodos mas conocidos y aplicados en las EIA son: de identificación, la Matriz de Leopold (1971) y el metodo LESA (Local Environmental Sensitivity Program, 1976); predictivo, el modelo físico-matemático de Pasquill-Guidford (1971); interpretativo, el modelo del Instituto Battelle Columbus (1971). A la fecha todavía no hay una metodología que satisfaga plenamente los requerimientos de los estudios de

impacto ambiental, por lo que generalmente se combinan unas con otras y, así, se han ido perfeccionando; sin embargo, al respecto, aún hay un largo trecho que recorrer.

Ya se mencionó que los análisis de impacto ambiental tienen un carácter preventivo, se trata de que los impactos no se produzcan o que sus repercusiones sean lo menos graves posibles. En muchos casos los proyectos ya se han llevado a cabo. ¿Entonces, qué se puede hacer con los posibles impactos causados? Aquí entra otro aspecto importante del análisis del impacto ambiental, que se refiere a las medidas correctivas, a posteriori, a un proyecto ya desarrollado.

Las medidas de corrección de impactos ambientales tienen varias direcciones, (Estruch, 1992):

- reducen la intensidad o agresividad de la actuación impactante
- modifican la condición de impacto
- compensan el impacto

#### **4. Conservación del Patrimonio Cultural:**

En general, se acepta a la conservación como restauración preventiva, y según la Carta Internacional de Venecia (1964), se consideran cuatro tipos de intervención bien definidos: consolidación, liberación, integración y reintegración

(recomposición). Estos sirvieron para nacer una clasificación sobre las medidas de conservación que se aplican a las zonas arqueológicas de México.

La conservación del patrimonio cultural tiene diversas implicaciones, una de ellas es determinar con precisión el punto de partida que nos ha conducido a lo que somos ahora y lo que seremos en el futuro en nuestras relaciones naturaleza-sociedad-economía.

Por otra parte, la historia de la conservación del patrimonio cultural está estrechamente relacionada con la historia de su destrucción, como señala Díaz-Berrio (1990): la necesidad, las formas y los sistemas de conservar y restaurar son consecuencia del género y grado de las destrucciones. Es el hombre quien más ha dañado los monumentos que son el reflejo de relaciones complejas y de determinadas concepciones del mundo de cada época. Se está destruyendo el pasado del hombre y a su ambiente, su historia en la que intervienen elementos de orden religioso o espiritual, militar, condiciones políticas, relaciones comerciales, formas de producción, usos del suelo, sistemas naturales, estructuras sociales, avances científicos y tecnológicos, etc., de diversas épocas. Pero así como dichos elementos influyen en su destrucción, también influyen e influirán en la conservación.

La conservación debe tener una acción básicamente preventiva y debe de enfocarse hacia el estudio profundo de los factores y las causas de deterioro o impacto ambiental del patrimonio, con objeto de encontrar soluciones que permitan su permanencia.

En este estudio se parte de la concepción del patrimonio arqueológico e histórico como "un recurso cultural no renovable, un componente ambiental que en mayor o menor medida muestra un impacto negativo"; este impacto se analiza desde el punto de vista de la afectación causada por factores naturales y humanos y de la distribución espacial de su influencia. Si bien el análisis no corresponde propiamente a una evaluación de impacto ambiental, por múltiples razones que constituyen limitantes (información muy dispersa, falta de información, no existe un proyecto específico que desarrollar, etc.), el análisis se apoya en métodos muy simples de identificación y de carácter informativo para que posteriormente se tomen las medidas correctivas necesarias y que se llegue a tener conciencia de la relevancia de nuestro patrimonio arqueológico e histórico.

Al respecto Díaz-Berrio (1990, págs. 182-183) dice que "es interesante observar cómo se ha ido planteando desde el campo de la cultura la importancia de que se tomaran en cuenta, en los procesos de desarrollo, los elementos artísticos e históricos, primero en forma aislada, puntual o

episódica y poco a poco en forma cada vez mas estructural y orgánica. Se habló primero de que los elementos culturales se incluyeran en los planes de desarrollo para entender después que debían formar parte de estos planes (ICOMOS, Recomendaciones, Coloquio de México, 1972) y llegar en los últimos años a establecer que el patrimonio cultural debe considerarse como una base para el desarrollo, que la conservación de ese patrimonio debe ser uno de los objetivos principales de la planificación y de la ordenación del territorio (Consejo de Europa, Carta de Amsterdam, 1975). La conservación del patrimonio cultural debe integrarse, entonces, como componente activo y dinámico en las distintas fases de los procesos de desarrollo, ya que proporciona bases de conocimiento, de experiencia, de identidad y de autenticidad que, al incorporarse en planes, proyectos y estrategias, daran como resultado realizaciones que mejoraran la calidad de vida y serán, por tanto, más humanos (Díaz-Berrío, Bases teóricas actuales, Segunda Reunión para definir una política de Conservación de Monumentos Históricos, INAH, 1984)".

#### OBJETIVOS.

##### Objetivo General:

- Contribuir al conocimiento de los principales factores de impacto ambiental que dañan al patrimonio

arqueológico e histórico y la distribución y localización geográfica de áreas críticas de deterioro.

**Objetivos particulares:**

- Identificar los principales elementos o componentes del patrimonio arqueológico e histórico de México.
- Ubicación espacial de estos elementos en una cartografía a escala 1:4 000 000.
- Conocer cuales son los factores ambientales que intervienen en el deterioro del patrimonio cultural, arqueológico e histórico y seleccionar cuales son los más importantes.
- Analizar cada uno de los factores de impacto ambiental, su interacción y como afectan al patrimonio cultural analizado.
- Conocer diferentes metodologías para el estudio de las evaluaciones de Impacto Ambiental.
- Conocer las zonas donde hay mayor incidencia de problemas ambientales.
- Conocer la distribución geográfica de los factores

de impacto ambiental, a través de un documento cartográfico.

## **METODOLOGIA.**

Para lograr los objetivos anteriores, la metodología se basa en la desarrollada por los autores para elaborar la hoja cartográfica "Factores de impacto ambiental en el patrimonio arqueológico e histórico", hoja que pertenece a la sección de Medio Ambiente del Atlas Nacional de México (1992). Se analizó detalladamente dicha metodología y en caso conveniente se hicieron modificaciones y mejoras, además la información se actualizó.

La metodología se divide en dos etapas: la primera constituye la esencia de la investigación, la aplicación de los conocimientos adquiridos; la segunda corresponde solamente a una etapa técnica.

### **Etapas de investigación:**

1. Se analizó y depuró la información bibliográfica, y cartográfica, en su caso, sobre el patrimonio arqueológico e histórico; los factores y efectos de impacto ambiental y las diferentes metodologías de EIA.

2. Se identificó y seleccionó los principales elementos y/o componentes del patrimonio arqueológico e histórico, incluyendo las manifestaciones rupestres que constituyen importantes registros de la historia cultural y natural, en especial para el norte del país.

Cabe señalar que originalmente se pensó trabajar abarcando una gran parte de las manifestaciones culturales, pero durante la investigación documental se observó que la información está muy dispersa, es muy heterogénea y poco confiable, por tanto, se decidió trabajar solamente con los elementos indicados en el párrafo anterior.

Dada la gran cantidad de manifestaciones culturales respecto al patrimonio considerado se pensó agruparlos y ordenarlos de acuerdo con su valor cultural; se encontró una jerarquización oficial respecto a la categoría de protección legal que sustenta, la cual está establecida por decreto. Esta jerarquía, aunque no es la ideal, se utilizó, pues en cierta medida, está dada por el valor que representan dichas manifestaciones.

3. Se identificaron y seleccionaron los factores ambientales que causan el deterioro al patrimonio. La información proporcionada por la Dirección de Restauración del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, 1991),

servió para identificar los principales agentes de deterioro que dañan al patrimonio cultural que nos ocupa.

Se enlistaron todos los posibles agentes o factores de impacto ambiental que dañan a los monumentos, particularmente en su estructura y composición, igualmente se hizo respecto a su entorno. Se clasificaron y agruparon, de acuerdo con su origen o esencia, en naturales y antrópicos, tomando en cuenta su acción y efectos en forma aislada y conjunta (efectos acumulativos o sinérgicos). Dentro de los naturales se encuentran: sismos, suelos, humedad, temperatura, vientos y biota; dentro de los antrópicos: la actividad urbano industrial, actividad turística, agricultura, ganadería y deforestación.

4. Para conocer las zonas donde hay mayor incidencia de problemas ambientales se utilizó el método de sobreposición de mapas porque ofrece una caracterización global y objetiva del ambiente, y los impactos pueden ser revisados desde diversas ópticas; se analizaron numerosos mapas temáticos para determinar las peculiaridades de cada factor de impacto. Aunque el resultado final es un mapa de síntesis, cabe señalar que cada mapa, a su vez, fue analizado y sintetizado para no llegar solamente a una sumatoria de acciones y efectos que, lejos de aclarar, confundiría más. Además se analizaron mapas que permitieron tener una idea de conjunto de las condiciones propias del territorio, como son los de relieve, clima, suelo,

etc.; se trabajo con mapas de fenómenos naturales y antrópicos que provocan desastres (Atlas Nacional de México 1992), de ellos se tomaron en cuenta aspectos cualitativos como cuantitativos, asimismo se consideraron los daños directos e indirectos.

5. Las zonas resultantes de la sobreposición de mapas se agruparon en tres clases y se ordenaron de manera decreciente de acuerdo con el número de factores o variables que inciden en ellas.

6. Se le da un tratamiento especial al saqueo como factor y, a la vez, manifestación de impacto negativo. El saqueo es la apropiación ilícita de los objetos muebles o de partes de los elementos inmuebles, este acto, aun el saqueo científico, causa una serie de problemas ambientales fuertes que en ocasiones son irreversibles.

7. También, dentro del marco del análisis ambiental, se estudiaron las medidas correctivas que lleva a cabo el INAH, estas medidas se describen y jerarquizan por la importancia de acciones, de acuerdo con las normas legales: convenios, reglamentos y tratados nacionales e internacionales.

8. Como parte final de la investigación se estudia el salvamento arqueológico, ya que éste constituye una medida preventiva del impacto ambiental que una obra determinada

podría causar al patrimonio arqueológico, y también se señalan las instituciones que se hacen cargo de las acciones que promueven la conservación.

### **Etapa técnica:**

La etapa técnica consistió en la elaboración de la maqueta, el diseño de las leyendas de los mapas y su representación cartográfica.

La maqueta es un bosquejo de los mapas sus títulos y escalas, incluyendo recuadros y gráficas como información complementaria. El diseño de la leyenda es indispensable para la comprensión del documento y de su simbolismo, tiene un orden lógico de acuerdo con la información que se representa. Por último, se cartografía dicha información mediante símbolos convencionales, como figuras geométricas, líneas, etc. y se realiza el dibujo final, quedando listo el documento para la imprenta y edición.

## **CAPITULO I.**

### **PATRIMONIO CULTURAL:**

El Patrimonio Cultural está conformado por el conjunto de manifestaciones técnicas y científicas, de productos

artesanales y artísticos; de expresiones literarias, lingüísticas, musicales; de costumbres y tradiciones de todos los pueblos, del pasado y del presente, que conforman un país, (SEP, 1987). México es uno de los países más ricos del mundo por su patrimonio cultural mismo que deriva del gran aporte que legaron al país las civilizaciones mesoamericana e hispana.

El patrimonio cultural mexicano abarca numerosas e importantes muestras o expresiones artísticas tales como, pinturas rupestres, monumentos arqueológicos e históricos que incluyen ruinas prehispánicas, arquitectura virreinal, obras civiles, religiosas y militares artesanías; etc.

Además de tradiciones y costumbres populares que se manifiestan en fiestas patrias y religiosas, carnavales y la gastronomía regional, entre otras. Es tan grande la riqueza del patrimonio cultural de México que sólo del patrimonio arqueológico existen más de tres millones de evidencias (INAH, 1991). Estos bienes y manifestaciones culturales se encuentran por todo el territorio nacional concentrándose en su porción centro-sur (SAHQP, 1981). Mapa 1.

En la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1972), en su 17ª reunión celebrada en París del 17 de Octubre al 21 de Noviembre de 1972, se constató que el

patrimonio cultural está cada vez más amenazado de destrucción no sólo por las causas tradicionales de deterioro sino también por la evolución de la vida social y económica que las agrava con fenómenos de alteración o de destrucción aun más temibles, además se considero que el deterioro o la desaparición de un bien del patrimonio cultural constituye un empobrecimiento nefasto del patrimonio de todos los pueblos del mundo.

Por tanto la UNESCO en su constitucion señala que ayudara a la conservación, al progreso y a la difusion del saber, velando por la conservación y la proteccion del patrimonio universal y para ello define en su Articulo 1° del "patrimonio cultural".

a) los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia;

b) los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les de un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia;

c) los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas, incluidos los lugares

arqueológicos que tengan un valor excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico, lingüísticas, musicales; de costumbres y tradiciones de todos los pueblos del pasado y del presente que conforman este país.



MAPA 1

Una parte importante de los elementos del patrimonio cultural lo constituyen los monumentos arqueológicos y los edificios, entre ellos los monumentos históricos que han sido construidos desde la conquista hasta principios del siglo XX.

Como ya se señaló en la metodología, solo se analizan los elementos arqueológicos e históricos más importantes y se agrupan de acuerdo a la categoría de protección legal que sustentan (establecida por decreto) incluyéndose además la manifestaciones rupestres.

#### 1. Manifestaciones Rupestres.

Se considera como manifestaciones rupestres las evidencias arqueológicas de pinturas, dibujos y grabados representados en piedras: "Es el conjunto expresivo de una época y representa en su totalidad esa relación entre el hombre y el medio", Juan O' Gorman (citado en Esquivel, L. 1990).

Los estudios y descubrimientos arqueológicos realizados por diversas instituciones en el país, han determinado que los primeros habitantes de México llegaron desde el norte aproximadamente 15 mil años A.C. (SAHOP, 1981). Estos grupos se asentaron principalmente en las costas; y se observan dos desarrollos locales, uno en el extremo sur del actual estado

de Baja California Sur y el otro para la zona de la región de la Giganta; en resumen, Baja California Sur pertenece a la llamada cultura del desierto (Esquivel, L. 1990) compartida entre los habitantes de Sonora, Arizona, occidente de Texas, Alta California y Baja California.

Estos grupos utilizaban cuevas o refugios rocosos como viviendas temporales, teniendo un íntimo contacto con su ambiente natural.

Su cultura se manifiesta en forma tangible en los petroglifos y en las pictografías que se han encontrado en superficies lisas de rocas.

Estas manifestaciones se han descubierto sobre todo en la zona norte del país, y ahí se concentra el 50% del total del patrimonio prehistórico del país (SAHOP, 1981). Los estados más significativos son: Baja California Sur, Durango, Sinaloa y Chihuahua. Sin embargo, en la zona centro se cuenta con un 27% destacando los estados de México, Puebla y Michoacán y son los que presentan un mayor número de sitios con pictografía o pinturas rupestres, petroglifos e implementos.

También en la zona sur hubo hallazgos importantes en Guerrero, Oaxaca y centro de Veracruz. Mapa 2.



**MAPA 2**

De acuerdo con Esquivel, 1990 en Baja California Sur aparecen dos estilos definidos en representaciones rupestres, uno con representaciones abstractas por no comprender sus formas o significado, el otro estilo es el llamado de Los Grandes Murales caracterizado por su monumentalidad y exceso en el número de las representaciones.

Para el presente trabajo el patrimonio prehistórico considerado se clasifica en:

- Pictografía y petrograbados
- Zona de grandes murales
- Zona de abstractos y geométricos

## 2. Monumentos Arqueológicos.

Son los bienes muebles e inmuebles producto de culturas anteriores al establecimiento de la cultura española en el territorio Nacional, así como los restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con esas culturas (INAH, 1972).

En el territorio nacional se establecieron, en diferentes periodos (preclásico, clásico y postclásico), grupos humanos que constituyeron formas de organización social, política y económica formando culturas tan importantes como la de los Olmecas, Huastecas, Teotihuacanos, Mayas, Zapotecas, Totonacas, Toltecas, Tarascos, Aztecas.

Estas culturas se asentaron y desarrollaron por todo el país, en regiones con condiciones climáticas favorables y con gran variedad de recursos naturales, tal como lo demuestra la gran cantidad de evidencias que se han encontrado, mismas que muestran la estrecha relación entre lo social y el medio ambiente que prevalecía en dichos periodos.

Oficialmente se estima que hay 3 millones de evidencias arqueológicas en el territorio nacional (Atlas Nacional de

México, 1992) aunque en el informe del INAH, 1989 se dice que hay de 4 a 6 millones; es muy probable que existan varios millones más.

Estas evidencias que conforman los monumentos arqueológicos se catalogan en pirámides, palacios, esculturas, relieves, montículos, estructuras arquitectónicas, tumbas, fortificaciones, esculturas aisladas o en conjunto y cerámica, concentradas principalmente en la zona sur del país (SAHOP, 1981).

Los sitios con montículos se localizan fundamentalmente en los Estados de Chihuahua, Michoacán, México, Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y en el Distrito Federal (SAHOP, 1981).

Las áreas donde son más frecuentes las tumbas prehispánicas están ubicadas en los Estados de Chihuahua, Michoacán, México, Puebla, Oaxaca, Veracruz y Chiapas. Entre los sitios con cerámica prehispánica destacan los de Sonora, Navarrit, Colima, Michoacán, Jalisco, Morelos, Puebla, Distrito Federal, Hidalgo, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Yucatán (SAHOP, 1981).

Es importante señalar que, con la realización de grandes obras de infraestructura en el país, como lo es la construcción de unidades habitacionales, construcción de

oresas, desarrollos turísticos, poliductos y en el caso del Distrito Federal la construcción y ampliación del metro, el descubrimiento de una gran cantidad de evidencias culturales es constante por lo que la cifra es interminable.

En el mapa correspondiente a manifestaciones culturales dentro del grupo de monumentos arqueológicos solamente se localizan los principales sitios donde se encuentran pirámides, palacios, esculturas y relieves. Como puede observarse estos sitios se distribuyen en el centro y sur del país.

### 3. Monumentos Históricos.

Son los bienes vinculados con la historia de la nación a partir del establecimiento de la cultura española en el país. Los inmuebles construidos en los siglos XVI al XIX y destinados a templos y sus anexos, arzobispados, obispados y casas curiales, seminarios, conventos o cualesquiera otro dedicado a la administración, divulgación enseñanza o práctica de culto religioso; así como a la educación y la enseñanza, a fines asistenciales o benéficos; al servicio y ornato público o al uso de las autoridades civiles y militares. (INAH, 1972).

Después de la conquista por los españoles, se reedificó la ciudad antigua de los aztecas, la conquista implicó que se introdujeran y desarrollaran nuevos patrones culturales.

sociales, económicos, políticos, científicos, técnicos, religiosos, que sustituyeron a los que caracterizaban al México prehispánico lo cual se manifestó en el empleo de nuevos sistemas urbanos y nuevos estilos arquitectónicos (plateresco, el barroco, el churrigueresco y el neoclásico). Las obras que se construyeron dentro de estos y otros estilos comprenden tanto arquitectura religiosa como civil y militar.

Además de la reedificación de la Ciudad de México surgieron ciudades como la de Veracruz, Jalapa y Puebla pues fué México-Veracruz la ruta de comunicación con España durante mucho tiempo.

Distintas congregaciones religiosas desempeñaron una intensa tarea de evangelización de grupos indígenas y así surgieron asentamientos y las misiones en lugares tan distantes del centro del país como lo que hoy son los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Chihuahua.

Hubo modelos de desarrollo urbano que surgieron por una actividad económica y productiva de importancia a nivel regional, como los centros mineros. Se puede citar como ejemplo las ciudades de Taxco, Guanajuato, Real de Catorce, Zacatecas y Pachuca.

Es la zona centro del país donde existe una mayor concentración de templos, fundamentalmente en los estados de Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Querétaro, Hidalgo, México, Puebla, Morelos, Tlaxcala y el Distrito Federal; en la zona sur en los estados de Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Veracruz; en la zona norte Sinaloa, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí son los estados más ricos en cuanto a la concentración de templos y en lo que se refiere a obras de arquitectura civil la más alta concentración se encuentra en los estados de Durango, Guanajuato, San Luis Potosí, Michoacán, Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y en el Distrito Federal (SAHOF, 1981).

#### 4. Zona de Monumentos Arqueológicos.

Según lo dispuesto en el Artículo 39 de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (Diario oficial 6 de mayo de 1972). Es el área que comprende varios monumentos arqueológicos inmuebles que se presume su existencia.

La diferencia con el grupo de monumentos arqueológicos es que en este último no se incluyen los bienes muebles, en tanto que los bienes inmuebles están circunscritos en área determinada.

Dentro de las zonas de monumentos arqueológicos se encuentran los grandes centros urbanos como Palenque, Teotihuacán y Monte Albán que tuvieron su esplendor durante el periodo clásico de los Mayas, Tectihuacanos, Zapotecas y Mixtecas quienes alcanzaron un alta desarrollo en lo social, político, económico, religioso, técnico y científico.

El periodo postclasico se caracterizó por la construcción de un importante imperio el azteca cuya máxima expresión fue la ciudad de Tenochtitlán.

Las zonas centro y sur del país son las que cuentan con una concentración alta de estructuras arquitectónicas, sobre todo en el Estado de México, Morelos, Puebla, sur de Hidalgo, norte de Michoacán, Distrito Federal, norte y oeste de Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche Yucatán y Quintana Roo (SAHOP, 1981). Mapa 3.

Según estimaciones hechas en el Registro Nacional de Arqueología del INAH el número de sitios arqueológicos registrados, inventariados y catalogados, hasta mayo de 1991, son en total de 14 503 (ver gráfica) y las zonas de monumentos arqueológicos abiertas al público son un total de 127.

Las zonas de monumentos arqueológicos que se representan cartográficamente son algunas de las abiertas al público.



**MAPA 3**

### 5. Zona de Monumentos Históricos.

De acuerdo al Artículo 41 de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (Diario oficial del 6 de mayo de 1972). Es el área que comprende varios monumentos históricos relacionados con un suceso nacional o la que se encuentra vinculada a hechos preteritos de relevancia para el país.

A la fecha en México existen 41 zonas de monumentos históricos que cuentan con declaratoria presidencial, distribuidas en todo el territorio nacional. En algunos casos como Campeche, Durango, Oaxaca, Guanajuato, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Mérida, son la ciudad capital del estado; y otros como en el caso de San Miguel Allende, Dolores Hidalgo, fueron escenario de sucesos relevantes en el pasado histórico. (SAHOP, 1981). Mapa 4.



MAPA 4

## 6. Zona de Patrimonio Nacional.

El área que comprende tanto monumentos arqueológicos como monumentos históricos, vinculados a un hecho histórico de relevancia para el país, además cuenta con protección legal y es motivo para su investigación, conservación, difusión, etc.

Son muy amplios y diversos los criterios (culturales, históricos, etc.) que se manejan para la declaración una zona como patrimonio nacional. sin embargo, es un requisito que un área sea patrimonio nacional para proponerla ante la UNESCO y se le asigne la categoría de patrimonio de la humanidad.

## 7. Zona de monumentos Arqueológicos Patrimonio de la Humanidad.

Una de las ideas más fructíferas que se han desarrollado en las últimas décadas es de Patrimonio Mundial o Patrimonio de la Humanidad, difundida o internacionalizada por la Conferencia General de la UNESCO en 1972 con la aprobación de la denominada Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. Se basa en dos conceptos fundamentales. El primero es de su universalidad; el patrimonio de una nación desborda sus propias fronteras políticas y geográficas y se convierte en patrimonio de toda la humanidad. Los bienes naturales o culturales no pueden ser responsabilidad de sólo unos pocos. El segundo concepto que

enriquece la filosofía de esta convención, es el de unir en un mismo plano el patrimonio cultural y el patrimonio natural. Su misión consiste principalmente en definir ese patrimonio mundial, tanto cultural como natural, es decir confeccionar la lista de monumentos y lugares situados en esos países cuyo interés se considera como excepcional y su valor como universal, de manera que su protección interesa a toda la humanidad.

#### Zonas Declaradas como patrimonio de la humanidad:

1. Zona de monumentos históricos de la Ciudad de Guanajuato y minas adyacentes.
2. Zona de monumentos históricos de la Ciudad de Oaxaca y Monte Albán.
3. Zona de monumentos históricos de la Ciudad de Puebla y Cholula, Pue.
4. Zona de monumentos históricos del Centro de la Ciudad de Mexico.
5. Zona de monumentos históricos de Xochimilco.
6. Reserva de la Biosfera del Vizcaino, B.C.S.
7. Paquime, Casas Grandes, Chih.
8. Cacaxtla, Pue.
9. Sierra de San Francisco, B.C.S.
10. Reserva de la Biosfera de Sian-Kan, Q.Roo.
11. La Quemada, Zac.
12. Zona Arqueológica, Campeche.
13. Xochipala, Gro.

14. Tula, Pue.
15. Tulum y San Gervasio, Q. Roo.
16. Zona Arqueológica de Chichen-Itzá, Chis.

Que sitúan a México en primer lugar de América Latina con sitios históricos en la lista de patrimonio mundial declarados (Información proporcionada por la Subdirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas, INAH), y a la vanguardia en protección legal por leyes mexicanas.

## CAPITULO II

### PRINCIPALES FACTORES DE IMPACTO AMBIENTAL QUE AFECTAN AL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO E HISTORICO.

Con información proporcionada por la Dirección de Restauración del INAH sobre los agentes de deterioro que dañan a los sitios arqueológicos e históricos se determinó que los principales factores de impacto ambiental que dañan al patrimonio cultural analizado, serían aquellos componentes naturales y antropicos que de una forma parcial o conjunta van a contribuir a su deterioro.

Para la selección de los factores de impacto ambiental, primero se hizo un listado de la mayoría de los componentes que dañan a los monumentos arqueológicos e históricos en su composición, estructura, belleza, entorno, etc. y además se

analizaron las modificaciones que les ocasionan, posteriormente se clasificaron de acuerdo a su origen natural o antrópico en:

A. Naturales. 1) Sismos, 2) Suelos, 3) Humedad, 4) Temperatura, 5) Vientos, 6) Bióticos.

B. Antrópicos. 1) Actividad Urbano - Industrial, 2) Actividad Turística, 3) Agricultura, 4) Ganadería, 5) Deforestación.

Los principales factores de impacto ambiental de origen natural son aquellos elementos de la naturaleza como su nombre lo indica que contribuyen a la degradación de una obra con agravantes determinados que pueden destruirla, además del paso del tiempo.

En el caso de la mayoría de los sitios arqueológicos el hecho de permanecer por mucho tiempo en condiciones naturales de humedad y enterramiento provocan cambios en los materiales, aunque paralelamente sufren un proceso normal de estabilización (estado de equilibrio de los materiales con su medio). Al excavarlos y romper ese equilibrio, los materiales se exponen a un intemperismo causado por agentes de deterioro externos, que se añaden a los ya existentes, creando un cambio totalmente distinto.

## A. Naturales.

### 1) Sismos.

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicas más activas del mundo, en otras palabras, es una zona de alta sismicidad. (Tamayo, L. 1974).

Lo anterior obedece a que las placas de Cocos y la Rivera que se encuentran al Sur y Suroeste de México, en el Océano Pacífico, se están metiendo bajo la placa Norteamericana de la cual forma parte la placa continental del país. La zona sísmica de México se halla en el borde de las cuatro placas: la del Pacífico y la de Norteamérica, la del Caribe y la de Cocos. Esta última es la más activa por su movimiento de subducción debajo de la placa continental, en las Costas de Michoacán y Guerrero. La actividad ahí originada ocupa los primeros lugares de intensidad en el mundo. De ella se esperan frecuentemente magnitudes de 7.5 grados en la escala de Richter y se han registrado temblores de 9 grados (CONACYT, 1985).

No en toda la superficie del territorio nacional los sismos se presentan con la misma intensidad.

Encontramos zonas de alta sismicidad en la comarcas del sur especialmente en el declive al Pacífico, algo atenuada en

parte de la depresión austral, y en las Sierras de Chiapas. También presentan alta sismicidad las tierras del Norte de Baja California que están sujetas a los focos sísmicos en los terrenos de falla de las porciones californianas estadounidenses.

La sismicidad media se manifiesta en el Eje Volcánico y en sus proximidades ya que en él, aún hay volcanes activos; y en la Sierra Madre Occidental, en la que los plegamientos ocasionaron profundas grietas, donde resultan deslizamientos que traen consigo fenómenos sísmicos.

En la mayoría de las tierras del Norte en las cuales dominan las vastas extensiones septentrionales del Altiplano y la Llanura Sonorense se encuentran zonas asísmicas, también lo son la mayor parte de Baja California y la Península de Yucatán.

El daño que causan los sismos al patrimonio arqueológico e histórico se refleja de muy variadas formas dependiendo de su localización, tipo y material de construcción, suelo, humedad, etc. Lo más notorio de los movimientos sísmicos es que producen desfazamientos en las cargas y provocan fisuras y grietas en estructuras, desfazamiento del suelo por donde, en algunas ocasiones, el agua del nivel freático llega a filtrarse. (INAH, 1991).

Para el análisis de impacto ambiental, referente a los sismos, sirvió de base la información del mapa Volcanes, Sismos y Fallas activas de la hoja V.2.9. del Atlas Nacional de México (A.N.M.). De dicho mapa se tomaron las zonas de peligrosidad sísmica en donde se registran sismos de más de 7 grados de magnitud Richter. Es en éstas zonas donde hay mayor posibilidad de afectación a los monumentos arqueológicos e históricos.

## 2) Suelos.

El suelo como factor o agente de deterioro del patrimonio cultural analizado es importante ya que también depende de éste que los materiales se encuentren en buen o mal estado de conservación.

El grado de acidez o alcalinidad de un suelo altera de manera importante la actividad biológica pues a menor acidez mayor será la actividad microbiológica. También podemos decir que según el tipo de suelo se encuentran sales solubles que al contacto con el agua humedecen las paredes o muros de las construcciones y van dejando en los poros de éstas, los cristales de las sales que van disueltas, acumulándose hasta formar grietas debido a la gran presión sobre la superficie que los rodea, originando la fractura de la superficie.

Con respecto al análisis de impacto ambiental relacionado con los suelos, se utilizó información de apoyo del mapa Visión Sinóptica de la Problemática de los Suelos, de la hoja V.2.7. (A.N.M.), la cual ofrece información sobre el tipo de suelos con limitantes severas que ponen en peligro las construcciones. De dicho mapa se tomaron en cuenta los suelos expansivos y son aquellos que en seco se agrietan y endurecen y, en húmedo aumentan su volumen; son fácilmente inundables y provocan al contraerse, hundimientos irregulares en las construcciones; también se consideraron los suelos corrosivos cuyo contenido de sales o sodio afecta, en grado variable, los materiales utilizados en las construcciones que quedan en contacto directo con dichos suelos. Estos suelos, por su naturaleza ocasionan problemas de asentamientos, derrumbes, deslizamientos, corrosión y filtración y ponen en peligro la estabilidad de las construcciones arquitectónicas.

### 3) Humedad.

El panorama de la precipitación en México presenta vastos contrastes, desde cantidades inferiores a 50 mm. en promedio anual, y todos los meses secos, hasta más de 5500 mm. por año, todos los meses húmedos (García, E. 1981).

La parte húmeda más continua de México se extiende desde el Sureste de San Luis Potosí a través de casi todo el territorio de los estados de Veracruz y Tabasco hasta la base

de la Península de Yucatán, incluyendo también el Norte de Chiapas, así como parte de Oaxaca, Puebla e Hidalgo.

Esta zona de precipitaciones más copiosas se registran en algunos declives de Barlovento de la Sierra Madre Oriental, de las Sierras del Norte de Oaxaca y del Macizo Central de Chiapas, llegando a sobrepasar 4000 mm. anuales.

Tocante al tipo de lluvia los más característicos de México son los aguaceros fuertes y copiosos, a menudo torrenciales de duración relativamente corta (0.5 a 2 horas) que acontece por la tarde. Las precipitaciones propias de la época más fría, en cambio, son por lo general muy distintas, pues suelen ser largas y de gota fina, lo que se traduce en un volumen de agua más bien reducido (García, E. 1981).

Las perturbaciones ciclónicas pueden ocasionar también lluvias prolongadas, a veces de varios días de duración, moderadamente intensa o fuerte.

El agente destructor de los materiales de construcción en el patrimonio arqueológico e histórico, que actúa con particular intensidad y rapidez es el agua (INAH, 1991), pulverizando y desprendiendo los aplanados, contribuyendo también a la proliferación de musgos, líquenes, etc; y vegetación que durante su crecimiento y desarrollo va agrietando los muros de las construcciones. La mampostería en

muros y bóvedas se ven afectadas por su mayor enemigo que es la humedad que carcome las juntas y genera el nacimiento de material orgánico, principalmente en mezclas con lodo y poca cal. Las fachadas, columnas, pilastras, calastradas, etc; de cantera, sufren un gran desgaste provocado por la lluvia, aire, inundaciones y hundimientos. Esto último se observa en fachadas que han permanecido húmedas durante mucho tiempo y que resultan carcomidas por la humedad y el salitre. Esculturas de cantera como las que ornamentan fachadas de nuestros templos están totalmente deformadas por exfoliación (Molina, 1974).

En lo que corresponde al análisis de impacto ambiental con relación a la humedad se aprovechó la información expresada en el mapa Ciclones Tropicales, Inundaciones de la hoja V.2.9. (A.N.M.). Estos mapas señalan zonas con inundaciones permanentes, ocasionales y temporales; y zonas con precipitación máxima en 24 hrs superiores a 200 mm. de la hoja IV.4.7. Precipitación máxima en 24 hrs.

Dichas zonas hacen susceptibles de deterioro a las áreas en donde se encuentra arquitectura de interés arqueológico e histórico.

#### 4) Temperatura.

La gran diversidad de condiciones térmicas de México se ponen de manifiesto por el hecho de que aún siendo atravesado su territorio por el Trópico de Cáncer en algunas de sus montañas se mantienen nieves perpetuas y glaciares. Las temperaturas medias anuales más elevadas (25-30°C) son las que se registran en la parte baja de la Depresión del Balsas y en algunas zonas costeras adyacentes, y las más bajas (-6°C) para la cima del Pico de Orizaba. Los valores más frecuentes registrados varían entre 10° y 28°C. (Rzedowski, 1985).

A partir del paralelo 27° al norte es donde las diferencias entre las temperaturas medias de los meses más calientes y más fríos del año son mayores de 15°C y en contados lugares alcanzan valores superiores a 20°C.

Al sur del paralelo 24°, o sea en más de la mitad del territorio, casi en todos los sitios esta diferencia es inferior a 12°C; valores menores de 7°C que ya corresponden a un clima isoterma, se registran principalmente al sur del paralelo 20° en toda la Península de Yucatán y en una franja costera que llega hasta el extremo sur de Sinaloa.

Aunque la influencia de la temperatura opera en conjunto con otros factores sobre los elementos del patrimonio cultural, es importante señalar que los efectos de esta actúan

directamente en regiones que se distinguen por presentar cambios bruscos u oscilaciones térmicas de más 18°C en 24 hrs.

La temperatura constante de un desigual calentamiento y enfriamiento de los materiales, provoca que estos sean sometidos a dilataciones y contracciones sucesivas. Debido a la lentitud con que el calor penetra en el interior de la roca, la expansión causada por el calor actúa con mayor efecto en las partes superficiales que en las interiores. De idéntica manera actúa el enfriamiento: la contracción de las rocas ocasionada por el enfriamiento nocturno al progresar de la superficie a la profundidad, se enfrenta con la dilatación remanente del calentamiento diurno lo cual contribuye más aún al desmoronamiento de los materiales. (Gorshkov, A 1977).

Como agente de deterioro la temperatura modifica la humedad contenida en los poros de los materiales y también modifica la solubilidad de las sales y las grasas, acelera las reacciones químicas y facilita la hidrólisis duplicándola. (INAH, 1991).

Para expresar esta información, principalmente se utilizó el mapa: Oscilación Anual de los Promedios de Temperatura Máximas y Míminas de la hoja IV.4.5. que señala aquellas zonas con oscilaciones térmicas superiores a 18° C en 24 hrs. Estas dichas zonas donde los cambios bruscos de la temperatura

afectan disgregando notablemente los materiales de las construcciones.

### 5) Vientos.

A grandes rasgos, durante la mayor parte del año, el territorio de México se halla bajo la influencia de los vientos alisios que, cargados de humedad, penetran desde el Este y el Norte. Sin embargo durante la época mas fría del año, los vientos secos del Noroeste y Oeste son los que prevalecen en el Norte, Occidente y Centro del país.

A lo largo de una buena parte del litoral del Pacífico, al menos entre Nayarit y Chiapas, existe un régimen de tipo monzónico con corrientes de aire húmedas hacia la tierra durante la mitad del año y secas hacia el mar en el transcurso de la otra mitad.

No obstante, debido a la interferencia de los complicados sistemas de montañas, valles y depresiones, la dirección real del viento varia notablemente de una zona a otra y muchas veces entre áreas muy cercanas entre sí. Hay numerosas excepciones sobre áreas que se hallan sometidas a un régimen de vientos regulares intensos por ejemplo: el Istmo de Tehuantepec.

Todo el litoral del Atlántico y también el del Pacífico exceptuando Sonora y gran parte de Baja California se hallan afectados, por las trayectorias de ciclones tropicales que se originan en altamar entre junio y octubre y se desplazan a grandes distancias penetrando, a menudo al área continental. En las inmediaciones de sus centros se producen vientos huracanados que pueden causar gran destrucción en las zonas que atraviesan. Además de su efecto devastador directo, los ciclones acarrean grandes cantidades de humedad.

Las extensas zonas áridas del Norte y Noroeste de México, en general, no son muy ventosas, pero pueden sufrir los efectos de tempestades de tipo desértico.

Dada la escasa protección que la vegetación brinda al suelo en estas regiones, un viento moderadamente intenso puede levantar las partículas finas del mismo y transportarlas a distancia. El resultado es una tolvanera prolongada que en ocasiones llega a oscurecer el cielo.

La acción del viento se manifiesta sobre el patrimonio cultural particularmente, y de forma intensa erosionando la superficie y desgastando los materiales especialmente si el aire está contaminado con partículas gruesas que se impregnan en los poros de los materiales, "desgastando, limando y puliendo las construcciones, afectando murales, relieves y esculturas". (INAH, 1991).

Esta acción es intensa en las regiones de clima seco donde los vientos son muy fuertes y frecuentes y en zonas con vientos y ciclones tropicales con velocidades de 6 m/s. (Pérez, V. 1971).

En lo que corresponde al análisis de impacto ambiental en lo que se refiere a vientos se empleó el mapa de Ciclones Tropicales de la hoja V.2.7.

(A.N.M.). Se tomaron en cuenta las zonas con vientos y ciclones tropicales con velocidad mayor de 6 m/seg porque en ellas hay mayores posibilidades de ocasionar daños a las construcciones de interés cultural, que ahí se localizan.

#### 6) Bióticos.

Los procesos de destrucción de los materiales están vinculados con las actividades vitales de las plantas y animales. Se determinan ante todo por la cantidad de organismos presentes en las diferentes zonas.

El papel de los organismos en la destrucción de materiales se manifiesta en procesos químicos y físicos o mecánico. En procesos químicos es determinado por el hecho de que ellos son capaces de asimilar distintos elementos de las rocas y de segregar en el proceso de sus funciones fisiológicas diversos productos químicos activos, incluso

ácidos orgánicos (resultantes de la descomposición de los residuos orgánicos).

Por una parte las plantas en sus procesos vitales destruyen químicamente a los materiales de las construcciones con los ácidos que segregan las puntas de las raicillas, también asimilan elementos minerales de los materiales de construcción necesarios para su nutrición: K, Ca, SiO<sub>2</sub>, Mg, Na, P, S, Fe, y otros.

Los microorganismos, se hallan relacionados con las etapas iniciales de la acción biológica sobre los materiales, ellos preparan el substrato sobre el que se desarrolla la vegetación que destruye después dichos materiales con sus raíces.

Las bacterias y las algas cianofitas dejan el terreno abonado al destruir la roca para el surgimiento de la micoflora: las algas diatomeas y los hongos protofitos y más tarde los líquenes y musgos, todos ellos preparan el terreno para la invasión de las plantas superiores y la fauna asociada.

Física o mecánicamente el sistema de raíces de estas plantas superiores también afecta las construcciones. A medida que crece un árbol, aumenta el tamaño de sus raíces. Estas presionan con gran fuerza sobre las paredes de las grietas,

abriéndolas a modo de cuñas y fragmentan rocas macizas en bloques y trozos separados.

Las raíces muertas de las plantas, al hincharse durante las lluvias también ensanchan las grietas existentes.

Las acciones de las plantas en el proceso de destrucción mecánica de los materiales se pueden observar en casi todas las zonas climáticas.

Al hablar de causas biológicas también se debe hacer especial referencia la presencia de aves y roedores.

El excremento de las aves producen ácidos orgánicos que corroen los materiales.

Los roedores por su parte realizan un trabajo mecánico al excavar sus madrigueras oradando, desmoronando o desestabilizando las paredes y los aplanados; algunos de estos son de cierta forma indicadores de la presencia nefasta del hombre, ya que este en sus visitas tira basura y toda clase de desechos cooperando a la expansión de estos roedores.

## **B. Antrópicos.**

Con el aumento de la población aparecen altos índices de contaminación del aire, agua y suelo, así como la pérdida

constante de áreas naturales.

La localización en el territorio de los asentamientos urbano-industriales, sin considerar la vocación del suelo ni el impacto ambiental de las actividades productivas, han provocado el deterioro progresivo de los recursos naturales, la deforestación y buena parte de la desertificación.

Las actividades comerciales turísticas y de otros servicios aumentaron su importancia en la medida que creció la población y la industria.

Todas estas actividades realizadas por el hombre no sólo deterioran de forma directa o indirecta los recursos naturales, también provocan problemas de salud en la población y han sido el causante directo de la pérdida o deterioro de las distintas expresiones del patrimonio cultural en el país.

A continuación se describen los factores antrópicos que se consideraron de importancia por sus características individuales y en conjunto que influyen de una manera significativa al deterioro de monumentos arqueológicos e históricos.

#### 1) Actividad Urbano-Industrial.

En la actualidad, los procesos de deterioro ambiental

debido a la acción del hombre sobre la naturaleza han llegado a un nivel crítico, de acuerdo con nuestro análisis el factor de impacto antrópico más importante se relaciona con la actividad urbano-industrial. Las construcciones de valor patrimonial se ven constantemente amenazadas porque las afectaciones se dan de diversas formas: por contaminación atmosférica, lluvia ácida, contaminación del suelo, la presión ejercida debido al crecimiento urbano-industrial desordenado, en fin la lista resulta interminable, por las combinaciones que se dan al interactuar con los fenómenos naturales. (INAH, 1991).

Entre las principales fuentes de contaminación atmosférica se encuentran: la refinación del petróleo; las plantas termoelectricas; las industrias química, de la celulosa y papel, del cemento, azucarera, la huleira, de la fundición, la de minerales no metálicos y la planta de asfalto; entre otras (SEDUE, 1990).

El área metropolitana de la Cuenca de México y sus alrededores presentan contaminación atmosférica al nivel más crítico, uno de sus problemas principales es la emisión de contaminantes que ascienden a un poco menos de 3 millones de toneladas anuales: 570 mil provienen de la industria; 4 millones de toneladas son causadas por fuentes móviles y el resto corresponde a fenómenos naturales (SEDUE, 1990).



los gases y la humedad del aire, lo que provoca la alteración de los materiales. (INAH, 1991), como por ejemplo el hollín producto de la combustión del carbon, la madera y principalmente de combustibles como el diesel contiene residuos de alquitrán, gomas, resinas y grasas que al actuar junto con la humedad provocan daños en las superficies sobre todo en las calizas.

A la lluvia ácida o correctamente la precipitación ácida se le atribuye el deterioro de muchos edificios y monumentos de gran importancia histórica y cultural (SEDUE, 1985), esta precipitación resulta de la quema de hidrocarburos por los motores de combustión interna, se produce dióxido de azufre ( $SO_2$ ) y dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) que al reaccionar con la humedad de la atmósfera o lluvia directamente forma ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) y ácido nítrico ( $HNO_3$ ) respectivamente.

Cabe aclarar que se está manejando un nivel alto de generalización respecto a los efectos de la contaminación atmosférica y la precipitación ácida sobre los monumentos patrimoniales, es decir, hay evidencias de deterioro reconocidas a través de la corrosión de los materiales empleados en la construcción de los monumentos (rocas, pintura, minerales, etc.), sin embargo, no se contó con información que cuantifique el grado de deterioro. También es importante tener en cuenta que según el tipo de materiales de que se trate la respuesta ante los mecanismos de alteración

será diferente, como por ejemplo las calizas y los granitos: las primeras son menos resistentes a la meteorización química y las segundas son menos resistentes al intemperismo físico. (INAH, 1990).

México ha sostenido durante los últimos 20 años, tasas muy altas de crecimiento demográfico. La población de México comparada con la cifra de 1970 creció en las últimas décadas a una tasa media anual de 2.6% inferior a la registrada en el periodo 1950-1970, con una tasa registrada de 3.2% y superior a la correspondiente del periodo 1930-1950 de 2.2%. De acuerdo a lo anterior, en los últimos 50 años, el crecimiento demográfico muestra mayor dinamismo entre 1950 y 1970 (INEGI, 1990). El rasgo sobresaliente es la tendencia a la concentración urbana.

A partir de la década de los 80's México es considerado como un país predominantemente urbano, es decir, que más del 50% de la población habita en las ciudades (SEDUE, 1990), con todos los efectos consiguientes en cuanto al incremento de consumo de alimentos así como en lo referente a necesidades de espacio para viviendas, industrias, caminos y áreas de recreo.

La gran demanda de terrenos para la construcción de fraccionamientos, unidades habitacionales, centros comerciales, etc. pone en disyuntiva a las autoridades obligándolas a actuar inadecuadamente favoreciendo la mayoría

de las veces intereses particulares. Además no se realizan estudios serios de la vocación de uso de suelo y de esta forma, se llevan a cabo demoliciones de edificios de enorme valor histórico.

Para conocer las áreas en las cuales la contaminación de aguas, suelo y aire tienen niveles considerables y para localizar las de mayor crecimiento demográfico se utilizaron mapas de Deterioro Ambiental de los Recursos Bióticos Terrestres de la hoja V.2.B. (A.N.M.) del cual se tomaron las áreas con principales problemas ambientales, áreas con presencia de complejos petroquímicos, centros de refinación, oleoductos; y el de Distribución de la Población de la hoja III.1.2. (A.N.M.).

## **2) Actividad Turística.**

El avance del turismo en el mundo especialmente en los países industrializados del área occidental, ha propiciado el surgimiento de estudios descriptivos y analíticos que pretenden explicar las características esenciales del fenómeno turístico, el cual no es sólo de índole social y económico sino también de carácter cultural ya que por su medio, de una manera grata, posibilita la adquisición de nuevos conocimientos y se enriquece el mundo de las experiencias.

La pérdida de calidad de los recursos naturales y culturales a consecuencia de las actividades mal orientadas del hombre, es un hecho comprobable a simple vista, ya sea porque se advierte la distancia o se experimenta personalmente.

El turismo ha jugado un papel importante en la economía Nacional, al aportar las divisas necesarias para apoyar la política de industrialización basada en la sustitución de importaciones. La oferta primordial se prevé de todos aquellos elementos del patrimonio turístico que sean susceptibles de aprovechamiento y capaces de incitar los desplazamientos mismos que forman parte del cuadro geográfico o cultural de un lugar, como en el caso de México que cuenta con lugares arqueológicos e históricos de interés turístico a los cuales acuden gran cantidad de visitantes que ocasionalmente por falta de información y vigilancia mutilan, agreden, saquean parcialmente o totalmente edificios, murales, estelas, pinturas, etc.

Es importante considerar que el principal destructor de los sitios arqueológicos y los monumentos históricos es el hombre. En nuestros días suceden atentados y así nos enteramos de la destrucción de edificios de aquellas culturas, de la sobreposición de lo moderno a lo prehispánico-colonial, de los daños físicos directos a edificios, murales o piezas prehispánicas, o bien de la destrucción o agresión por robo de

fragmentos a murales o piezas enteras. Y por otra parte el poco control y vigilancia de los vendedores ambulantes y por la falta de un reglamento que informe como realizar esas actividades. Y de como manejar el tipo de desechos que generan sus productos.

En relación con aquellas áreas de mayor influencia turística y la presencia de complejos turísticos, construcción de hoteles, se utilizó el mapa Deterioro Ambiental de los Recursos Bióticos Terrestres V.2.8. (A.N.M.).

### 3) Agricultura.

El cultivo de la tierra constituye la actividad principal de la población mexicana: como lo era desde mucho antes de la llegada de la civilización europea.

A semejanza de muchos otros rasgos del país, la agricultura en México reviste una diversidad extraordinaria. En primer lugar y en función de la variedad de condiciones climáticas en su territorio pueden crecer prácticamente todos los vegetales nativos conocidos y de hecho el número de especies cultivadas en el país es muy grande.

En cuanto a las especies cultivadas cabe mencionar que dentro de las más importantes tenemos al maíz y el frijol. Se

cultivan casi en todo el territorio y en todos los tipos de climas salvo en altitudes superiores a 3200 msnm.

El uso inadecuado de la tierra, por el tipo de agricultura que actualmente se practica en grandes regiones del país, causan con frecuencia la desaparición innecesaria de la vegetación natural o bien, muestra niveles altos de degradación.

Como ya se mencionó, en la mayor parte de la superficie del país podemos encontrar evidencias culturales, algunas veces son encontradas por campesinos accidentalmente al trabajar la tierra, y en ocasiones son sacadas y vendidas en el mejor de los casos, ya que de otra manera son destruidas.

Es importante señalar que no siempre se da parte a las autoridades de estos hallazgos por el temor de poder perder sus tierras de cultivo por una posible expropiación. Debe hacerse mención especial de la comercialización de este tipo de objetos que en los mercados nacionales y extranjeros son muy cotizados, en la mayor parte, por coleccionistas particulares que llegan a pagar sumas exorbitantes propiciando de esta forma la venta ilegal de este patrimonio nacional.

Por lo general, donde se localizan áreas que presentan una gran cantidad de evidencias, como por ejemplo pirámides, estelas, etc., a su alrededor se localizan asentamientos

cultivan casi en todo el territorio y en todos los tipos de climas salvo en altitudes superiores a 3200 msnm.

El uso inadecuado de la tierra, por el tipo de agricultura que actualmente se practica en grandes regiones del país, causan con frecuencia la desaparición innecesaria de la vegetación natural o bien, muestra niveles altos de degradación.

Como ya se mencionó, en la mayor parte de la superficie del país podemos encontrar evidencias culturales, algunas veces son encontradas por campesinos accidentalmente al trabajar la tierra, y en ocasiones son sacadas y vendidas en el mejor de los casos, ya que de otra manera son destruidas.

Es importante señalar que no siempre se da parte a las autoridades de estos hallazgos por el temor de poder perder sus tierras de cultivo por una posible expropiación. Debe hacerse mención especial de la comercialización de este tipo de objetos que en los mercados nacionales y extranjeros son muy cotizados, en la mayor parte, por coleccionistas particulares que llegan a pagar sumas exorbitantes propiciando de esta forma la venta ilegal de este patrimonio nacional.

Por lo general, donde se localizan áreas que presentan una gran cantidad de evidencias, como por ejemplo pirámides, estelas, etc., a su alrededor se localizan asentamientos

humanos dedicados en su gran mayoría a la agricultura dañando de esta forma el entorno por la consecuente erosión provocada por una mala técnica agrícola y por la aparición de maleza que deteriora los edificios invadiéndolos y agrietándolos.

Las áreas agrícolas que constituyen un factor de impacto ambiental negativo sobre el patrimonio cultural se tomaron del mapa Deterioro Ambiental de los Recursos Bióticos Terrestres V.2.8. (A.N.M.), y son aquellas zonas con agricultura intensiva y de riego.

#### 4) Ganadería.

En México ningún fenómeno ha sido más relevante, ni ha provocado mayores cambios durante las últimas décadas que la expansión de la ganadería bovina. Esta extrema ganaderización del país ha permanecido sospechosamente relegada de los discursos ideológicos y técnicos y las estadísticas oficiales. (Toledo, 1982 citado en Leff, 1990).

Por su ritmo de crecimiento y por la superficie que ha sido ocupada la ganadería bovina libre, de hace tiempo, una especie de guerra secreta contra la población campesina de México, al competir por el espacio natural, el suelo, el agua y los grandes.

La marcada expansión espacial de la ganadería bovina halla su explicación en el hecho de que su práctica en México,

es fundamentalmente de carácter extensivo y especializado, es decir, ocupa enormes extensiones de terreno con matorrales, bosques o pastos naturales o inducidos esto permite explicar su enorme rentabilidad dado el bajo, casi nulo, nivel de inversión que requiere el mantenimiento de los potreros, esto supone el libre pastoreo de un sólo tipo de animal sobre la vegetación natural o inducida, prácticamente ningún mejoramiento tecnológico y un bajísimo empleo de la mano de obra.

En México, no obstante la gran expansión que ha tenido la ganadería de bovinos en las últimas décadas, su aporte a la población es mínimo.

Según porcentajes del territorio para cada estado de la República dedicados a la ganadería (Leff, 1990) permiten realizar una evaluación más precisa de los impactos biológicos y ecológicos de la expansión pecuaria y revela la forma en que se reparte en el espacio geográfico la enorme superficie ganadera.

Particularmente cuatro estados (Chihuahua, Coahuila, Sonora y Zacatecas), dedican su espacio a la ganadería, en tanto que Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Estado de México y Puebla la agricultura afecta en la misma proporción que la ganadería. Las cifras muestran que la frontera agropecuaria se expande por sobre el 52% del extenso

territorio de Chihuahua, el 86% de Colima, el 81% del Estado de Mexico, el 79% de Sonora, el 73% de Aguascalientes y Tamaulipas y el 70% de Zacatecas. Esto indica una afectación directa sobre la flora y fauna de esos estados (Toledo, V. 1982 citado en Leff. 1990).

Veracruz y Chiapas considerados como los más ricos, desde el punto de vista biológico, posee extensas superficies dedicadas a la ganadería, poseen una flora de más de 2,000 especies de plantas cada uno y han visto transformado el 62% y el 56% de su territorio al uso agropecuario con predominio ganadero.

Cuatro entidades con la menor superficie transformada al uso agropecuario son justamente los tres estados menos integrados al desarrollo del país (Baja California, Baja California Sur, Quintana Roo y Campeche).

Un ejemplo de como la ganadería afecta directamente al patrimonio arqueológico, es común observarlo en Veracruz, donde plataformas y estructuras son afectadas, pues el apisonamiento del ganado hace que por el peso del mismo se vayan exhumando los bloques rocosos de las mencionadas construcciones. Dichos bloques después son aprovechados por los lugareños para construir sus viviendas.

En lo que se refiere al análisis de impacto ambiental con relación a la ganadería se utilizó el mapa Distribución Territorial de la Ganadería de la hoja VI.3.1. (A.N.M.). La información que sirvió de apoyo fue sobre las zonas o cuencas lecheras, las principales zonas de especialización ganadera e infraestructura de apoyo.

### 5) Deforestación.

La mayor parte de la superficie con vegetación natural está cubierta con matorral Xerófilo, le sigue en extensión la selva baja caducifolia, los bosques de encino y de coníferas; estas tres áreas representan el 37% aproximadamente (SEDUE, 1990), del territorio nacional. Las tres se encuentran sujetas a profundas perturbaciones por cambios en el uso del suelo.

En México se reportan crecientes índices de deforestación equivalente a 500 hectáreas al año. Este problema se atribuye a la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, a la explotación desordenada, al crecimiento urbano y a los incendios forestales naturales o inducidos.

La falta de organización y de previsión en la explotación forestal causan la pérdida a menudo difícilmente reparable de bastas superficies boscosas en virtud de la tala desmedida y de la falta de interés por preservar el recurso.

Debido a la falta de organización el campesino propietario al no encontrar la forma costeable de aprovechar el bosque no le tiene apego, ni aprecio, con frecuencia prefiere convertirlo en terreno de pastoreo o de cultivo.

Además, la construcción de modernas vías de comunicación, principalmente de carreteras, resulta ser, en general, de funestas consecuencias para la vegetación, pues como lo ha demostrado la experiencia, desaparecen rápidamente los bosques a su derredor por tala, desmonte y fuego.

La deforestación también causa la pérdida irreparable de suelo por erosión, y altera los patrones climáticos o microclimáticos de una región.

Todas estas actividades generan modificaciones importantes que de una y otra forma se reflejan en la transformación de los paisajes naturales modificando el equilibrio entre la naturaleza y las construcciones arqueológicas existentes.

La deforestación en las áreas donde se encuentra evidencias arqueológicas ocasionan un impacto directo en estas últimas, debido a la modificación del clima, la humedad, cantidad de luz, el viento y el tipo de vegetación que se ve alterada y reemplazada por nueva, de más rápido crecimiento.

Por ejemplo, las malezas invaden y actúan directamente sobre dichas evidencias arqueológicas introduciendo sus raíces en juntas o uniones de los materiales, alterando su forma y estructura, desquebrajándolas y agrietándolas.

#### **Saqueo.**

Otra actividad que se consideró como factor de impacto ambiental negativo, de origen antrópico, es el saqueo, esta actividad es practicada en todo el territorio nacional en diferentes niveles. En la información proporcionada por la Subdirección de Registro de Zonas y Monumentos Arqueológicos (INAH) se observó que el saqueo es practicado de forma ocasional, sistemática simple o sistemática profesional. En la práctica cualquier forma de esta actividad repercute en la pérdida de evidencias arqueológicas y en el deterioro del entorno.

Cuando el saqueo es sistemático profesional los saqueadores talan, hacen brechas o caminos para el tránsito de sus vehículos o para las pistas de helicópteros que utilizan para sacar piezas voluminosas: usan maquinaria para sus excavaciones contribuyendo de esta manera a la pérdida de la cubierta vegetal y a la degradación del suelo.

Aún el saqueo científico es considerado una práctica ilegal.

### CAPITULO III

#### MEDIDAS DE CONSERVACION A ZONAS ARQUEOLOGICAS Y SALVAMENTO ARQUEOLOGICO.

La conservación de los monumentos arqueológicos e históricos de México es un problema muy complejo tanto en el ámbito nacional como internacional, pues están involucrados muchos factores.

Prácticamente es imposible aplicar medidas de conservación y protección al patrimonio que nos ocupa, dada la gran riqueza que existe. Por otra parte los recursos financieros asignados al INAH por el gobierno federal son insuficientes para apoyar las labores de dicha institución, no se diga en cuanto a los proyectos de conservación. Además el destino del presupuesto del INAH es un 95% es para salarios, mantenimiento y servicios por lo que solo un 5% es asignado a las funciones sustantivas (investigación, excavaciones, salvamento arqueológico, conservación, etc.)

Afortunadamente cada vez se cuenta con mayor apoyo de la iniciativa privada quien participa sobre todo económicamente y en los últimos años también se cuenta con ayuda internacional.

Otros problemas importantes que deben resolverse son la falta de educación conservacionista en general, y en particular, del patrimonio cultural; así como la falta de especialistas en materia de conservación de este patrimonio.

Aunque la conservación es una restauración preventiva, ambos términos son usados indistintamente y los trabajos de conservación según la Carta Internacional de Venecia (1964) en general incluyen cuatro tipos de intervención: consolidación, liberación, integración, y reintegración o recomposición.

1. Consolidación se refiere a los trabajos que permiten las recimentaciones, por ejemplo, monumentos afectados por sismos, diferentes tipos de refuerzos para salvar bóvedas, aplanados, pinturas, etc.

2. Liberación consiste en la realización de trabajos a fin de destacar algún aspecto de los monumentos.

3. Integración en la mayoría de los casos se requerirá de algún otro elemento para unir las partes.

4. Reintegración consiste en volver a armar o recomponer un elemento con sus propias piezas, sin introducir ningún otro, procedimiento que se designa a sí mismo como anastilosis.

Aún cuando la conservación del patrimonio cultural en la actualidad adquiere mayor relevancia, todavía hay muchas cuestiones que resolver, por ejemplo, durante la investigación se observó que no hay un verdadero control de los monumentos en los que se están aplicando estas medidas. Por tanto, no se pudo encontrar información para monumentos históricos. En el caso de los monumentos arqueológicos se cuenta con información sobre medidas de conservación aplicadas a las zonas arqueológicas abiertas al público, así que sólo se trabajó con esta información.

En esta tesis se consideran como medidas de conservación a zonas arqueológicas abiertas al público, los proyectos que promueven la realización de acciones de apoyo a las estructuras arqueológicas que presentan deterioros graves originados por agentes naturales y humanos que amenazan una afectación irreversible. Estas medidas se dividen en:

**- Atención prioritaria.**

Se la conoce como atención prioritaria a la promoción oportuna de acciones y proyectos que se otorgan preferentemente a zonas de monumentos arqueológicos que muestran necesidades de conservación, previa investigación realizada por especialistas.

**- Mantenimiento y rehabilitación.**

#### - Limpieza, consolidación y restauración.

Restauración de monumentos. Es una disciplina que requiere de la colaboración de todas las ciencias y de todas las técnicas que puedan contribuir al estudio de la salvaguardia del patrimonio monumental. Tiene como objetivo salvaguardar tanto la obra de arte como el testimonio histórico y revelar los valores estéticos y se fundamenta en el respeto hacia la sustancia antigua y a los documentos auténticos (UNESCO, Carta Internacional de Venecia, 1964).

La restauración estará siempre precedida y acompañada por un estudio arqueológico e histórico del monumento.

#### Salvamento arqueológico.

Finalmente el salvamento arqueológico también se consideró como una medida de conservación; tiene como función, el realizar la tarea de investigación de los testimonios y vestigios arqueológicos culturales que están en peligro de destrucción por alguna obra de infraestructura, por saqueo o por causas naturales, así como el procesamiento de la difusión de los datos obtenidos en estas tareas (INAH, 1991).

Las infraestructuras socioeconómicas, fundamentalmente las industriales, implican por lo general un impacto ambiental, como por ejemplo, la construcción de grandes obras para la generación de energía eléctrica, la irrigación o sistemas de riego, los corredores industriales, el desarrollo

turístico, la construcción de polductos, de unidades habitacionales y para el caso muy particular en el Distrito Federal la construcción del metro, etc.; cada uno de ellas conllevan a grandes efectos sobre el medio circundante del cual forma parte el patrimonio cultural.

En la realización de cada una de estas obras se llevan a cabo excavaciones profundas y extensas que nos exponen evidencias arqueológicas en la gran mayoría de la superficie del país, y por fortuna es más frecuente que se de aviso a la institución competente (Salvamento Arqueología, INAH).

- Algunos ejemplos de trabajos de salvamento arqueológico efectuados en diversos estados de la República.

OBRA	NOMBRE Y ESTADO	AÑO
Presa	Chicayan, Ver.	1976
Presa Hidroeléctrica	Chicoasén, Chis.	1978
Fraccionamiento	Renacimiento, Gro.	1980
Gasoducto	Chiapas-Nuevo León	1980
Oleoducto	Nuevo Teapa, Ver.	1987
Desarrollo Turístico	Ixtapa-Zihuatanejo, Gro.	1987

- Trabajos de salvamento arqueológico efectuados en el área metropolitana.

OBRA	NOMBRE Y ESTADO	AÑO
S.T.C. Metro	Línea 3	
	Indios Verdes-C.U.	1977
	Línea 4	
	Martín Carrera-Santa Anita.	1978
Central de abastos	Iztapalapa.	1979
Restauración	Iglesia de San Marcos.	1975
Recimentación edificios	Tlatelolco.	1984
Programa de rescate Ecológico	Xochimilco	1990

- Algunos ejemplos de la intervención Salvamento Arqueológico en inmuebles históricos.

OBRA	NOMBRE Y UBICACION	AÑO
Recuperación de espacios abiertos	Ex-Colegio de Tepozotlán Tepozotlán. Edo. de México.	1986
Restauración de inmueble	Casa de Leona Vicario Ecuador No. 34.	1987
"	Ciudadela Balderas e Izazaga.	1987
"	Ex-Arzobispado	

	Moneda No. 4 (Centro).	1988
Construcción	Ex-Colegio de Niñas	
Club de Banqueros	16 de Septiembre y Bolívar	1991

(Salvamento Arqueológico, 1991)

INSTITUCIONES Y CENTROS REGIONALES DEDICADOS A LA  
 INVESTIGACION, MANTENIMIENTO, CONSERVACION Y RESTAURACION  
 DEL PATRIMONIO CULTURAL.

De acuerdo con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (Diario oficial 6 de mayo de 1972): la investigación, mantenimiento, conservación y restauración del patrimonio cultural corresponde a: el Presidente de la República, el Secretario de Educación Pública, el Instituto Nacional de Antropología e Historia, el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura y las demás autoridades y dependencias federales, en los casos de su competencia, sin embargo las instituciones conocidas y reconocidas que llevan a cabo dicha labor son el INAH que tiene a su cargo dos dependencias, la Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural y la Escuela Nacional de Conservación; el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) en la Dirección de Arquitectura y Conservación del Patrimonio Cultural, el Palacio de Bellas Artes y la Dirección del Centro Nacional de Conservación de Obras Artísticas; la Ex-Secretaría

de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en su Dirección General de Sitios y Monumentos del Patrimonio Cultural, además de las Centros Regionales que dependen del INAH.

Casi todas las capitales de los estados cuentan con su Centro Regional excepto Coahuila, Tamaulipas y Sinaloa, y en Durango con una delegación.

Una de las funciones primordiales de estos centros consiste en elaborar los catálogos e inventarios del patrimonio cultural con que cuenta cada estado.

Los centros regionales, en su carácter de representación del INAH en los Estados, tienen la misión de atender todas las funciones que la Ley confiere al Instituto como la búsqueda de mecanismos que aseguren una mayor presencia en las áreas centrales en las regiones y fortalezcan su capacidad de concentración con las dependencias y entidades federales, los gobiernos estatales y los municipales y con la propia sociedad civil.

Incorporar en sus programas y proyectos acciones que permitan integrar a los sitios Arqueológicos e históricos al desarrollo general del país en materia de comunicación, promoción turística, que se realicen en el entorno de dichos sitios.

Estimular la aplicación de fórmulas de participación de las organizaciones privadas, nacionales e internacionales en proyectos de investigación, conservación y difusión del Patrimonio Arqueológico e Histórico del País y abrir vías alternas de financiamiento.

#### CAPITULO IV

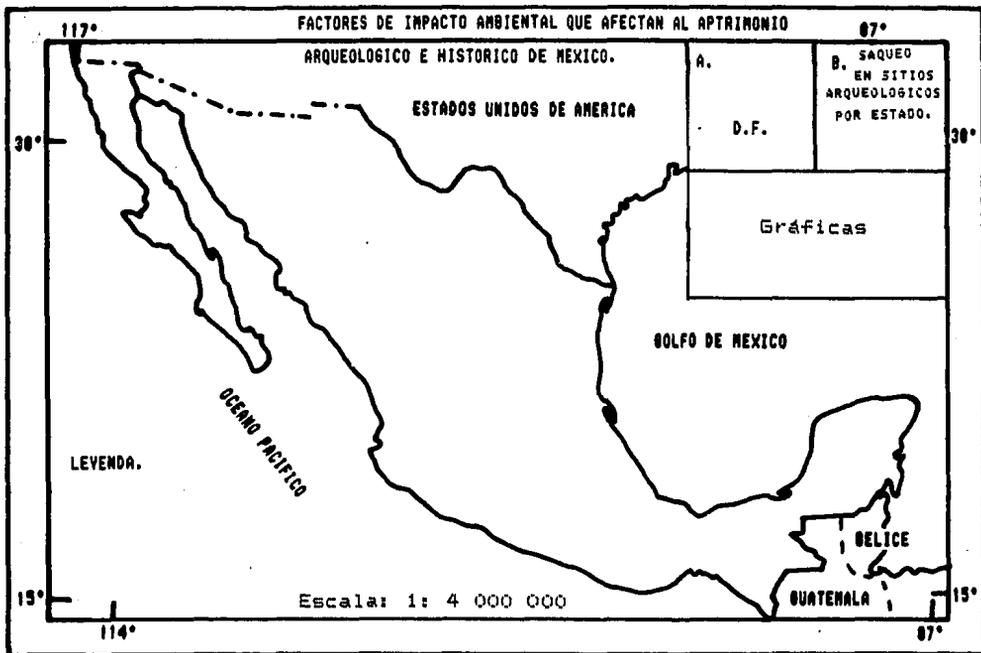
##### ETAPA TECNICA.

La etapa técnica consiste en la elaboración de una maqueta la cual consiste en diseñar los mapas, sus títulos, las escalas y ahí mismo se incluye información complementaria expresada en recuadros y gráficas. Otro aspecto importante es la definición de la leyenda la cual debe de tener un orden lógico según la información representada, la leyenda es entonces indispensable para la comprensión del documento y su simbolismo.

Como ya se mencionó, en la parte metodológica el trabajo cartográfico corresponde a esta etapa técnica, también se basa en el mapa Factores de Impacto Ambiental en el Patrimonio Arqueológico e Histórico de la hoja V.4.4. que pertenece a la sección de Medio Ambiente (A.N.M.).

**Maqueta**

La maqueta consta de un mapa que se distribuye de la siguiente manera:



## Leyenda

La leyenda de los mapas tiene tres niveles: el primero corresponde a Factores de Impacto Ambiental en el Patrimonio Cultural, el segundo a Manifestaciones Culturales, y el tercer nivel se refiere a las Medidas de Conservación a Zonas Arqueológicas y Salvamento Arqueológico e Instituciones y Centros Regionales dedicados a la Investigación, Mantenimiento, Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural.

### Diseño de la leyenda.

El primer nivel de leyenda corresponde a los principales factores de deterioro del patrimonio cultural analizado. Dicha información se representa con un círculo dividido en colores, fríos (verdes) para representar los factores naturales y colores cálidos (rojo, rosa, etc.) para señalar los factores antropicos.

Para la representación de las variables naturales y antropicas que afectan al patrimonio analizado sirvieron de apoyo muchos mapas temáticos generados por el Atlas Nacional de México, así como información proporcionada por la Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural del INAH sobre los agentes de deterioro que dañan a los sitios arqueológicos e históricos.

Aplicando el método de sobreposición de mapas se suman, sintetizan y diferencian zonas que posteriormente se agrupan en tres clases de acuerdo al número de variables contenidas. Con la información así obtenidas se conforma un fondo de referencia cualitativo en colores cálidos, asignando los colores más fuertes a las superficies donde ocurren mayor número de factores tanto naturales y antrópicos.

El Mapa A lleva un recuadro con un mapa B donde se amplía el Distrito Federal con los límites delegacionales.

Ambos mapas (A. B.) tienen la misma leyenda. Asimismo el mapa A contiene un segundo recuadro con un mapa C titulado Saqueo de Sitios Arqueológicos por Estado.

En el segundo nivel de la leyenda se decidió poner las manifestaciones culturales, se representa la ubicación y distribución geográfica del patrimonio arqueológico e histórico mediante implantaciones puntuales y zonales (Jolly, F. 1979) a base de un símbolo cartográfico convencional. Dada la gran cantidad de manifestaciones culturales con que cuenta el país, resultaría imposible la localización de todas, en ésta escala del mapa, por lo que se seleccionaron las más importantes y algunas de las que tienen una presión muy fuerte por la afluencia del público que las visitan. De esta manera se evita la saturación del área con puntos que no es el objetivo del trabajo.

Para representar las manifestaciones culturales se diseñaron implantaciones puntuales, utilizando figuras geométricas en colores neutros (negro y gris) y algunas implantaciones zonales a través de tramas, sea de líneas inclinadas o de líneas horizontales en negro.

Esta parte de la leyenda se divide en varios grupos de manifestaciones, dando una pequeña explicación de su significado. Se inicia con el grupo de las rupestres.

Dentro del arte rupestre se determinan símbolos diferentes para sitios y zonas con pictografía y petrograbados, grandes murales, abstractos y geométricos. Para sitios con monumentos arqueológicos se utiliza el mismo símbolo que considera piramides, palacios, esculturas y relieves. En sitios con monumentos históricos igualmente se usa el mismo símbolo para la arquitectura religiosa, civil y militar. En el último grupo se representan zonas de patrimonio cultural que tienen una categoría de protección legal y así se tienen zonas de: monumentos arqueológicos, monumentos históricos; monumentos arqueológicos declarados patrimonio nacional y monumentos arqueológicos e históricos declarados patrimonio de la humanidad.

#### Diseño de la leyenda del mapa C.

El mapa C lleva por título Saqueo en Sitios Arqueológicos

por Estado. El desarrollo metodológico para elaborar este mapa consistió de las siguientes etapas:

a) Revisión de 12 000 cédulas para detectar el número de sitios con saqueo (hasta 1990). La Subdirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas del INAH facilitó la consulta de las cédulas del inventario de sitios arqueológicos donde se registran las evidencias de saqueo.

b) Tratamiento estadístico de la información obtenida para determinar los porcentajes y el grado de saqueo por estado. Dicho tratamiento estadístico consistió en la elaboración de un grafica acumulativa.

c) Se diseñó una leyenda sencilla pues únicamente muestra un nivel, que corresponde a la representación de tres grados de saqueo (alto, mediano, bajo). esto se representa con un fondo de colores cálidos (ocres).

El tercer nivel de leyenda trata sobre: 1. Las medidas de conservación a zonas arqueológicas, 2. El salvamento arqueológico y 3. Instituciones y centros regionales dedicados a la investigación, mantenimiento, conservación y restauración del patrimonio cultural.

1. Para la expresión cartografica se utiliza el símbolo de las zonas declaradas monumentos arqueológicos puesto que

sólo se contó con información para éstas. La expresión cartográfica propuesta consiste en una implantación puntual con un símbolo convencional. El símbolo es un cuadro el cual se divide en dos partes, si la mitad superior se encuentra de color naranja, la zona tiene atención prioritaria. Si la mitad inferior del cuadro está en color azul tiene mantenimiento y rehabilitación, por último, el tercer cuadro completamente de color amarillo, en el caso de que la zona tenga limpieza, consolidación y restauración.

2. Para referirse al lugar del salvamento arqueológico la expresión cartográfica que se utiliza es un triángulo en diferentes colores según el tipo de salvamento arqueológico.

3. Las diferentes instituciones se representan con un círculo que indica la ciudad donde se encuentran los centros regionales del INAH y con un doble círculo para el Distrito Federal, donde se encuentran las instituciones centrales del INAH, INBA y SEDUE.

El Mapa A también lleva un recuadro con gráficas, con información complementaria sobre el número de evidencias arqueológicas e históricas, de sitios arqueológicos catalogados, de zonas arqueológicas abiertas al público, de zonas declaradas de patrimonio nacional y de la humanidad; el destino de los recursos financieros del INAH y otros datos más de utilidad.

## Estructura de la Leyenda

### Mapa A

#### Primer Nivel de Leyenda.

#### FACTORES O AGENTES DE DETERIORO.

##### A. Naturales.

- ◀ Sismos.
- ◀ Suelos.
- ◀ Humedad.
- ◀ Temperatura.
- ◀ Vientos.

##### B. Antrópicos.

- ◀ Actividad Urbano-Industrial.
- ◀ Actividad Turística.
- ◀ Agricultura.
- ◀ Ganadería.
- ◀ Deforestación.

Principales acciones de riesgo y deterioro ambiental que afectan al patrimonio arqueológico e histórico

#### Factores y/o agentes

- Sismos. Zonas con sismos superiores 0 a 7 grados en la escala de Richter.
- Suelos. Expansivos, corrosivos y con hidromorfismo.
- Humedad. Zonas con precipitación máxima en 24 h. superior a 200 mm. y zonas con inundaciones permanentes.

#### manifestaciones

- Desfasamientos, fisuras y grietas
- Asentamientos, derrumbes, deslizamientos, filtraciones.
- Pulverización y desprendimiento aplastados, proliferación de musgos, líquenes y vegetación en las

ocasionales y temporales.

- Temperatura. Oscilaciones térmicas superiores a 18 C.

- Vientos. Zonas con vientos y ciclones tropicales con velocidades mayores de 6 m/s.

- Actividad urbano-industrial. Zonas con alta concentración de población e industrias.

- Actividad turística. Centros con mayor afluencia de turistas.

- Agricultura. Zonas con agricultura de temporal y riego.

- Ganadería. Zonas de ganadería extensiva y de pastoreo.

- Deforestación. Zonas de gran explotación forestal.

construcciones.

Fatiga mecánica por dilatación y contracción, provocando fracturas, grietas y pérdida de los materiales.

Desgaste, limado, pulido y horadación de las construcciones, afectación en murales, relieves y esculturas.

Contaminación atmosféricas, lluvias ácidas, contaminación del suelos.

Saqueo, agresión, mutilación, vandalismo de personas irresponsables, comerciantes ambulantes.

Erosión desmantelamiento y destrucción de monumentos.

Erosión, compactación del suelo.

Erosión, destrucción del atractivo escénico, cambios microclimáticos.

**B. Número de variables Naturales y antrópicas que afectan al patrimonio cultural.**

 Alto > - 6

 Bajo 1 - 3

 Medio 4 - 6

 Sin análisis

**Estructura de la Leyenda del Mapa B.**

**Saqueo de Sitios Arqueológicos por Estado.**

Grado de saqueo en %

 Alto

 Medio

 Bajo

**Segundo Nivel de Leyenda.**

**C. Manifestaciones Culturales.**

Manifestaciones rupestres: Arte prehispánico representado por pinturas, dibujos y grabados encontrados en paredes rocosas y cavernas.

●- Pictografía y petrogravados.

 - Zona de grandes murales.

 - Zonas de abstractos y geométricos.

Monumentos arqueológicos: Bienes inmuebles producto de culturas prehispánicas.

○ Pirámides, palacios, esculturas y relieves.

Monumentos históricos: Bienes inmuebles coloniales y del siglo XIX dedicados a la administración, defensa, enseñanza y culto religioso.

○ Arquitectura religiosa, civil y militar.

Declarados:

□ Zona de monumentos arqueológicos: Área que comprende varios monumentos arqueológicos inmuebles.

⊗ Zona de monumentos históricos: Área que comprende varios monumentos históricos relacionados con sucesos nacionales relevantes.

◆ Zona de monumentos arqueológicos declarados Patrimonio Nacional.

⊗ Zona de monumentos arqueológicos e históricos declarados Patrimonio de la Humanidad.

Tercer Nivel de Leyenda.

D. Medidas de conservación a zonas arqueológicas abiertas al público.

▣ Atención prioritaria.

▣ Mantenimiento y Rehabilitación.

▣ Limpieza, consolidación y restauración.

## E. Salvamento Arqueológico.

---  Poliductos.

 Presas.

 Desarrollo turístico.

 Fraccionamiento y construcción habitacional.

 Rescate ecológico.

 Vialidad, metro.

 Sistema de riego.

F. Instituciones y centros regionales dedicados a la investigación, mantenimiento, conservación y restauración del patrimonio cultural.

 SEP (INAH - INBA) y SEDUE.

 Centros regionales (INAH).

## RESULTADOS.

Análisis, de una metodología propia que pueda ser aplicada en la creación de mapas de impacto ambiental sobre otros elementos del patrimonio cultural.

Análisis del documento cartográfico que aporta información sobre la distribución espacial de la problemática ambiental del patrimonio cultural.

Contribución al desarrollo de la cartografía ambiental, prácticamente inexistente a escala nacional.

Hacer evidente la importancia que tiene el desarrollo de temas ambientales con la participación de diferentes disciplinas, en este caso, de la Biología, Geografía, Arqueología, Antropología, etc.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En el análisis de los factores naturales de impacto ambiental considerados en el trabajo, es importante señalar que la acción de estos no se realiza independientemente, ya que las causas y los efectos van a estar determinados en conjunto.

Así mismo, los factores antrópicos tomados en cuenta (agricultura, urbanización, etc.) ocurren en todo el territorio y su análisis radica en los efectos que causan de manera directa e indirecta al patrimonio cultural y a la distribución y concentración de ésta última en el territorio nacional.

Para los diferentes elementos naturales y antrópicos utilizados en el trabajo se realizó el análisis individual considerando los valores extremos o significativos de cada uno de estos. Es importante señalar que de acuerdo a la metodología utilizada (sobreposición cartográfica) el análisis se realizó en conjunto siendo de esta forma integrativa.

Las costas al sur del país tienen clima cálido y húmedo, lluvias abundantes y vegetación tropical; en la meseta central el clima es subtropical con lluvias en verano, en tanto que al sur es cálido y húmedo. Estas condiciones favorecen la desintegración química y el ataque biológico; la temperatura, porque la mayoría de las reacciones se basan en la presencia de humedad y suelen ser aceleradas por el aumento de la misma. También favorece las condiciones óptimas para la proliferación de hongos, algas, musgos y líquenes, estas condiciones también son ideales para la proliferación de bacterias e insectos.

Al norte de México predomina un clima seco y calido con excepción de algunas regiones montañosas donde hay mayor humedad. En algunos lugares de Baja California la costa de Sonora y el Bolson de Mapimi el clima es desértico. Estas zonas secas, se pueden definir por un exceso de evaporación con respecto a la precipitación que ocurre en verano. Tales zonas también están con frecuencia expuestas a fuertes vientos pues la vegetación suele ser dispersa. El sol brilla en un cielo despejado y calienta rápidamente el suelo y los materiales de construcción; sin embargo, las noches son frescas y la variación diurna de temperatura es considerable. Como consecuencia se producen alternativamente una dilatación y una contracción de la capa exterior de los materiales.

El efecto de la temperatura sobre los materiales es máxima en la zona tropical. Mientras que la temperatura media anual es un valor teórico, la oscilación anual constituye un indicación de la variación a lo largo del año, que reviste una importancia para nuestros fines porque los materiales son más sensibles a las variaciones que a cualquier valor absoluto.

Los cambios diurnos y pronunciados son muchos más perjudiciales que las variaciones estacionales debido a su frecuencia y a su efecto acumulativo esto ocurre más en el noroeste de México.

menos importancia que la distribución de la precipitación a lo largo del año. La degradación es menor cuando la distribución es uniforme, independientemente de que sea grande o pequeña pues el material se mantiene en cierto estado de equilibrio. Lo contrario sucede cuando el monzón de invierno descarga el 80% aproximadamente de la precipitación anual total en un período de cuatro o cinco meses y cuando cada lluvia va seguida de un sol brillante que calienta rápidamente a los muros y evapora el agua absorbida; el cambio constante de húmedo a seco y de frío a caliente combinado con el efecto mecánico de la lluvia sobre los techos, las bóvedas y las paredes, terminan produciendo una degradación considerable. Esto se presenta principalmente en la costa sureste del país (en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán, Quintana Roo y en la costa sur del Pacífico).

Todos los años durante la estación húmeda enormes cantidades de agua desciende repentinamente de las alturas del interior y a menudo desplazan la capa acuifera hasta la superficie del suelo o incluso más arriba. El agua penetra en las paredes de los edificios y asciende por capilaridad hasta más de dos o tres metros por encima de la capa acuifera.

Esta incansante humidificación y desecación anual de las estructuras y de las paredes disminuye la cohesión de los

materiales, los debilita considerablemente y es con frecuencia el comienzo de graves daños estructurales.

El fenómeno de la contaminación atmosférica es característico de las grandes ciudades y de zonas industriales que consumen combustibles sulfurados. Las franjas alternativamente blancas y negras en las paredes de las iglesias son un espectáculo habitual en la Ciudad de México (centro). También este problema se presenta en las zonas metropolitanas de Monterrey y Guadalajara; Guanajuato, Puebla y la costa de Veracruz (Coatzacoalcos).

Cuando estaban en el apogeo de su actividad, muchas de las grandes ciudades y comunidades religiosas de los tiempos antiguos se hallaban protegidas contra los vientos predominantes y el polvo por cinturones de árboles y de vegetación en general. Una de las impresiones más sorprendentes que se experimenta al visitar ciertos lugares antiguos es descubrir ruinas en un medio desprovisto de vegetación azotado por fuertes vientos que proyectan infinidad de partículas de arena contra los restos de las paredes, techos y bóvedas. Con gran frecuencia casi la única causa de tanta destrucción es simplemente la erosión.

Los ciclones tropicales tienen su origen en el cinturón ecuatorial de bajas presiones, las brisas que descienden de

las montañas y las llanuras y los vientos locales predominantes han erosionado muchos lugares históricos.

Sabiendo que las condiciones climáticas pueden producir la desintegración y/o alteración de toda clase de materiales, al realizar una investigación para informar sobre las principales causas de deterioro de los lugares de importancia cultural y los posibles métodos de preservación se procurará definir las características generales del clima a fin de aplicar este conocimiento a casos especiales, es decir, a las condiciones exteriores en los lugares históricos o arqueológicos. Al proceder así, se estrecha el campo del clima al microclima.

En otras palabras el término clima y la clasificación de tipos climáticos generales solo son aplicables a bastas zonas.

Hay que hacer todavía más reservas cuando se intenta definir el clima en un solo país. En Mexico, estrecha franja de tierra entre bastas masas de agua el clima dista mucho de ser el mismo en todo el país. En general puede decirse que es cálido y húmedo en las costas oriental y occidental, pero tiende claramente a tropical subhúmedo en el oeste y a litoral alisio en el este, mientras la meseta interior septentrional vuelve a ser completamente distinta y corresponde al tipo tropical semiárido. La altitud es un factor condicionante: las zonas comprendidas entre el nivel del mar y 2000 metros o más

se llaman sucesivamente zonas calientes, zonas templadas y zonas frías.

Estrechando más todavía el campo de observación el investigador observa que las características particulares de una pequeña zona dada adquiere particular relieve sobre el fondo climático general de la zona circundante que es donde empieza el estudio del microclima.

Análogamente, puede decirse que muchos lugares de interés histórico poseen un microclima propio. En México, los numerosos lugares mayas de zonas bajas septentrionales de Yucatán tienen un clima general diferente del microclima de Bonampak (con sus famosas pinturas mayas), que domina esa llanura pero está orientado hacia el oriente y protegido por las laderas de las montañas y una vegetación forestal típica.

El suelo en el que están sepultados los objetos arqueológicos tienen su clima propio y a veces es sumamente peligroso exponer aquellos repentinamente al aire. Después de muchos siglos en un ambiente estable sea húmedo o seco, esos objetos han alcanzado un estado de equilibrio, que es alterado por el contacto brusco con el aire de un contenido de humedad diferente.

## CONCLUSIONES.

Durante el desarrollo de la investigación se observaron diferentes aspectos que hacen tener una opinión respecto al tema.

La problemática existente en México, con respecto al patrimonio cultural no presenta una solución sencilla, en virtud de la gran cantidad de evidencias culturales.

Para proteger los bienes culturales se necesita una legislación adecuada y el establecimiento de instituciones nacionales que deban disponer de un personal y presupuesto adecuados para poder cumplir sus fines de preservar y de emprender programas de investigación y difusión.

La falta de conocimientos técnicos y la aplicación de métodos inadecuados pueden muchas veces hacer más perjuicio que beneficio.

La amenaza que todos los factores representan a los bienes culturales es enorme y pocos servicios e instituciones nacionales o gubernamentales disponen de servicios suficientes para emprender por sí solos un programa de conservación. El interés y el apoyo del público son, por lo tanto, indispensables para el éxito de cualquier programa, y las campañas educativas sea por métodos directos o mediante la

participación en las actividades de conservación constituyen uno de los medios más eficaces para obtenerlos.

Si bien no es posible ni conveniente salvar todos lo objetos del pasado, es razonable esperar que los más importantes sean preservados en beneficio de la posteridad y que se intente reunir un muestrario adecuado de una amplia gama de bienes culturales. Por consiguiente la elección es uno de los problemas principales que plantea el establecimiento de un programa razonable.

Las amenazas naturales a los bienes culturales, los efectos de la intemperie, el desarrollo de la vegetación y la acción de los insectos no son más que una parte del ciclo incesante de desintegración y reconstrucción que tiene lugar en la tierra. Menos constantes pero igualmente destructores son los sismos, los huracanes, las inundaciones y las erucciones volcánicas. Sin embargo, por grandes que sean estas amenazas naturales, sus efectos son casi insignificantes en comparación con la destrucción causada o provocada por el hombre. La guerra, el bandalismo, el propio desarrollo de la civilización humana que lleva consigo la construcción de presas, carreteras, aeropuertos y oleoductos, y los programas consiguientes de renovación urbana, pueden y suelen afectar desfavorablemente a los bienes culturales.

## BIBLIOGRAFIA

- Athie, M. 1982. Evaluación preliminar de impacto ambiental. División de Estudios de Postgrado. Facultad de Ingeniería, UNAM.
  
- Díaz-Berrio, S. 1976. Conservación de monumentos y zonas monumentales. Sep-Setentas. Mexico.
  
- Díaz-Berrio, S. 1990. Conservación del patrimonio cultural de México. INAH. Colección de textos básicos y manuales. México.
  
- Esquivel, L. 1990. Arqueología de Baja California Sur: Intento de Sistematización. Tesis. ENAH. México.
  
- Estruch, X. 1979. Las evaluaciones de impacto ambiental en los estudios del paisaje. En: Manual de ciencia del paisaje, teoría, métodos y aplicaciones. Graficas Aleu, S.Á., Barcelona, pp. 171-189. 1992.
  
- Gama C., J.E. et. al. 1991. Visión sinóptica de la problemática de los suelos. Esc. 1:4,000,000, Clave V.2.7. Sección Medio Ambiente. Tomo II, Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F.
  
- García A, M.C. y Pérez, G. 1991. Deterioro ambiental de los

recursos bióticos terrestres. Esc. 1:4,000,000, Clave V.2.8. Sección Medio Ambiente. Tomo II, Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.

- Gorshkov, Y. 1977. Geología General. Segunda edición. Editorial. Mir. Moscú.

- González D. S. y Sánchez S. M.T. 1991. Uso de la tierra. Esc. 1:4,000,000, Clave VI.2.1. Sección Economía. Tomo III. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM, Mexico, D.F.

- INAH. 1989. Informe de labores del INAH. Avances recientes en materia de protección y restauración. Archivo interno. Dirección de evaluación. México, D.F.

- INAH. 1981. Principales agentes de deterioro que dañan los sitios arqueológicos y monumentos históricos. Archivo interno. Dirección de Restauración del Patrimonio Cultural, México, D.F.

- INAH. 1991. Sitios arqueológicos registrados, inventariados y catalogados. Archivo interno. Subdirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas. México, D.F.

- INAH. 1991. Trabajos de salvamento arqueológico efectuados en la República Mexicana. Archivo interno. Subdirección de

Salvamento Arqueológico. México, D.F.

- INAH. 1988. Formulario de inscripción en la lista de patrimonio mundial presentados ante la Comisión Nacional de los Estados Unidos Mexicanos para la UNESCO: Chichén Itza, Palenque, Casas Grandes. Oaxaca, Centro de la Cd. de México y Xochimilco, Puebla. Subdirección de Registro y Zonas Arqueológicas. México, D.F.

- INEGI. 1990. Perfil Socioeconómico. XI Censo General de Población y Vivienda. Estados Unidos Mexicanos.

- Jolly, F. 1979. La cartografía. Editorial Ariel. México.

- Lipe D., William. 1977. A conservation model for American Archaeology. En: Schffer M. y Gumerman Comp. 1977. Conservation Archaeology, a guide for cultural resource management studies. Academic Press, USA.

- Martínez M., C. y Castillo N., J. 1990. Factores de impacto ambiental en el patrimonio cultural. Esc. 1:4,000,000, Clave V.4.4. Sección Medio Ambiente. Tomo II Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM.

- Molina, E. 1980. Conservación y restauración de edificios arqueológicos. Cacaxtla y Yohualichan, Tlaxcala. ENAH. México, D.F.

- Ortiz A., Gómez E. y Juárez G. 1989. Distribución de la población 1980. Esc. 1:4,000,000, Clave III.1.2. Sección Sociedad. Tomo I Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F.
  
- PEMEX. 1989. Memorias de labores. Petróleos Mexicanos. México, D.F.
  
- Pérez C.J. 1982. Matrices: Ejemplo de su uso. División de estudios de postgrado. Facultad de Ingeniería, UNAM.
  
- Pérez, G. 1979. Impacto Ambiental: Una importante aplicación en ecología. Tesis profesional. Biología. Facultad de Ciencias. UNAM.
  
- Pérez V., G. 1991. La energía del viento como recurso aprovechable en México. En: Memoria del primer encuentro de geógrafos de América Latina. Tomo II. INEGI-UAEM. Toluca, Edo. de Mexico. pp. 82-91.
  
- Pompa, A. 1975. Utilización, conservación y rescate de testimonios de la historia de México. Sobretiro de XIII mesa redonda. sociedad mexicana antropología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Vol. 5, pp. 9-12.
  
- SAHOP. 1981. Programa nacional de desarrollo ecológico de los asentamientos humanos. Desarrollo Urbano. Dirección

General de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos.  
México, D.F.

- Schiffer, M. y Gumerman, G. Comp. 1977. Conservation Archaeology, a guide for cultural resource management studies. Academic Press, USA.

- SEDUE. 1981. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Gaceta ecologica. Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología. México, D.F.

- SEP. INAH. 1987. Atlas cultural de Mexico. Monumentos históricos. Primera Edición. Editorial Planeta. México, D.F.

- SFP. 1991. Gasto del sector presupuestario. Archivo interno. Dirección general de contabilidad pública. México, D.F.

- Torres, P., Novelo, E. 1991. Deterioro de los estucos por la acción de la lluvia ácida o por lo crecimientos algales en la zona arqueológica de Palenque. En: Boletín Oficial del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Nueva Epoca. México, D.F.

- UNAM 1992. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, Mexico.

- UNESCO. 1972. Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. París.

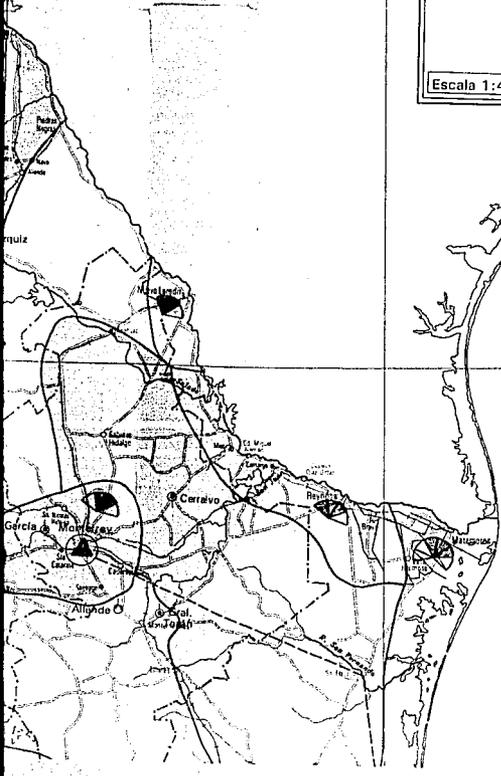
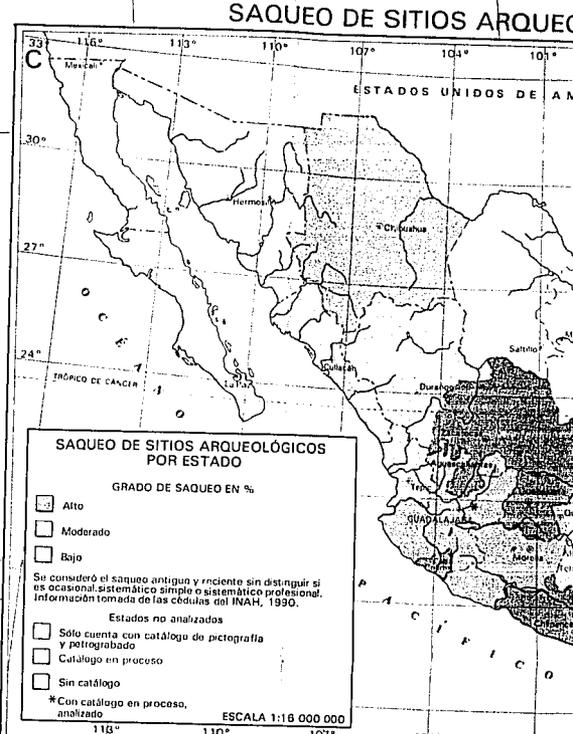
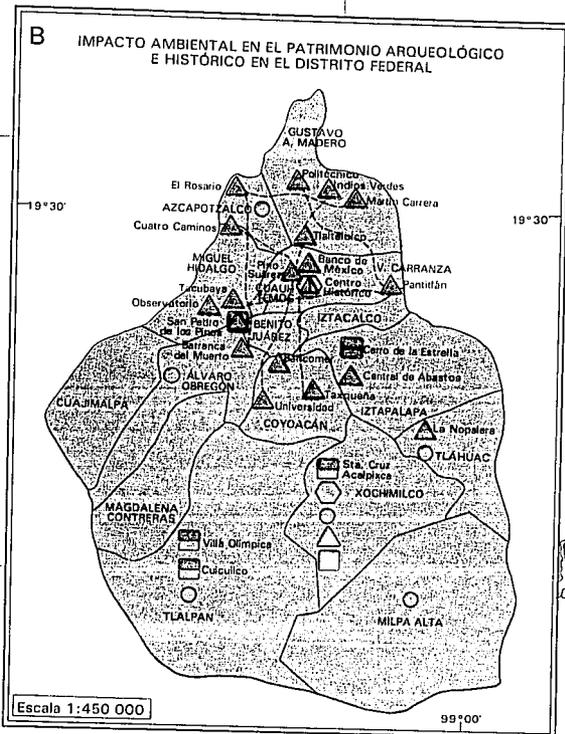




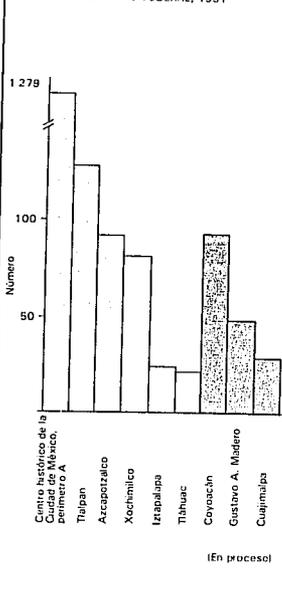
# TAL EN EL PATRIMONIO CULTURAL

101° 98° 95° 92° 89°

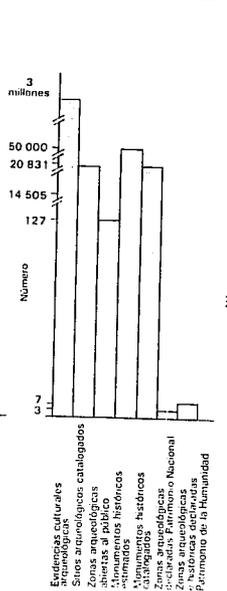
AMÉRICA  
CENTRAL



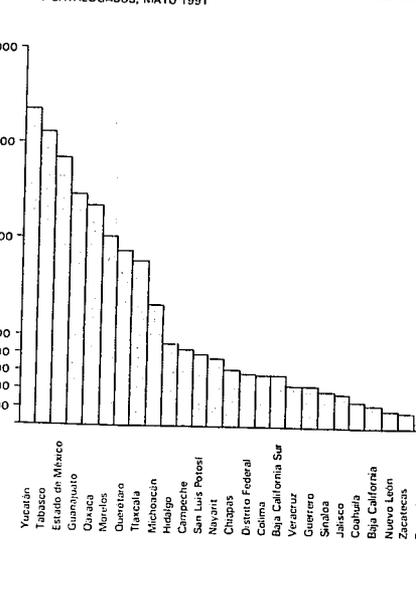
1. MONUMENTOS HISTÓRICOS CATALOGADOS EN LAS DELEGACIONES POLÍTICAS DEL DISTRITO FEDERAL, 1991



2. PATRIMONIO CULTURAL ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO, 1991



3. NÚMERO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS, INVENTARIADOS Y CATALOGADOS, MAYO 1991

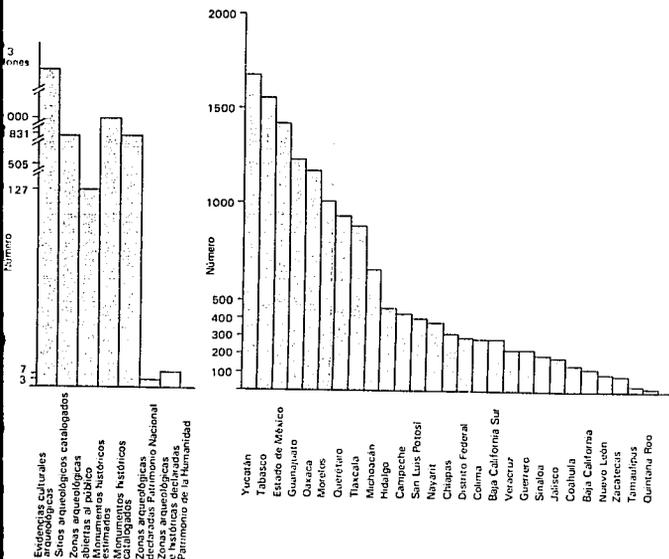


SAQUEO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS POR ESTADO

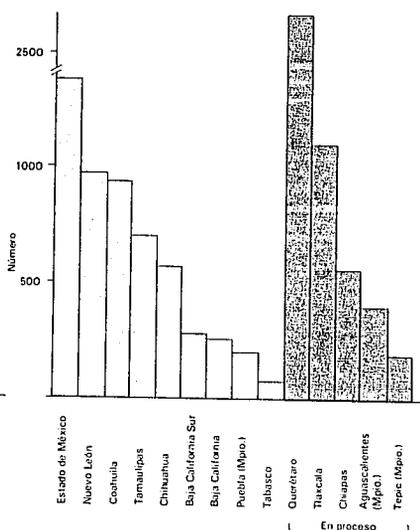


PATRIMONIO CULTURAL ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO, 1991

3. NÚMERO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS, INVENTARIADOS Y CATALOGADOS, MAYO 1991



4. MONUMENTOS HISTÓRICOS CATALOGADOS POR ESTADO, 1991



6. DESTINO DE LOS RECURSOS FINANCIEROS DEL INAH, 1989

21°

18°

15°

### A. FACTORES O AGENTES DE DETERIORO

- | NATURALES   | ANTRÓPICOS                  |
|-------------|-----------------------------|
| Sismos      | Actividad urbano-industrial |
| Suelos      | Actividad turística         |
| Humedad     | Agricultura                 |
| Temperatura | Ganadería                   |
| Vientos     | Deforestación               |

Principales acciones de riesgo y deterioro ambiental que afectan al patrimonio arqueológico e histórico

#### Factores y/o agentes

- Sismos.** Zonas con sismos superiores a 7 grados en la escala de Richter
- Suelos.** Expansivos, corrosivos y con hidromorfismo
- Humedad.** Zonas con precipitación máxima en 24 h. superior a 200 mm, y zonas con inundaciones permanentes, ocasionales y temporales
- Temperatura.** Oscilaciones térmicas superiores a 18°C
- Vientos.** Zonas con vientos y acciones tropicales con velocidades mayores de 8 m/s
- Actividad urbano-industrial.** Zonas con alta concentración de población e industrias
- Actividad turística.** Centros con mayor afluencia de turistas
- Agricultura.** Zonas con agricultura de temporal y riego
- Ganadería.** Zonas con ganadería extensiva y de pastoreo
- Deforestación.** Zonas de gran explotación forestal

#### Manifestaciones

- Desfasamientos, fisuras y grietas
- Asentamientos, derrumbes, deslizamientos, corrosión, filtraciones
- Pulverización y desprendimiento de aplados, proliferación de musgos, líquenes y vegetación en las construcciones
- Fatiga mecánica por dilatación y contracción, provocando fracturas, grietas y pérdida de los materiales
- Desgaste, limado, pulido y horadación de las construcciones, afectación en murales, relieves y esculturas
- Contaminación atmosférica, lluvias ácidas, contaminación del suelo
- Saqueo, agresión, mutilación, vandalismo de personas irresponsables, comerciantes ambulantes
- Erosión, desmantelamiento y destrucción de monumentos
- Erosión, compactación del suelo
- Erosión, destrucción del atractivo escórico, cambios microclimáticos

Los factores y/o agentes de deterioro ambiental contribuyen de manera conjunta a la degradación de los monumentos, con agravantes determinadas que pueden destruirlos, además del paso del tiempo.

### B. NÚMERO DE VARIABLES NATURALES Y ANTRÓPICAS QUE AFECTAN AL PATRIMONIO CULTURAL

- |           |              |
|-----------|--------------|
| Alto >-6  | Bajo 1-3     |
| Medio 4-6 | Sin análisis |

### C. MANIFESTACIONES CULTURALES

- Manifestaciones rupestres:** Arte prehispánico representado por pinturas, dibujos y grabados encontrados en paredes rocosas y cavernas.
- Pictografía y petrograbados**
- Zona de grandes murales**
- Zona de abstractos y geométricos**
- Monumentos arqueológicos:** Bienes inmuebles producto de culturas prehispánicas.
- Pirámides, palacios, esculturas y relieves**
- Monumentos históricos:** Bienes inmuebles coloniales y del siglo XIX dedicados a la administración, defensa, enseñanza y culto religioso.
- Arquitectura religiosa, civil y militar**
- Declarados:**
  - Zona de monumentos arqueológicos:** Área que comprende varios monumentos arqueológicos inmuebles
  - Zona de monumentos históricos:** Área que comprende varios monumentos históricos relacionados con sucesos nacionales relevantes
  - Zona de monumentos arqueológicos declarados Patrimonio Nacional**
  - Zona de monumentos arqueológicos e históricos declarados Patrimonio de la Humanidad**

### D. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN A ZONAS ARQUEOLÓGICAS ABIERTAS AL PÚBLICO

Proyectos que promueven la realización de acciones de apoyo a las estructuras arqueológicas que presentan deterioros graves originados por agentes naturales y humanos que amenazan una afectación irreversible.

- Atención prioritaria
- Mantenimiento y rehabilitación
- Limpieza, consolidación y restauración

### E. SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO

Investigación y rescate de testimonios y vestigios arqueológicos y culturales que están en peligro de destrucción por alguna obra de infraestructura, 1976-1990, y anteriores.

- Poliductos
- Presas
- Desarrollo turístico
- Fraccionamientos y construcciones habitacionales
- Rescate ecológico
- Vialidad, metro
- Sistema de riego

### F. INSTITUCIONES Y CENTROS REGIONALES DEDICADOS A LA INVESTIGACIÓN, MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

- SEP (INAH, INBA) y SEDUE
- Centros Regionales (INAH)

ESCALA 1: 4 000 000



113°

110°

107°

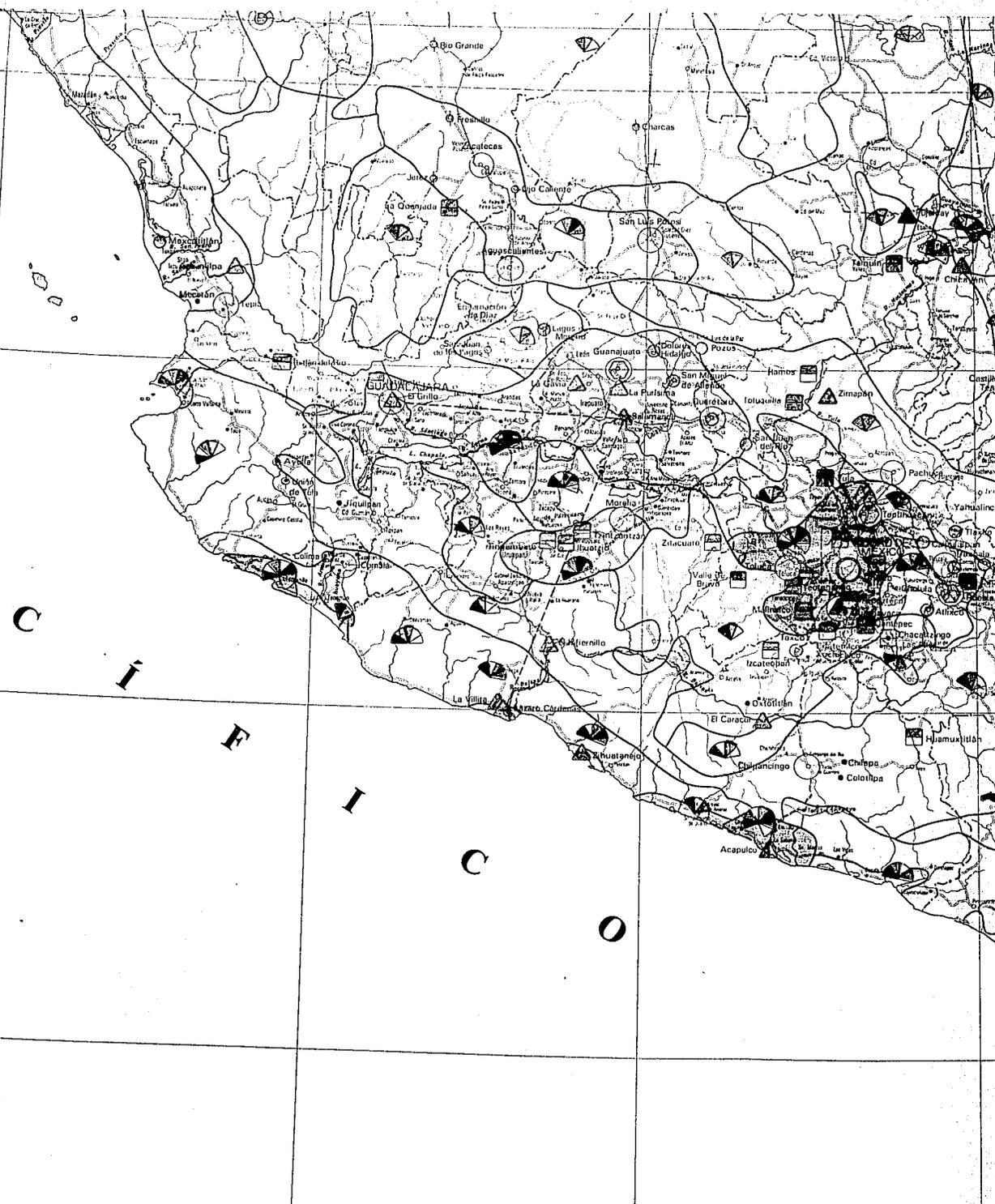
P  
A  
C  
I  
F  
I  
C  
O

107°

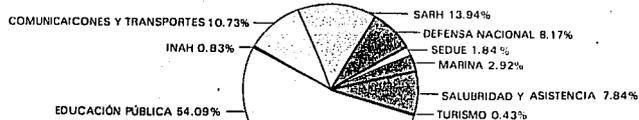
104°

101°

98°



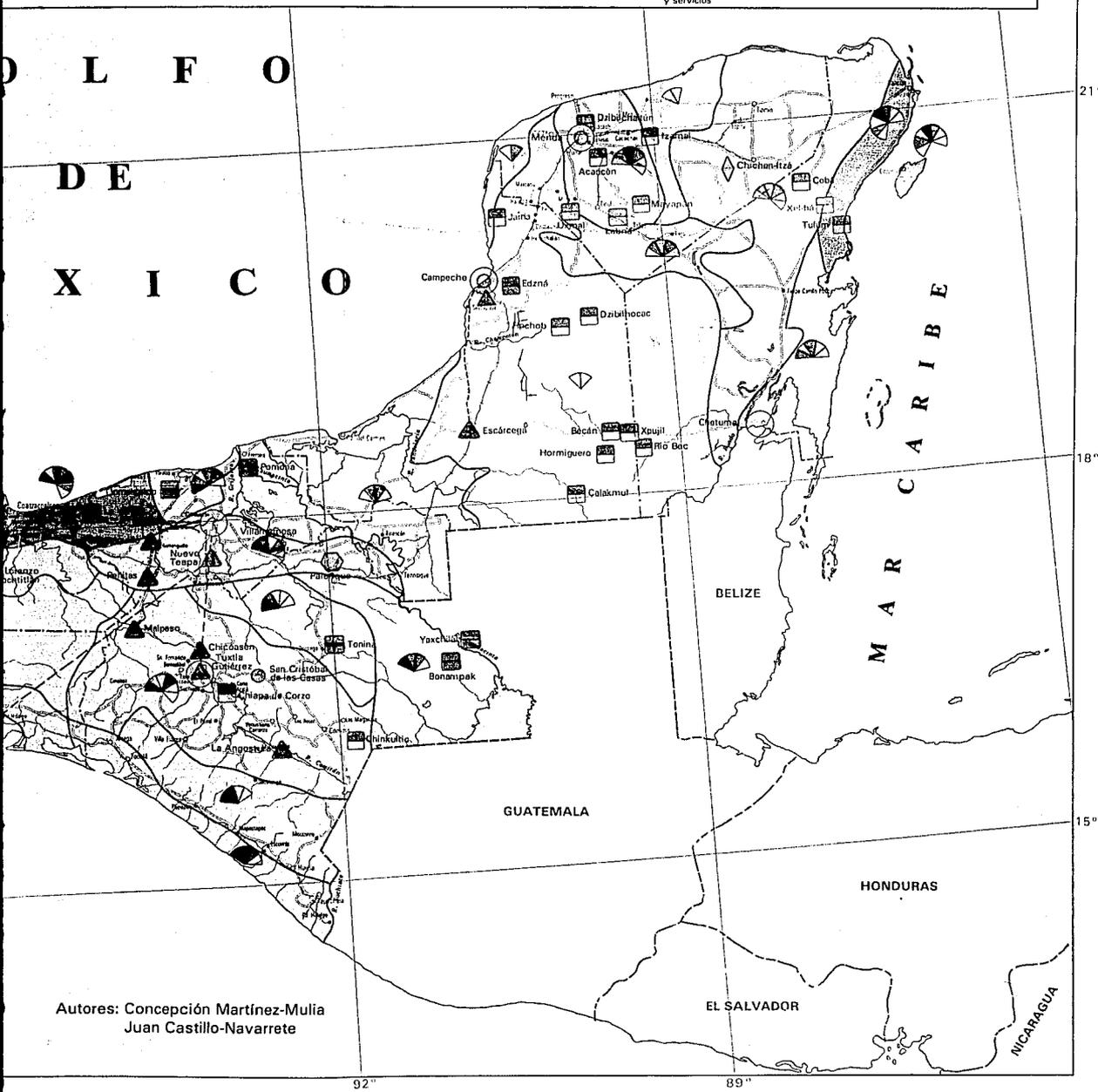
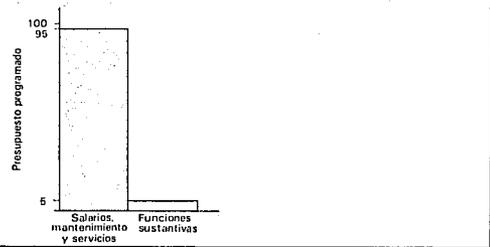
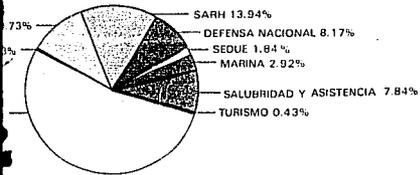
5. CLASIFICACIÓN ADMINISTRATIVA DEL GASTO PROGRAMABLE DEL GOBIERNO FEDERAL, 1989



G O L F O  
D E  
M É X I C O



Autores: Concepción Martínez-Mulia  
Juan Castillo-Navarrete



Autores: Concepción Martínez-Mulia  
Juan Castillo-Navarrete