



Gobierno del Estado de México
Secretaría del Trabajo y de la Previsión Social
Instituto Estatal para el Desarrollo de la Seguridad en el Trabajo ISEST

PRC101.1



SENSIBILIZACIÓN A SU MEDIO DE TRABAJO

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

**CENTRO ESTATAL DE
CAPACITACIÓN
CONTRA INCENDIOS**



CENTRO ESTATAL DE
CAPACITACIÓN
CONTRA INCENDIOS



m a n u a l t e ó r i c o

INTRODUCCIÓN

MÓDULO 2

SENSIBILIZACIÓN A SU MEDIO DE TRABAJO



*Este manual de formación ha sido realizado por Pluralité Inc.**

AUTORA:

ODETTE L'ANGLAIS
JOSÉE LÉTOURNEAU

EQUIPO DE REALIZACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL:

ODETTE L'ANGLAIS

DIRECCIÓN TÉCNICA:

VIVIANNE SAVOIE
MICHEL TARDIF

PEDAGOGÍA:

CHARLINE DÉRY
MARINA MOSQUERA

TRADUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL ESPAÑOL:

NELSON TACTUK
MARINA MOSQUERA

COORDINACIÓN TÉCNICA:

MARINA MOSQUERA

CONCEPCIÓN GRÁFICA:

PAUL DE REPENTIGNY

REALIZACIÓN TÉCNICA:

PLURALITÉ INC.

ILUSTRACIÓN E INFOGRAFÍA:

VALÉRIE CARRIER
KATIA FORTIN

CARICATURA:

JOSÉ MERCADER

Este manual está protegido por derecho de autor.

Toda reproducción en cualquier forma o medio deberá ser aprobada por escrito por Pluralité Inc. y el Instituto de Seguridad en el Trabajo (ISET).

* En el marco del contrato para el Establecimiento del Centro de Capacitación en Seguridad contra Incendios del Estado de México ejecutado por Pluralité / BG Checo Empresa Conjunta.



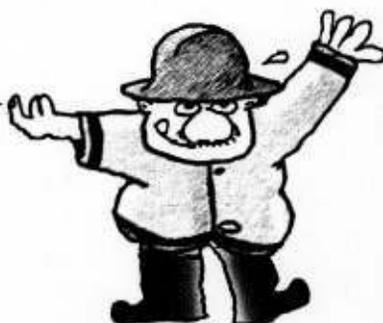
CONTENIDO

PRÓLOGO	1
OBJETIVOS GENERALES	3

CAPÍTULO 1

ESTUDIO DEL SECTOR DE RESPUESTA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.1 BÚSQUEDA DE DATOS PERTINENTES	9
1.2 INVENTARIOS QUE SE DEBEN REALIZAR	10
Componentes socioeconómicos	10
1.3 ANÁLISIS DE LO ESPECÍFICO DEL MEDIO	21
Estructura urbana	21
Evaluación de los riesgos de incendios en el medio urbano	26
Estructura industrial	29
Medio forestal	42
Conocimiento y evaluación de los riesgos de incendios forestales.....	47
1.4 ALGUNOS PROBLEMAS DE LOS DIFERENTES MEDIOS	51
BIBLIOGRAFÍA	57



PRÓLOGO

Este manual de introducción constituye una parte del programa de capacitación básica en seguridad contra incendios que se enseña en el Centro Estatal de Capacitación contra Incendios del Estado de México.

Su contenido compone parte de las nociones necesarias a todo alumno bombero en el ejercicio de su aprendizaje.

En este módulo se tratará del conocimiento del medio lo que permitirá al bombero situarse mejor en la comunidad y dar un mejor servicio.

Es importante para el bombero saber a qué sector pertenece, cuáles son las características del o de los municipios en los que trabaja y el tipo de ciudadano con el que tendrá que trabajar. Todo esto lo ayudará a comprender las metas y los objetivos del servicio del que forma parte y a participar mejor su realización.



CONTENIDO

- *Conocimiento del medio*
- *Problemática del Estado de México*



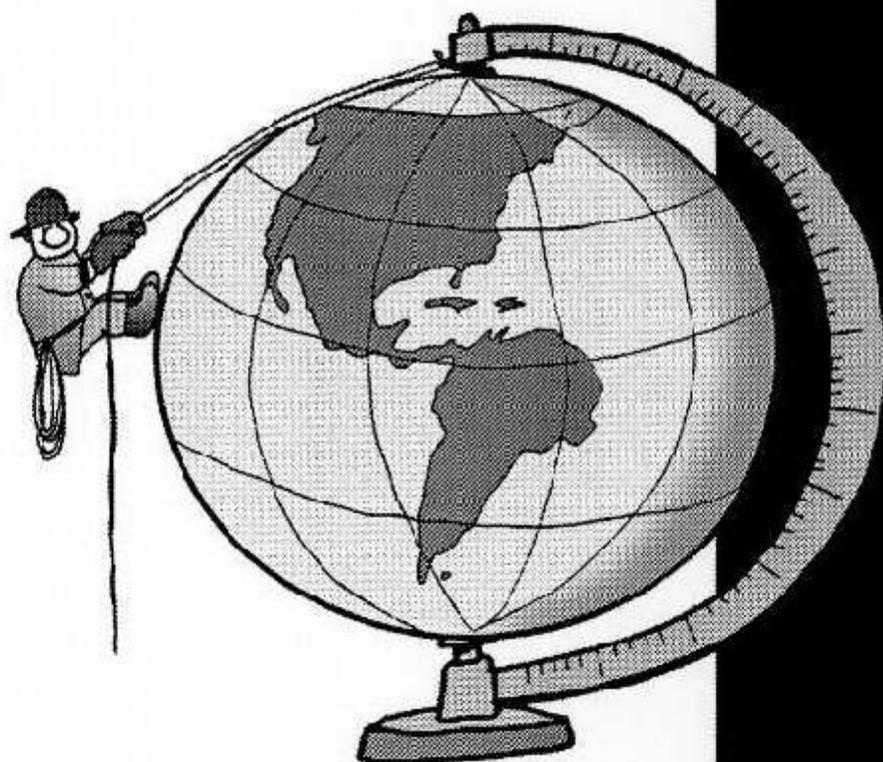


OBJETIVOS GENERALES

- Conocer la problemática socioeconómica e industrial del medio en el que trabaja.
- Saber dónde se encuentran los riesgos de incendio en el territorio que se debe cubrir.

Para poder responder a las necesidades de los ciudadanos los bomberos deben contar con un buen conocimiento del sector. La mejor manera de conocer su sector es informarse de la población, la geografía, la situación económica, el tipo de urbanización, etc.

Estudio del sector de respuesta





OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los elementos esenciales en el conocimiento del medio de trabajo.
- Enumerar los datos importantes que se deben recopilar para dar una idea del medio de trabajo.

El bombero podrá situarse mejor en la comunidad si la conoce bien, lo que le permitirá orientar mejor su trabajo.

1.1

BÚSQUEDA DE DATOS PERTINENTES

Además de una buena capacitación técnica un buen trabajador en el sector de la seguridad contra incendios debe conocer el medio en el que trabaja.

Debe tener la idea más precisa posible de la problemática socioeconómica e industrial en la que deberá evolucionar para ser capaz de responder a las expectativas de los ciudadanos.

Los miembros del servicio contra incendios deben trabajar juntos en la recopilación y el análisis de todos los datos pertinentes para obtener una descripción fiel del territorio que se debe cubrir y de los riesgos principales que tendrán que afrontar. Estas informaciones permitirán establecer prioridades a nivel de la prevención contra incendios y al bombero prepararse mejor para responder con eficacia.

Los datos importantes que se deben recopilar son, entre otros:

- Datos demográficos
 - población
 - grupo de edad
 - sexo
 - densidad
- Datos económicos
 - ingresos per cápita
 - actividades económicas
- Hábitat
 - zonas residenciales
 - tipo de construcción
 - zonas mixtas
- Comercio, industrial
 - zonas comerciales
 - tipo de comercio
 - tipo de industria
- Instituciones y otros
 - hospitales
 - escuelas
- Comunicación
 - calles, carreteras, caminos
 - teléfonos
 - ferrocarriles
 - aeropuertos

A todo esto se le agregarán los datos específicos según los detalles obtenidos.

Analizando estos datos y confrontándolos con las causas y los riesgos de incendio se puede liberar la problemática global o específica de los municipios y de las regiones de un estado.



NOTA

Un buen conocimiento del sector de respuesta mejora la eficacia en el trabajo del bombero.



1.2

INVENTARIOS QUE SE DEBEN REALIZAR



NOTA

Este manual trata sobre el Estado de México, pero los mismos datos pueden ser recolectados a nivel de un municipio o de otro estado.

Los datos que siguen a continuación datan de 1990 y se presentan únicamente a título de ejemplo⁽¹⁾ metodológico.

COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS

Desde el punto de vista político el Estado de México se divide en ocho grandes regiones socioeconómicas: Atacomulco, Coatepec Harinas, Jilotepec, Tejupilco, Texcoco, Toluca, Valle de Bravo y Zumpango. El Estado está compuesto de 121 municipios.

POBLACIÓN

Al 30 de junio de 1989, el Estado de México tenía una población calculada en 13 081 635 habitantes⁽²⁾, de los cuales 11 389 816 vivían en ciudades.

A escala estatal, la densidad de la población era de 612,6 personas por kilómetro cuadrado. Las densidades más importantes se encontraban en los municipios que rodean la ciudad de México.

Cuadro 1.1

Los municipios más densamente poblados

CIUDADES	POBLACIÓN (1989)	% DE LA POBLACIÓN	SUPERFICIE (KM ²)	DENSIDAD (HAB./KM ²)
Nezahualcóyotl	2 088 808	16%	63,4	32 926
Tlalnepantla	1 238 766	9,5%	62,2	14 839
Ecatepec de Morelos	1 771 931	13,5%	155,5	11 396
Naucalpan	1 137 864	8,7%	149,8	7 593
Atizapán de Zaragoza	574 347	4,4%	89,8	6 395
Toluca	566 636	4,5%	420,1	1 348

Fuente: Apéndice Estadístico — Tomo 1 — 1990

(1) Datos extraídos del estudio de factibilidad.

(2) El XI Censo General de Población y Vivienda 1990 registró que, al mes de marzo del mismo año, en el Estado de México residían 9 815 795 personas.

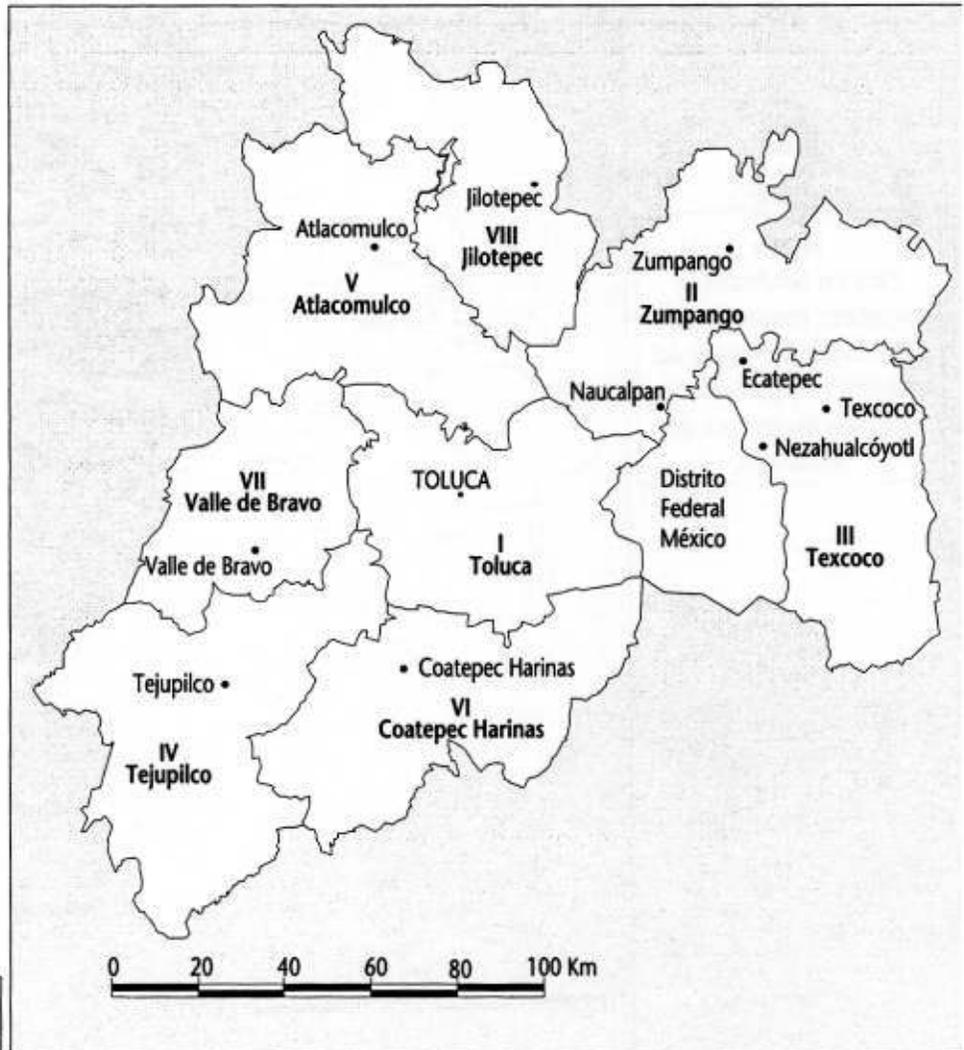


Con el correr de los años, la importancia del Estado de México en relación al resto del país reside en que su población aumenta; de esta manera tenemos que el 5,4 % de la población mexicana en 1960 reside en el Estado de México; esta proporción crece al 7,9 % en 1970, al 11,3 % en 1980 y al 14,5 % en 1990.

En 1988, 9,5 millones de personas (73 % de la población) tenían menos de treinta años de edad.

Figura 1.1

Las ocho regiones socio-económicas del Estado de México



NOTA

Los datos de crecimiento de la población permiten prever las zonas de desarrollo urbano y la aumentación de los riesgos de incendio.

Fuente: Síntesis geográfica del Estado de México, 1987



Figura 1.2

Los 121 municipios del Estado de México



NOTA
Para los bomberos es importante conocer bien la división administrativa del territorio y en particular las que son limítrofes a su municipio.

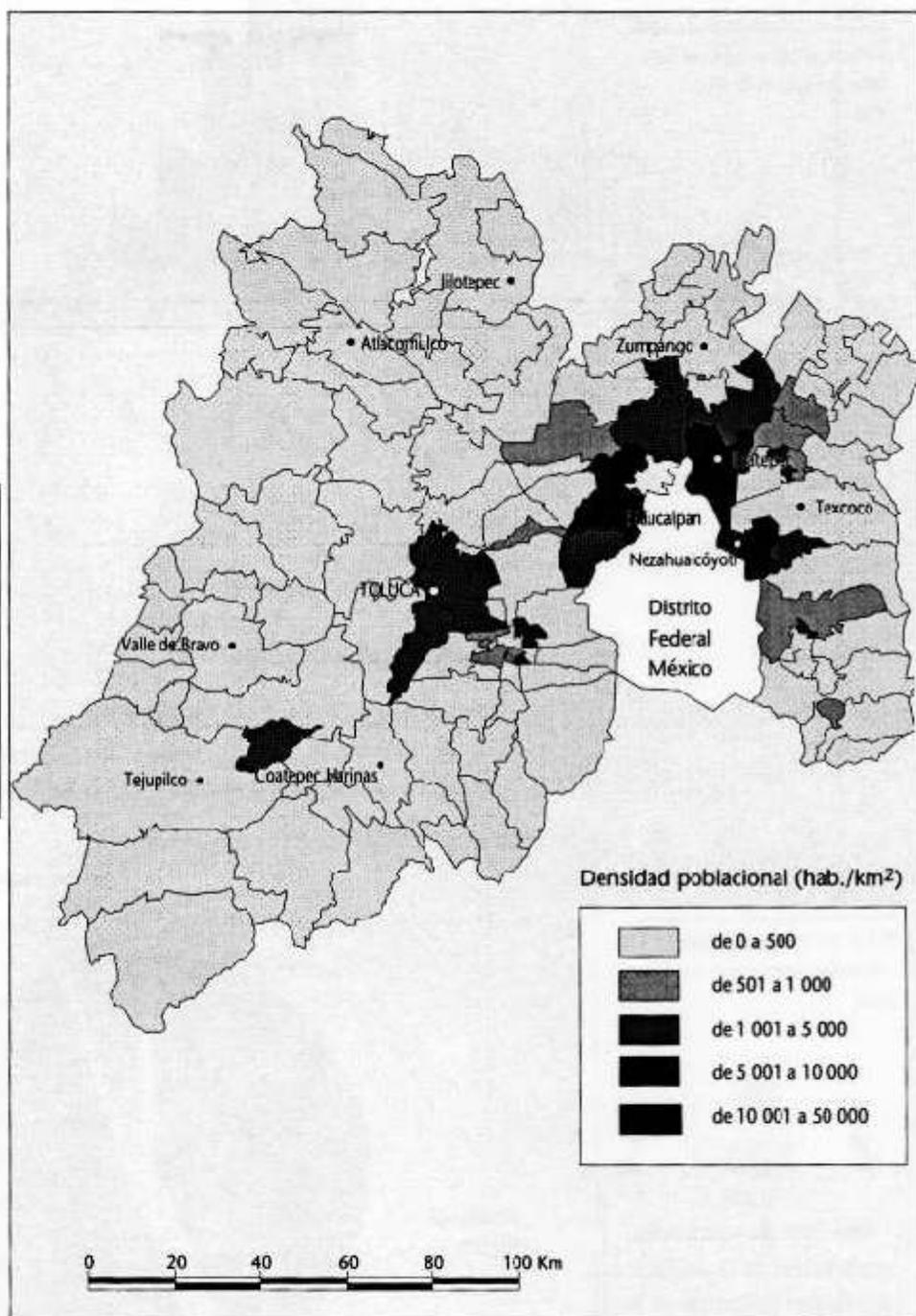


Fuente: Síntesis geográfica del Estado de México, 1987



Figura 1.3

La densidad poblacional en cada municipio del Estado de México —1989

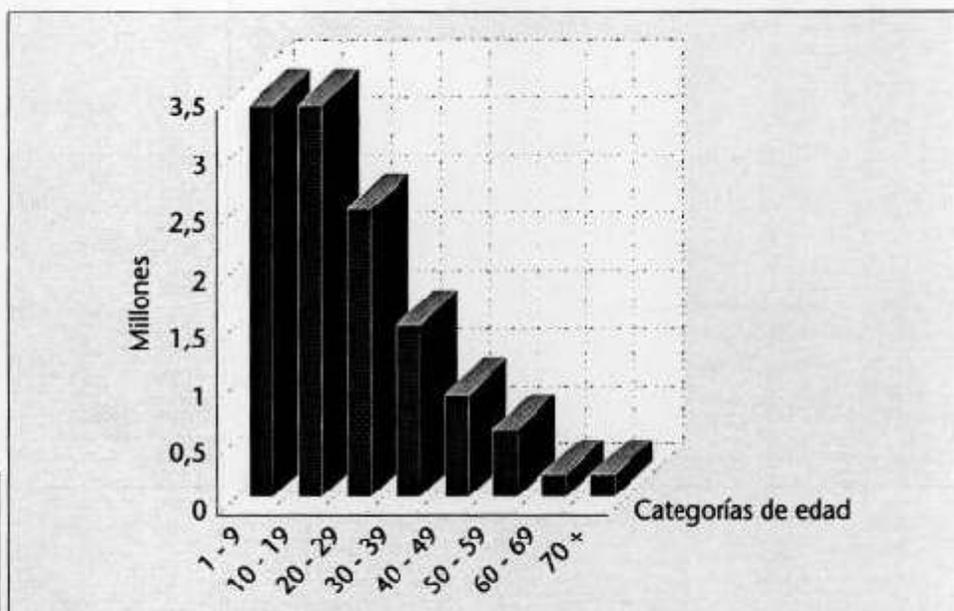


Fuente: Síntesis geográfica del Estado de México, 1987



Figura 1.4

Población por categorías de edad del Estado de México — 1988



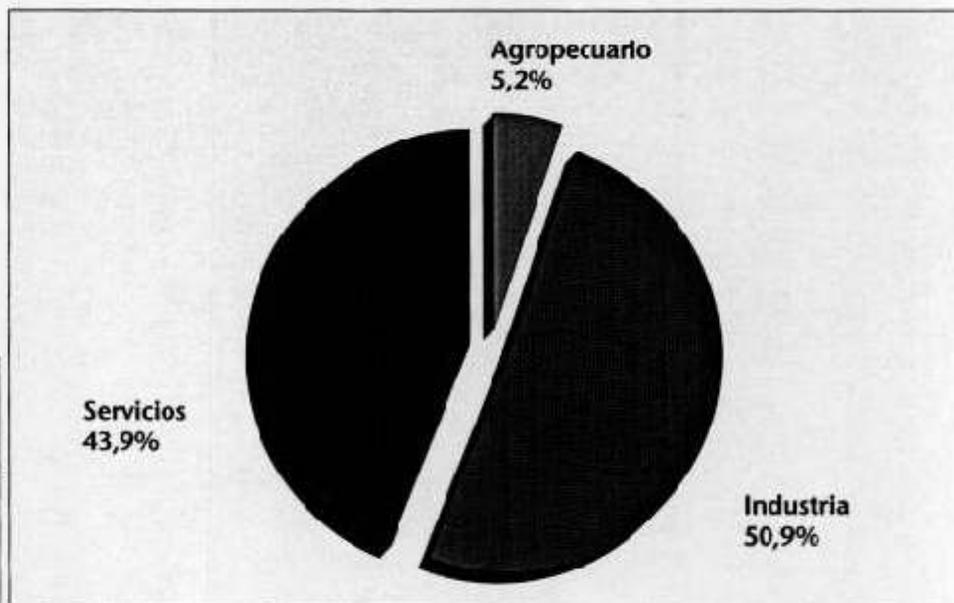
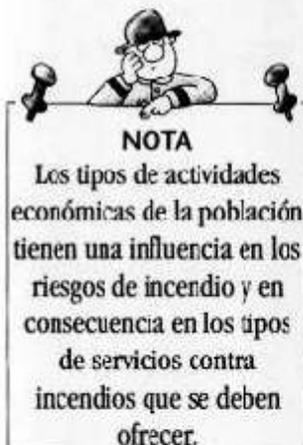
Fuente: Primer Informe de Gobierno, I.P.P., Apéndice Estadístico, 1990.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

El PIB del Estado de México en 1988 era de 43 mil millones de pesos. El 50% provenía del sector industrial, 43% de los servicios y 5,2% del sector agropecuario y de bosques.

Figura 1.5

El PIB del Estado de México por sector económico — 1988



Fuente: Apéndice Estadístico — Tomo 1 — 1990



La población económicamente activa (P.E.A.) —edad de 12 años y más— en 1989 era de 5 366 554, o sea, el 57,6 %. A título indicativo, en 1987, el 15,4 % de la P.E.A. trabajaba en el sector primario, 27,1 % en el sector secundario, 30,2 % en el sector terciario y, 27,3 % en otras actividades.

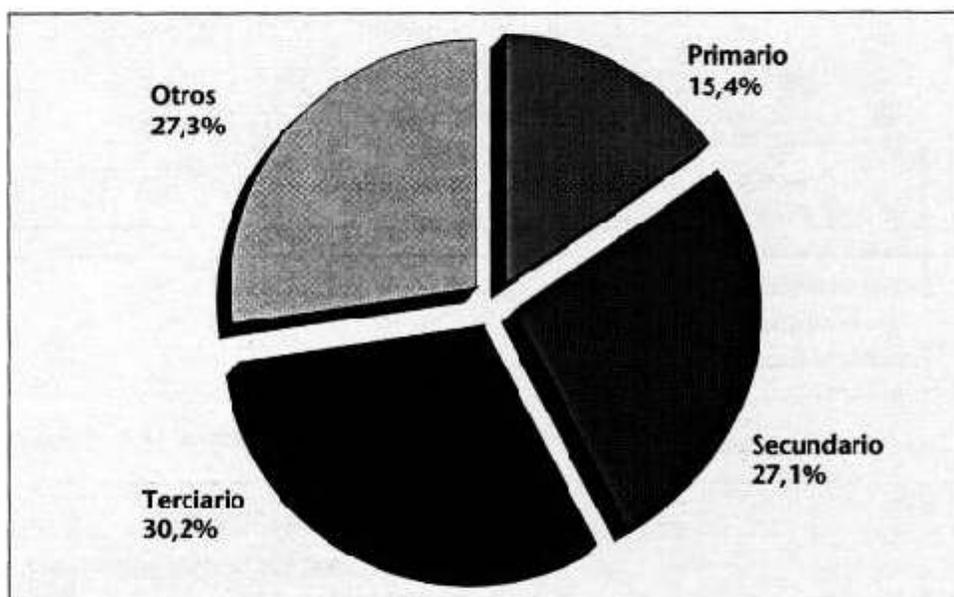


Figura 1.6

Distribución de la población económicamente activa del Estado de México por sector de actividad económica — 1987

Fuente: Primer Informe de Gobierno, I.P.P., Apéndice Estadístico, 1990.

El sector secundario es muy desarrollado en el Estado de México. En 1988 existían 11 921 empresas en el Estado de México; 400 561 personas trabajaban en el sector industrial, de ellas 399 715 en la transformación (42 370 personas en la industria textil, 41 570 personas en el sector de la construcción, 40 371 personas en la fabricación de productos metálicos). El sector industrial contribuye al 50,9 % del PIB del Estado de México.

El turismo constituye una actividad económica importante no solamente en el plano económico, sino también en los planos social y cultural. El Estado de México cuenta con numerosas atracciones turísticas de naturaleza física, histórica, arqueológica, arquitectónica, artesanal, etc. Por ejemplo, existen numerosos parques nacionales (Iztaccihuatl-Popocatepetl, Nevado de Toluca, Los Remedios, Santo Desierto de Tenancingo, etc). En 1988 el Estado contaba con 183 establecimientos hoteleros. En ese mismo año, el Estado invirtió 314 millones de pesos en la industria turística.



Cuadro 1.2

Las industrias manufactureras del Estado de México por sector de actividad —1988

SECTOR DE ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Alimentación y bebidas	42,7%
Textil y ropa	10,3%
Cuero	1%
Madera	1,7%
Muebles	5,4%
Papel	0,8%
Industria editorial	2,3%
Industria química	3,8%
Aceite y plásticos	2,6%
Productos minerales	5,9%
Productos metálicos	15,4%
Maquinaria y productos eléctricos	5,3%
Construcción y transportes	1,5%
Otros	1,3%
Total	100%

Fuente: Primer Informe de Gobierno, I.P.P., Apéndice Estadístico, 1990.

INFRAESTRUCTURAS

Da una idea general de la diversidad de los servicios existentes en el Estado de México.

Seguridad pública

La policía está presente en todo el territorio del Estado. Pero sólo algunos municipios poseen un servicio de protección contra incendios.

Comunicaciones

El Estado de México lo cruza una red de caminos que se extiende en una distancia de 8 822 kilómetros, de los cuales 3 552 son rutas o caminos federales y 5 269 estatales. Más de 1,2 millones de vehículos recorren las rutas del Estado. El Plan de Desarrollo Urbano (1986) señala una deficiencia en carreteras; principalmente alrededor de la ciudad de México, donde hay saturación de arterias. Recientemente se han agregado algunas autopistas (México-Toluca y Toluca-Naucalpan). La red ferroviaria cuenta con 1 146 kilómetros, pero no comunica todo el territorio.

En 1987, 20 pistas secundarias de aterrizaje estaban dispersas a través del Estado, disponiéndose también de un aeropuerto internacional en Toluca.

Por otra parte existían 13 estaciones de radio, 10 de televisión, 379 789 líneas telefónicas y 1 826 kilómetros de líneas telegráficas.



Cuadro 1.3
Nivel y cobertura de servicios

Función	Localidad	Educación	Cultura	Salud Com.	Artes	Comunicaciones	Trasporte	Recreación	Deporte	Servicios Urbanos	Administración	De Excelencia	De Apoyo al Sector Agrario y Rural	Eficiencia
ESTADAL REGIONAL	TOLUCA													
	ATLACOMULCO													
CENTRO REGIONAL DE SERVICIOS METROPOLITANOS	ILOTEC													
	VALLE DE BRAVO													
	TLHUPLAC													
	TEMPANCO													
SUBREGIONAL	ATIZAPAN													
	CUAUTITLAN IZCALLI													
	COACALCO													
	ECATEPEC													
LOCALIDADES DE APOYO	NAUICATLAN													
	NETZAHUALCOYOTL													
	TLANEPANTLA													
	VILLA DEL CARBON													
	IXTLAHUACA													
	VILLA VICTORIA													
	SAN PEDRO UNION													
	TEMASCALTEPEC													
	ALBUQUERQUE DE ALOUISIBRAS													
	ITZAPAN DE LA SAL													
	TEPEWA													
	ZIMAPANCO													
CENTRO DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES													
	SAN JUAN TEOTIHUACAN													
	TEXCOCO													
	AMECAMECA													
LOCALIDADES DE APOYO	CUAUTITLAN													
	CHALCO													
	VILLA CUARTEMOC													
	ZONACATLAN													
	SANTO DOMINGO													
	CADIZHUAC													
CENTRO DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	TENANGO DE ARISTA													
	ALBUQUERQUE DE JUAREZ													
	TEMASCALCINCO													
	EL ORO													
CENTRO DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	SAN JERONIMO DE PROGRESO													
	PUEBLITOC													

Fuente: Gaceta de Gobierno Tomo CXLT #65, Decreto 58 Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 1986.



SALUD Y EDUCACIÓN

En el campo de la educación, había 7 824 055 personas cuya edad era de 15 años y más. De este número, 7 241 364 (92,6 %) estaban alfabetizadas (la escuela primaria es obligatoria en México). Entre la población de 15 y 19 años, solamente 1,6 % era analfabeta.

Según los niveles de educación, los 3 millones de estudiantes se repartían de la manera siguiente.

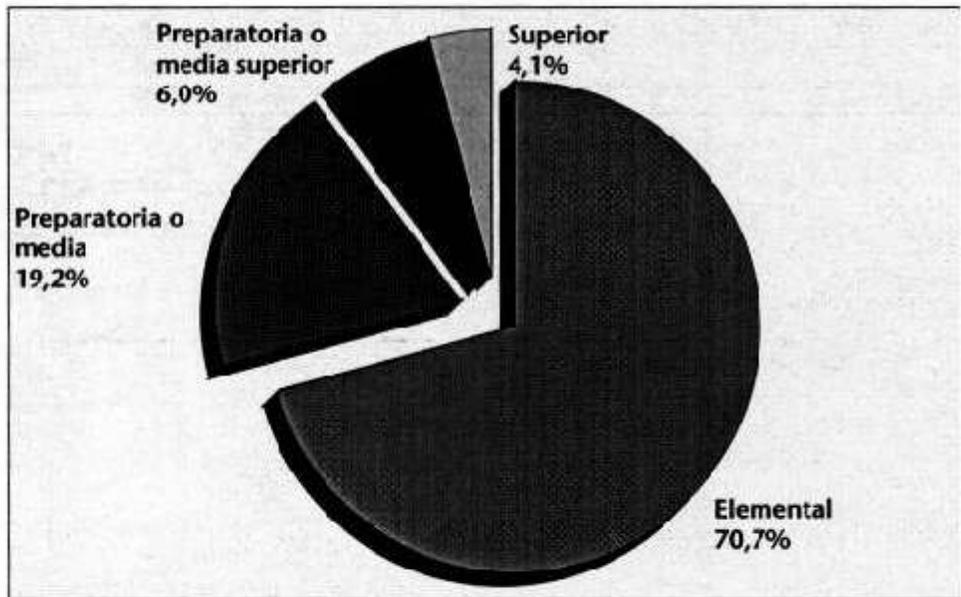


Figura 1.8

Escolares y estudiantes según los niveles de educación — 1987 - 1988

Fuente: Apéndice Estadístico — Tomo 1 — 1990

En 1987, el Estado de México tenía 1 090 hospitales entre generales, especializados y clínicas externas.

VIVIENDA

Desde la década de los años 80, el crecimiento acelerado de la población ha creado fuerte demanda en vivienda. En 1988, la Dirección General del Desarrollo Urbano y Vivienda registraba 2 171 549 casas, lo que equivalía a un promedio de 5,7 personas por vivienda.

NOTA

La visita regular de los edificios públicos, las escuelas y hospitales debe formar parte del plan de prevención de los bomberos.



1.3 ANÁLISIS DE LO ESPECÍFICO DEL MEDIO

Después de haber completado la recolección de información los cuerpos de bomberos deben remarcar las particularidades del medio urbano, industrial y forestal de su territorio para poder detectar todo aquello que pueda tener una influencia en la problemática de los incendios.

ESTRUCTURA URBANA

La urbanización masiva a la cual debe hacer frente el Estado de México desde hace algunos años, no toca de manera uniforme el conjunto de los 121 municipios. En efecto, muchos de éstos tienen una vocación rural y la conservarán. Para fines de estudio y control del desarrollo urbano, los especialistas⁽¹⁾ tienen identificadas seis zonas de crecimiento urbano.

Cuadro 1.4

Distribución territorial de la población — Estado de México

	1980 (MILLONES)	1985 (MILLONES)	AÑO 2000				
			PROGRAMA NACIONAL DESARROLLO URBANO		ESCENARIOS		
			TENDENCIA (MILLONES)	URBANO (MILLONES)	I (MILLONES)	II (MILLONES)	III (MILLONES)
1• 17 Ciudades periféricas	5,10	7,30	16,00	13,10	11,10	11,60	12,10
2• Resto del valle							
Cauatlán-Texcoco	0,70	0,90	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
3• Sistema urbano							
Toluca-Lerma	0,54	0,72	1,70	1,70	2,90	2,60	2,30
4• Resto del Valle							
Toluca-Lerma	0,44	0,50	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
5• Centros estratégicos de crecimiento	0,06	0,09	0,16	0,16	0,96	0,76	0,56
6• Resto del estado	1,06	1,09	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Total	7,90	10,60	21,60	18,70	18,70	18,70	18,70

Fuente: Gaceta de Gobierno Tomo CXLV #65, Decreto 58 Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 1986.

* De acuerdo a las metas de resultado, contenidas en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano se plantea reducir las proyecciones tendenciales de población en 2,9 millones de pobladores para el Área Metropolitana de la Ciudad de México.

NOTA

Los servicios de incendio deben estudiar el tipo de cobertura que podrán ofrecer en función de la aumentación de la población y de las nuevas zonas de desarrollo urbano.

(1) Fuente: Gaceta de Gobierno Tomo CXLV #65, Decreto 58 Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 1986.



LA PERIFERIA DEL DISTRITO FEDERAL (17 MUNICIPIOS CONURBADOS)

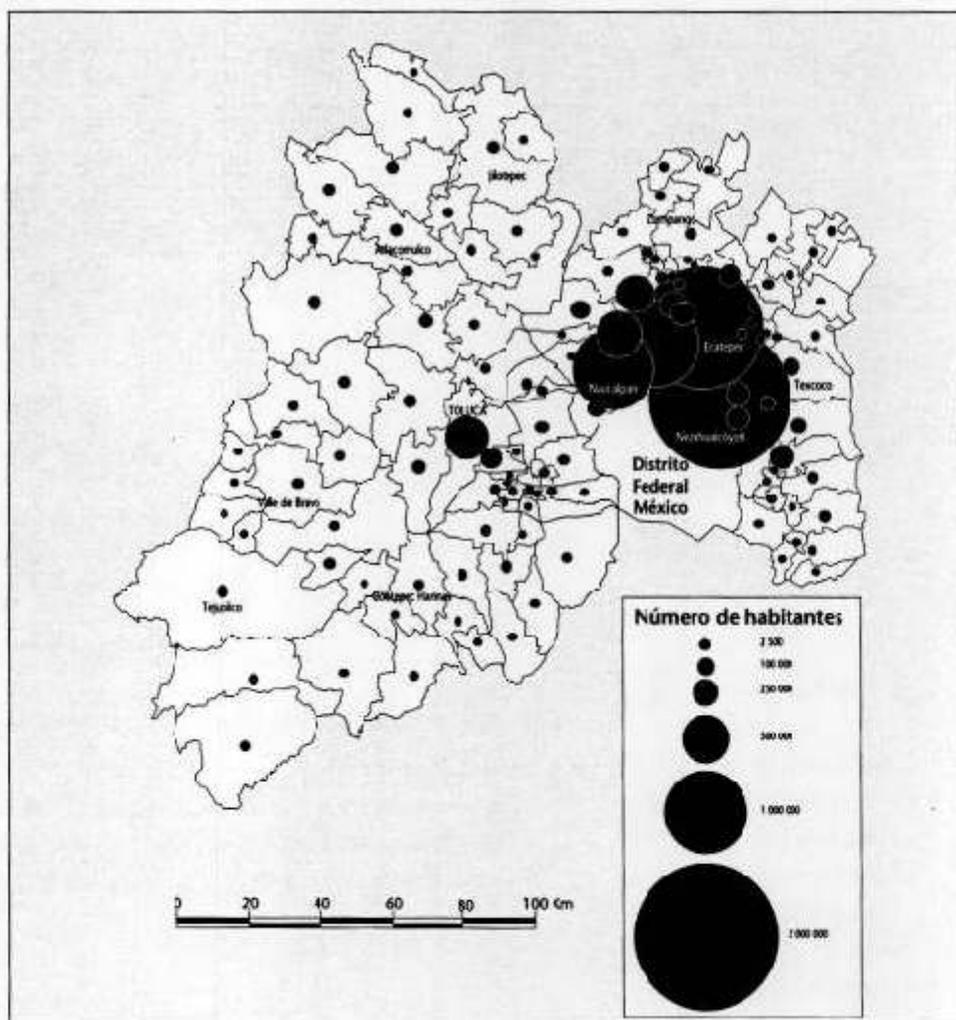
Organización espacial

Los 17 municipios de la periferia del Distrito Federal presentan un tejido urbano heterogéneo y denso. Es en este territorio donde se encuentran la mayoría de los establecimientos industriales del Estado de México. Desgraciadamente no es raro que grandes zonas industriales estén vecinas a zonas de fuerte población. Los espacios libres y las zonas verdes son casi inexistentes.

El trazado de las calles es en general bastante regular, bajo forma de cuadrículado, salvo cuando el desarrollo se ha efectuado en alguna ladera de montaña. El añadido de vías de circulación rápida ha modificado también el paisaje urbano en el curso de los últimos años.

Figura 1.10

Distribución de la población
—Estado de México



Fuente: Primer Informe de Gobierno, I.P.P., Apéndice Estadístico, 1990.





Figura 1.11

Cohabitación de zonas industriales y residenciales

Los servicios básicos (agua potable, drenaje y electricidad) existen en el conjunto de las zonas urbanizadas. Las calles son generalmente transitables en vehículo. Los municipios deben, sin embargo, enfrentar a una ocupación urbana espontánea e incontrolada, con el objeto de absorber el excedente de población de la ciudad de México. Este fenómeno se traduce por la invasión sistemática de zonas rurales y a menudo inapropiadas para su urbanización, porque los ecosistemas y los suelos son muy frágiles. Los servicios municipales son, a menudo inexistentes y difíciles de implantar.

Dado los riesgos de temblores en el valle de México, se encuentran muy pocos edificios altos de tipo residencial o comercial. Las residencias tienen habitualmente uno o dos pisos. Sin embargo, el impuesto predial está en crecimiento acelerado y para hacer un mejor uso del suelo en el medio urbano se impulsa al gobierno a construir viviendas subvencionadas múltiples (5-6 pisos) en las nuevas ampliaciones urbanas.

Los municipios al Este del Distrito Federal son mucho más pobres y desorganizados que los del Oeste con algunas excepciones. Los servicios municipales son incompletos en muchas poblaciones.



NOTA

Algunos tipos de edificios presentan riesgos particulares que los bomberos deben evaluar para estar a la altura de una respuesta eficiente.

Figura 1.12

Nuevas urbanizaciones

**Figura 1.13**Urbanizaciones en desarrollo
— Nezahuacóyotl

SISTEMA URBANO DE TOLUCA-LERMA

La ciudad de Toluca y sus periferias tienen una organización espacial más racional. La capital se ha poblado de manera más progresiva y homogénea; por eso ha podido ejercer un mejor control en su desarrollo urbano e industrial.

El tejido urbano está bien estructurado y el uso del suelo respeta las reglas de planificación. Las zonas industriales están reagrupadas y retiradas de las zonas de habitación, lo que elimina muchos peligros. Han sido previstas zonas de desarrollo urbano a las cuales se les proporcionarán los respectivos servicios municipales.

Toluca presenta una variedad de tipo de habitación donde la mayoría de los edificios son de uno a tres pisos; se encuentran muy pocos edificios altos en la ciudad. En el centro de la ciudad, el Palacio de Gobierno, la Catedral y ciertos edificios forman parte del patrimonio histórico.

LOS CENTROS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO

Con el objeto de evitar la sobrepoblación en el valle de México para después del año 2 000, las políticas de planificación urbana del Estado favorecen nuevos polos de desarrollo económico, tales como Atlacomulco y Jilotepec, donde se han instalado parques industriales, se han mejorado las vías de acceso y se han construido unidades habitacionales. Se quiere también ofrecer otros servicios con el objeto de contener el éxodo rural hacia los grandes centros urbanos.

La red urbana en los centros estratégicos de desarrollo es más extensa y la densidad menos intensa por km². Sin embargo, el crecimiento de estas ciudades no ha tenido la ola de popularidad esperada y no modifica por el momento las grandes tendencias de urbanización del Estado de México.

El conjunto de edificios residenciales o comerciales son de poca altura y parecidos a los que se encuentran en la mayoría del territorio del Estado.

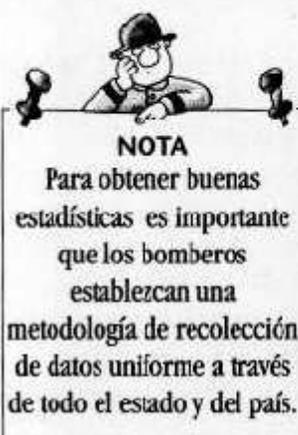
EL RESTO DEL ESTADO

Zonas rurales con pequeñas aldeas forman el paisaje del resto del Estado de México (incluyendo el resto de los valles de Toluca-Lerma y de Cuautitlán-Texcoco). Los planes de desarrollo urbano buscan proteger estas zonas contra la urbanización o controlarla de manera eficiente.



EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS EN EL MEDIO URBANO

La mayoría de los servicios de bomberos de los municipios registran sus actividades semanalmente; luego hacen informes mensuales y anuales a las autoridades. Después de reuniones realizadas, y de datos recuperados en las diversas estaciones, ha sido posible establecer una jerarquía de las principales causas de respuesta de los bomberos en el Estado de México.

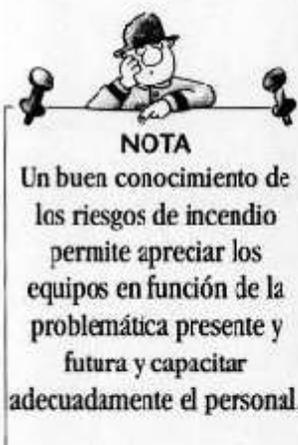


Cuadro 1.6

Principales causas de respuesta de bomberos por orden de importancia

CATEGORÍA	CAUSAS	NÚMERO DE RESPUESTAS	%
1	Fugas de gas	2 159	47,00%
2	Incendios (comerciales, forestales e industriales)	735	15,60%
3	Servicios especiales	307	6,90%
4	Incendios de fábricas	280	6,00%
5	Varios (véase fig. 2-17)	216	4,60%
6	Accidentes de autos	200	4,30%
7	Falsas alarmas	177	3,80%
8	Cortocircuitos	114	2,40%
9	Caídas de árboles	113	2,40%
10	Socorros (véase fig. 2-17)	84	1,80%
11	Operaciones preventivas	62	1,30%
12	Servicios varios • otros municipios	40	0,90%
13	Derramamiento • materias combustibles	24	0,50%
14	Incendios criminales	10	0,20%
15	Ahogados	7	0,15%
16	Fugas de productos químicos	3	0,05%
17	Inundaciones	131	2,80%
	Total	4 662	100,00%

Fuente: Estadísticas suministradas por los municipios —1990.



Las fugas de gas sin incendio pero con riesgos de explosión elevados es el principal problema que deben enfrentar los cuerpos de bomberos. Después siguen los incendios de toda naturaleza. Los datos recolectados no permiten establecer claramente la fuente de los incendios y la extensión de los daños. El cuadro 8.7 da una idea general de los tipos de respuesta que confrontan los bomberos de los diferentes municipios. Notemos que ha sido imposible obtener estadísticas sobre los incendios que ocurren donde no hay servicio de bomberos.



Cuadro 1.7

Principales respuestas de los servicios de incendios municipales (Estado de México)

	ATZAPÁN	CUAUTLÁN/IZCALLI	ECATEPEC DE MORELOS ⁽¹⁾	HUIXQUILUCAN ⁽¹⁾	NAUCALPAN	NEZAHUALCÓYOTL	TLAINEPANTLA	TEXCOCO	TOLUCA	TOTAL
RESPUESTAS										
• Fugas de gas	202	146	—	√	289	862	350	91	219	2159
• Incendios de basuras										
Incendios-forraje, maleza	103	—	—	√	117	33	27	—	—	280
• Incendios varios:										
- comerciales	16	5	—	—	9	17	149	—	221	417
- residenciales	18	88	—	√	28	53	—	—	—	187
- forestales	—	26	—	√	20	—	—	7	—	53
- industriales	—	16	—	—	28	27	—	—	—	71
- lugares públicos	—	—	—	—	—	7	—	—	—	7
- criminales	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10
RESPUESTAS VARIAS										
• Caídas de árboles	35	15	—	—	29	—	34	—	—	113
• Cortocircuitos	26	—	—	—	9	77	2	—	—	114
• Esparcimiento de materias combustibles	—	—	—	—	—	—	15	9	—	24
• Falsas alarmas	—	—	—	—	27	133	17	—	—	177
• Fugas de productos químicos	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3
• Inundaciones	48	21	—	—	8	38	16	—	—	131
• Respuestas en lugares de accidentes de autos	20	39	—	√	15	16	110	—	—	200
• Operaciones preventivas	—	—	—	—	41	—	21	—	—	62
• Personas ahogadas	3	—	—	—	—	—	4	—	—	7
• Socorros a personas heridas o prisioneras	11	39	—	—	3	2	—	—	29	84
• Servicios otros municipios	—	34	—	—	6	—	—	—	—	40
• Servicios especiales (Transporte de agua, etc.)	170	—	—	—	—	—	137	—	—	307
• Sobrecarga de gas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
• Otros (2)	10	—	—	—	—	92	3	72	39	216
TOTAL	662	432	140	—	629	1357	885	179	518	4662

Fuente: Estadísticas suministradas por los municipios —1990.

- (1) Los municipios de Ecatepec de Morelos y de Huixquilucan suministraron datos muy difíciles de analizar.
- (2) Enjambres de abejas, derrumbes, simulacros, operaciones preventivas, personas muertas (muertos), etc.

Fuente: Estadísticas suministradas de los municipios



IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE INCREMENTAN LOS RIESGOS DE INCENDIOS

Un incendio es a menudo el resultado de un error humano o de una falta de medidas preventivas. El cuadro que sigue enumera una serie de factores que pueden aumentar sensiblemente los riesgos de incendios en el Estado de México.

Cuadro 1.8

Factores que influyen en los riesgos de incendios

FACTORES	DETALLES DE RIESGOS
De organización	<ul style="list-style-type: none"> • Medio industrial mal controlado (industrias vecinas incompatibles desde el punto de vista de seguridad) • Deficiencia de las normas • No acatamiento a las normas (control deficiente) • Pésimo estado de los vehículos de transporte de materias peligrosas • Basuras a cielo abierto • Proximidad de industrias a los barrios residenciales
Educacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Mala utilización del gas petróleo líquido (G.P.L.) debido a la falta de información y servicio • Transporte de materias peligrosas en camiones no seguros • Falta de limpieza y organización alrededor de las residencias y empresas
Criminales	<ul style="list-style-type: none"> • Delincuencia causante de incendios residenciales, comerciales e industriales
De circulación	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad de la circulación de vehículos
Naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Sismos • Sequedad
Varios	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos en mal estado o no concebidos para el manejo de gas • Ciertos techos de habitación en cartón impregnado de alquitrán • Transporte de materias peligrosas en zonas densamente pobladas

NOTA

Los bomberos deben trabajar en colaboración con los otros participantes en los planes de prevención para reducir los riesgos de incendio en su territorio.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Todo tipo de incendio es una fuente de contaminación atmosférica, sobre todo en un período de inversión térmica. Las conflagraciones debidas al gas u otras materias peligrosas, así como los incendios en las fábricas pueden provocar intoxicaciones severas, además de contaminar las fuentes de suministro de agua (capa freática y curso de agua).

Ciertos incendios pueden causar un estado de pánico y traumatismos entre la población. Las pérdidas humanas y económicas pueden también ser muy importantes en caso de incendios mayores.

NOTA

Los bomberos deben conocer los problemas de la contaminación asociados al incendio para protegerse adecuadamente y tomar las medidas para proteger los ciudadanos.

ESTRUCTURA INDUSTRIAL

Los establecimientos industriales se concentran en dos zonas principales.

- La zona industrial más importante se encuentra en los límites Norte, Nordeste del Distrito Federal en los municipios de Naucalpan, Tlanepantla, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán/Izcalli, Cuautitlán, Tultitlán, Coacalco, Ecatepec, Texcoco, Nezahualcóyotl y La Paz. Esta zona llamada Valle Cuautitlán- Texcoco, agrupa 70% de los establecimientos industriales del Estado.
- La segunda zona industrial en importancia se localiza en la región de la capital del Estado, en los límites municipales de Toluca y Lerma. Esta zona, llamada Toluca-Lerma, agrupa el 10 % de los establecimientos industriales del Estado.

NOTA

Las zonas industriales presentan riesgos particulares de incendio. Ciertos riesgos aumentan cuando están cerca de una zona residencial.

Cuadro 1.9

Establecimiento industrial —Valle Cuautitlán- Texcoco y Toluca-Lerma

TIPOS DE EMPRESAS	ZONA I CUAUTILÁN-TEXCOCO	ZONA II TOLUCA-LERMA
Minerales (cemento, cal, etc.)	46%	8%
Alimentos	65%	9%
Textiles	67%	10%
Equipos de metal	72%	10%
Madera	73%	10%
Papel incluyendo edición	72%	13%
Automotrices	74%	15%
Metales básicos	86%	4%
Química	84%	8%
Equipos de oficina e informática	80%	20%

Fuente: Directorio de las empresas del Estado de México, 1990.

Se puede decir que los establecimientos industriales de éstas tienen, guardando todas las proporciones, los más altos riesgos en términos de peligro de incendio y toxicidad.

Los otros establecimientos industriales importantes están ligados al sector primario, ya sea a la agricultura (transformación alimenticia), a la artesanía (alfarería, joyería) y a las minas. Ellos están establecidos cerca de los centros regionales de mediana importancia como Ixtapan de la Sal, Nicolás Romero, Chalco, Coacalco, Ixtapaluca, Chicoalapan, Tecamac, Tepotzotlán, Tianguistenco. El resto del Estado está poco industrializado. Algunos establecimientos (alimentación, construcción, confección de ropa) y varias especialidades artesanales están dispersas a lo largo de los caminos o cerca de los pequeños pueblos y comunidades.



En una problemática global del incendio, ciertos establecimientos como la química, petroquímica y algunas industrias alimenticias presentan riesgos más importantes.

En el Estado de México, las industrias petroquímicas están situadas exclusivamente en los municipios colindantes con el Distrito Federal y son supervisadas por el Estado.

Según los informes oficiales, los dispositivos de seguridad instalados están generalmente conformes a las normas. Las industrias químicas o de alta tecnología están situadas en los municipios limítrofes al Distrito Federal y en la región de Toluca-Lerma.

Todas las industrias que utilizan mucho gas, petróleo o subproductos del petróleo están situadas en estos mismos sectores y presentan un riesgo medio para la población.

Muchas de estas industrias estaban al principio situadas en zonas alejadas de las zonas residenciales. Las presiones demográficas del Distrito Federal han sido tan fuertes en el curso de los últimos años, que ha sido imposible impedir la urbanización cerca de los establecimientos industriales de alto riesgo.

En un esfuerzo de descentralización y control en el uso del suelo, el Estado de México compró tierras propicias para el establecimiento industrial.

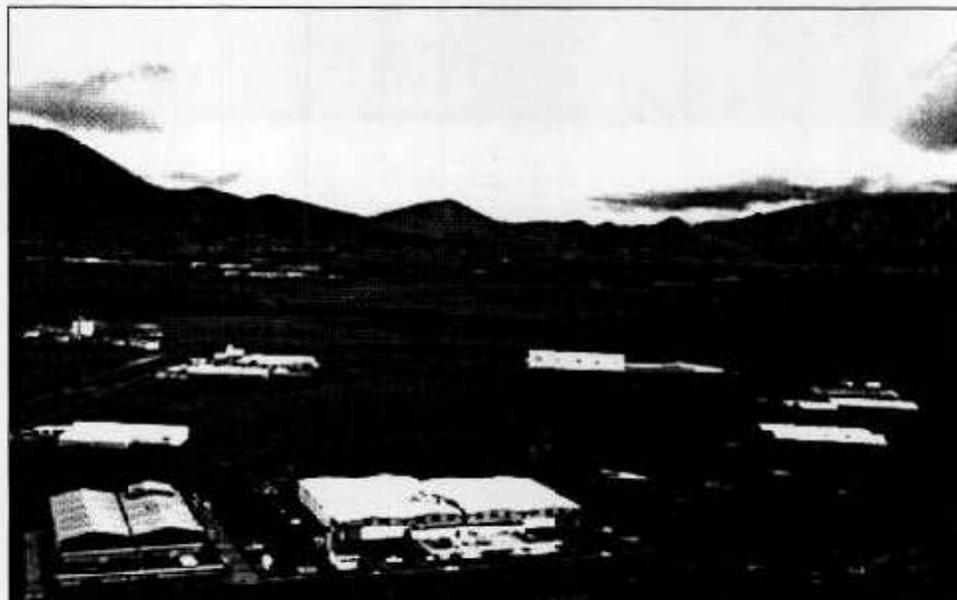


Figura 1.14

Parque industrial de Atlacomulco

Así, los centros de desarrollo de Atlacomulco y Jilotepec se han visto dotados de infraestructura para acoger nuevas empresas. Por el momento, estos parques industriales contienen pocas industrias con alto riesgo de explosiones o de catástrofes ecológicas. Sin embargo, ciertas industrias pueden utilizar en sus procesos industriales suficientes combustibles para provocar un incendio mayor (textiles, muebles, plásticos, imprenta, etc.).

Cuadro 1.10

Parques industriales del Estado de México

PARQUES-UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDADES	RESTRICCIÓN	SERVICIOS
Atlacomulco •292 hectáreas •164 lugares	Grande y pequeña industria. Toda clase de actividades.	Emisiones atmosféricas. Mucho consumo de agua.	Electricidad. Agua, pozos y estanques de reserva. Conductos para evacuación de aguas residuales, gas y butano. Teléfono.
Jilotepec •93 hectáreas	Grande y pequeña empresa. Todo tipo de actividades.	Emisiones atmosféricas. Consumo de agua.	Electricidad. Agua (pozos, estanques y redes). Conductos para evacuación de aguas residuales. Gas y butano. Teléfono.
Exportec •106 hectáreas	Alta tecnología.	Principalmente compañías de exportación.	Electricidad. Agua (pozos, estanques y redes). Conductos para evacuación de aguas residuales. Gas y butano. Teléfono.
San Antonio la Isla •10-13 hectáreas •42 lugares	Industrias agrarias.		Electricidad. Agua (pozos, estanques y redes). Conductos para aguas residuales. Gas y butano. Teléfono.
San Antonio de Buena Vista •12 hectáreas •76 lugares	Pequeña y mediana industria.	Emisiones de radio y televisión. Consumo mínimo de agua.	Electricidad. Agua (pozos, estanques y redes). Conductos para evacuación de aguas residuales. Gas y butano. Teléfono.



Cuadro 1.11

Síntesis de los establecimientos industriales de Clase A y B por ciudad

MUNICIPIO	INDUSTRIA A ⁽¹⁾	INDUSTRIA B ⁽²⁾	TOTAL
Valle Cuautitlán-Texcoco			
Atizapán de Zaragoza	13	15	28
Coacalco	5	3	8
Cuautitlán	4	4	8
Cuautitlán-Izcalli	8	25	33
Ecatepec	35	43	78
Ixtapaluca	2	1	3
La Paz	9	8	17
Naucalpan de Juárez	168	93	261
Nezahualcóyotl	2	10	12
Texcoco	6	1	7
Tlalnepantla	106	25	131
Tultitlán	23	21	44
Toluca-Lerma			
Lerma	20	17	37
Metepec	0	2	2
San Mateo Atenco	0	2	2
Santiago Tianguistenco	3	3	6
Toluca	30	11	41
Centro de Desarrollo Atlacomulco			
Atlacomulco	2	3	5
Resto del Estado			
Amecameca	1	0	1
Apaxco	1	1	2
Atenco	1	0	1
Chalco	1	0	1
Huehuetoca	1	1	2
Jocotitlan	1	0	1
Papalotla	0	1	1
Sultepec	0	1	1
Tecamac	1	0	1
Tenango del Valle	0	2	2
Tlalmanalco	0	1	1
Zumpahuacán	0	1	1
TOTAL	444	297	741

Fuente: Directorio de las empresas del Estado de México, 1990.

— Hoy que mencionar que la información relacionada con la extensión no estaba disponible para 2 380 empresas de un total de 10 956 empresas catalogadas.

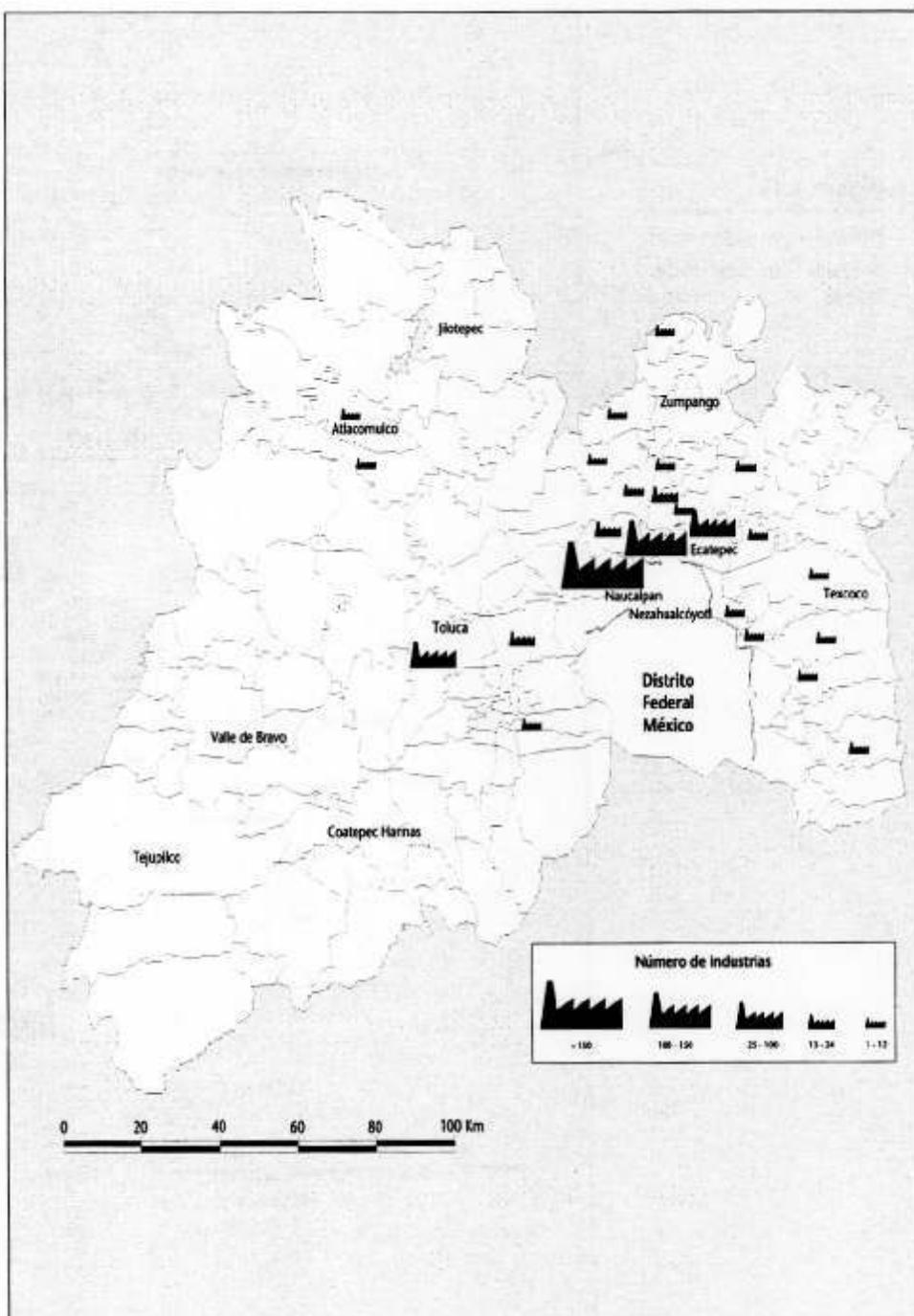
(1) Más de 250 empleados.

(2) Entre 100 y 250 empleados.



Figura 1.15

Concentración de industrias de tipo A⁽¹⁾ en el Estado de México

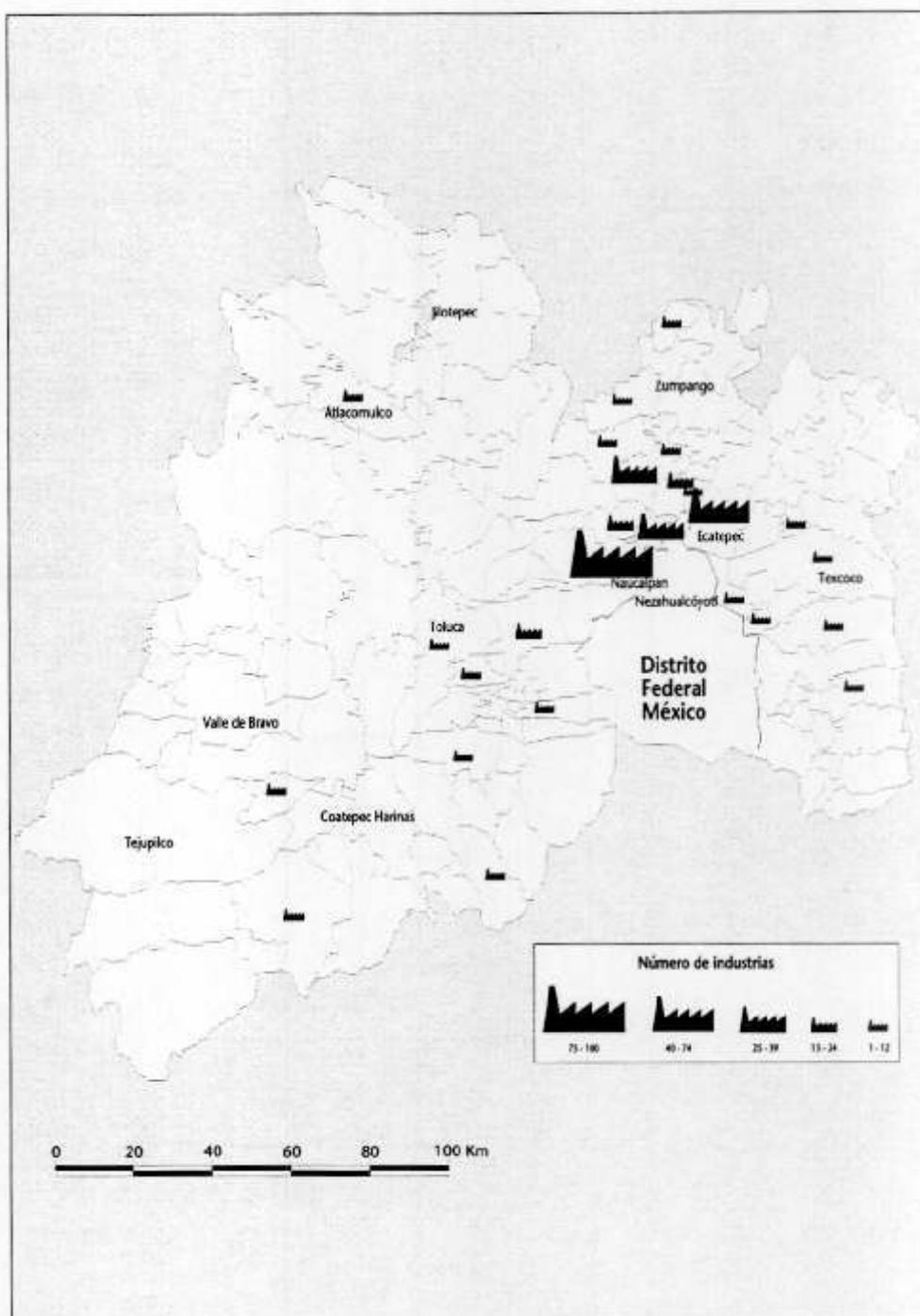


Fuente: Directorio de las empresas del Estado de México, 1990.

(1) Más que 250 empleados

Figura 1.16

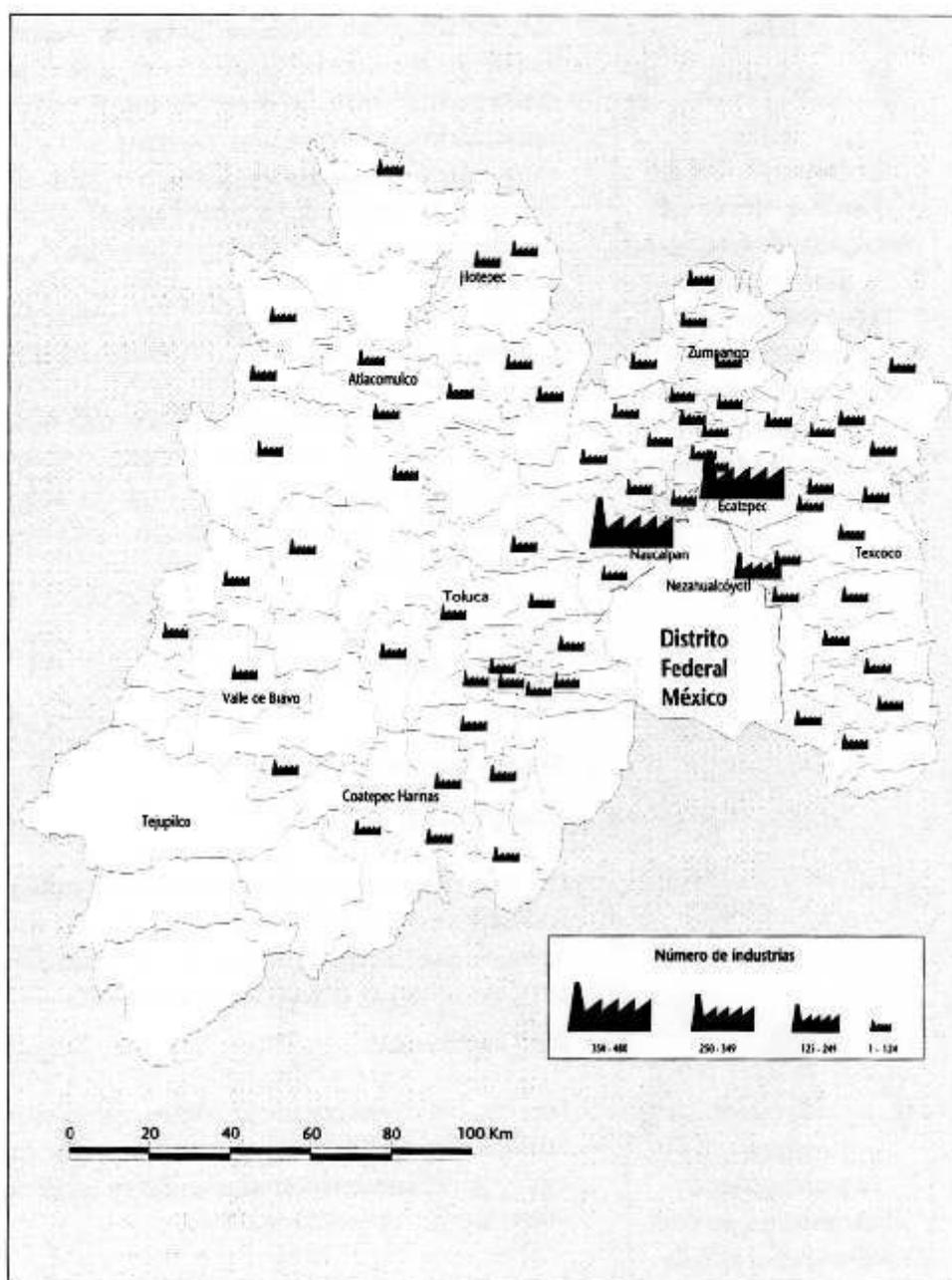
Concentración de industrias de tipo B⁽¹⁾ en el Estado de México



Fuente: Directorio de las empresas del Estado de México, 1990.
(1) 100-150 empleados

Figura 1.17

Concentración de industrias de tipo C⁽¹⁾ en el Estado de México



Fuente: Directorio de las empresas del Estado de México, 1990.

(1) 15-100 empleados

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE UTILIZACIÓN DEL SUELO

Aunque se señalaron numerosas excepciones, la mayoría de las empresas están situadas en las zonas industriales más o menos bien definidas.

**NOTA**

La Protección Civil del Estado de México está terminando de completar el atlas de riesgos. Los bomberos deben conocer los datos y completarlos en función de las características específicas de su territorio.

Sin embargo, las zonas industriales vecinas del Distrito Federal y varias de la región de Toluca no poseen a menudo una zona de limitación⁽¹⁾ entre los terrenos industriales y los destinados a la habitación o al comercio. Además, la construcción es, en general, muy densa alrededor de las zonas industriales especialmente en los sectores vecinos del Distrito Federal. Existen también escuelas construidas al lado de compañías distribuidoras de gas.

CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL EN FUNCIÓN DE RIESGOS

No existe en el Estado de México una clasificación de las industrias según los riesgos. El Decreto Federal sobre la Protección Civil, así como los planes de urgencia estatal trabajan sobre la necesidad de establecer un atlas de riesgos. Sin embargo, nada se ha hecho todavía en el medio industrial⁽²⁾.

Estudiando el tipo de industria y su ubicación, se puede obtener una idea general de la situación.

SUMINISTRO DE AGUA**Red pública**

No hay ninguna red de acueductos públicos en los parques industriales. Los bomberos municipales no pueden alimentarse de agua de las bocas de incendios. Deben siempre contar con sus propias reservas (camiones cisternas).

Red industrial

Los establecimientos industriales, cuyo el procedimiento de fabricación necesita agua, poseen pozos que alimentan estanques de agua, generalmente en altura. Estas reservas de agua se vacían en el curso de las operaciones diarias.

Las otras compañías que no tienen necesidad de agua para sus procesos industriales, la compran a compañías que hacen el reparto en camiones cisternas.

De hecho, sólo las empresas multinacionales tienen reservas de agua en cantidad suficiente para satisfacer plenamente sus necesidades en caso de incendio.

**NOTA**

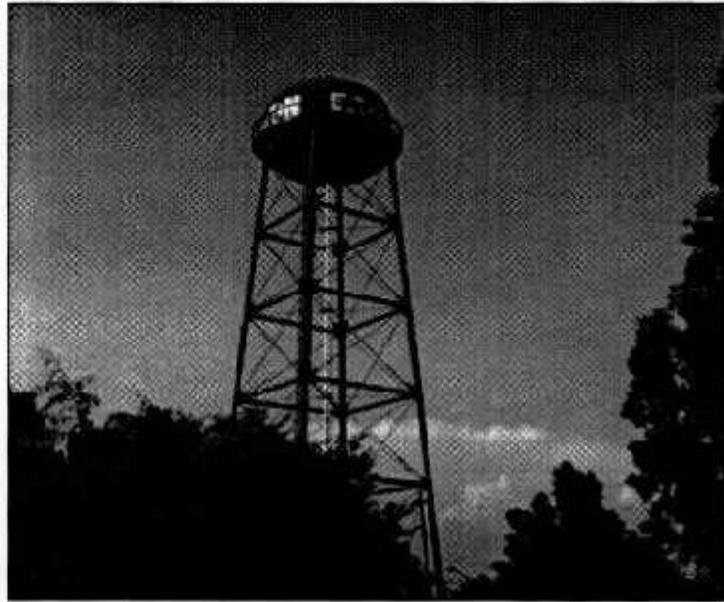
La problemática de suministro de agua debe preverse en el plan de respuesta. Las prácticas deben hacerse regularmente para no tener problemas en el caso de incendio.

- (1) Una zona de limitación eficaz debe variar según los riesgos. Sin embargo, una zona de 30 metros representa una protección mínima contra la propagación del incendio.
- (2) Lista de empresas del Estado.



Figura 1.18

Depósito de agua en altura



SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN DEL GAS

La empresa estatal PEMEX procesa el gas que se envía enseguida por gasoducto a sus principales puntos de distribución.

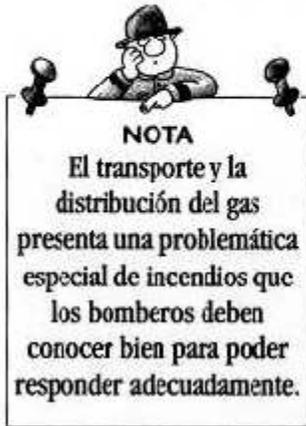
Los grandes consumidores industriales, así como las compañías privadas de distribución de gas se aprovisionan en esos puntos. Desde ahí, los camiones cisternas de PEMEX o camiones privados transportan el gas a sus depósitos privados, situados en los diferentes municipios del Estado.

CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS

Las reuniones gubernamentales, los inventarios efectuados a 17 empresas, así como la encuesta realizada por CEVAT ha permitido evaluar de una manera global los principales riesgos de incendios industriales.

Repertorio de incendios industriales

Hasta hoy no hay ninguna lista completa ni parcial de los incendios industriales porque los bomberos municipales responden raramente al medio industrial. Las listas de incendios o de fuentes potenciales de incendio quedan a la voluntad de los servicios de seguridad de las compañías cuando ellas las tienen. Las declaraciones se hacen solamente en caso de reclamación del seguro, o en los casos en que existan trabajadores heridos.



NOTA

El transporte y la distribución del gas presenta una problemática especial de incendios que los bomberos deben conocer bien para poder responder adecuadamente.



Figura 1.19

Conflictos en el uso de terrenos de zonas industriales

**NOTA**

Los conflictos en el uso del suelo pueden causar, en caso de incendio, reacciones en cadena y explosiones difíciles de controlar.

Industria química «A» con almacenamiento de productos inflamables al lado de la industria «B» con muy alta incidencia de fuego y explosiones y con pésimo mantenimiento.

Figura 1.20

Industria con muy alta incidencia de fuego y explosión y con pésimo mantenimiento



Inflamabilidad de los materiales

En México los materiales utilizados en la construcción de establecimientos industriales inicialmente no son muy inflamables. Los inventarios realizados en el medio industrial han permitido constatar los elementos siguientes: La construcción de edificios industriales es muy parecida. Los muros se recubren de ladrillos o planchas de cemento (hormigón armado). Los techos se construyen de hormigón armado, cuadrados de amianto o metal ondulado, zinc, en postes de metal que pueden destruirse muy rápido bajo el efecto del calor durante un incendio.



Una característica observada en las visitas industriales es la casi completa ausencia de separaciones cortafuego regulares en las industrias de grandes superficies. Se usan generalmente puertas de metal delgadas, sin cerradura automática.

Hay muchas fábricas y compañías distribuidoras de gas que utilizan como materias primas los productos o subproductos petroleros. Ellos acumulan cantidades importantes de gas o de líquidos inflamables.

TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS

El transporte de productos peligrosos se hace por tren, pero más frecuentemente por camión.

La densidad de la circulación, las lluvias abundantes durante la temporada de lluvia y, aparentemente, una falta de frenos de buena calidad en México, contribuyen a la presencia de muchos accidentes en las carreteras. No hay gasoducto que distribuya el gas en los municipios, sólo algunos tramos entre la fábrica de PEMEX y sus principales puntos de distribución en los límites Norte del Distrito Federal.

IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Todo incendio libera sustancias nocivas en el aire en un grado más o menos elevado. Las aguas utilizadas para la extinción pueden transportar sustancias tóxicas en la capa freática o en los cursos de agua.

Esto es particularmente importante en el Estado de México, donde los recursos (fuentes) de agua potable son limitados. Los bomberos deben tener cuenta de estos factores en sus respuestas.



La mayoría de los establecimientos industriales están protegidos por pequeños muros de contención alrededor de los tanques de líquidos inflamables para detener posibles fugas.

La presencia de depósitos de basuras descubiertos no divididos, sin espacio de separación libre de combustibles, puede perjudicar considerablemente la calidad del aire y del agua, en caso de incendio.

La falta de información relativa de los productos almacenados en depósitos por las industrias, disminuye la capacidad de los bomberos municipales para efectuar las maniobras apropiadas y evitar catástrofes ecológicas.

Hasta este momento no se ha realizado ninguna visita industrial de parte de los bomberos municipales.

SUPERVISIÓN Y LEGISLACIÓN

Como las industrias son propiedad privada, el papel del gobierno se limita a la exigencia de una protección de incendio suficiente para garantizar la seguridad del público, los empleados ⁽¹⁾ y la protección del medio ambiente.

Esto se hace en general a través de una reglamentación eficaz de la construcción (estudio de planos, emisión de permiso), inspecciones de edificios y equipos de lucha contra los incendios. Según las dependencias del Gobierno Mexicano y ciertos profesionales del medio de la construcción, no hay ningún código de construcción realmente en vigor en México. El código del Estado de México no está completo. La construcción se hace según la práctica corriente.

La Secretaría del Trabajo Federal y la Secretaría del Trabajo y de la Prevención Social del Estado, reglamentan e inspeccionan las industrias para, asegurar la protección del trabajador. La Secretaría efectúa las inspecciones en los sectores industriales siguientes:

- Tejidos
- Electricidad
- Industria cinematográfica
- Caucho
- Azúcar
- Minas



NOTA

Los bomberos pueden proponer medidas preventivas a los dirigentes y participar en la elaboración de las legislaciones pertinentes en cuanto a la problemática del incendio.

(1) *Ley del Trabajo.*



- Metalúrgica
- Hidrocarburos
- Industria petroquímica
- Industrias del cemento
- Canteras de cal
- Automóviles incluyendo sus repuestos
- Industria química, incluyendo los productos farmacéuticos
- Industria papelera
- Aceites y grasas vegetales
- Productos alimenticios
- Bebidas envasadas en latas o en botella
- Industria ferroviaria
- Madera
- Vidrio
- Tabaco

Las empresas administradas por el gobierno federal o concesionadas por él, también son inspeccionadas por autoridades federales.

Todas las industrias que utilizan disolventes u otros líquidos inflamables son clasificadas en la categoría «industria química», que dependen de la jurisdicción federal. Sin embargo, las inspecciones no se hacen anualmente. Las otras empresas, generalmente de pequeña amplitud, están bajo la jurisdicción del Estado. Los inspectores de la Secretaría del Trabajo y de la Prevención Social visitan este tipo de establecimiento anualmente. Cuando las empresas lo solicitan, el ISET aporta una ayuda técnica con el objeto de ayudar a las empresas a conformarse a las normas de las Secretarías del Trabajo, tanto federal como estatal.



NOTA

Los bomberos pueden colaborar con las compañías de seguros que, por medio de sus inspecciones y evaluaciones de riesgos de incendios industriales, pueden ayudar a prevenir los incendios.

SEGUROS, NORMAS Y REGLAS

Las aseguradoras pueden presionar a las industrias a mejorar la protección contra los incendios por medio de sus tarifas.

Las normas de las compañías de seguros (para protección contra incendio/tarifa) son uniformes en todo el país. Las aseguradoras están, por lo demás, asociadas bajo el nombre de «Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros».



La influencia ejercida por las compañías de seguros es, sin embargo, moderada ya que muchas industrias no se aseguran.

Las estadísticas reunidas del porcentaje de industrias que poseen una póliza de seguros son aproximadamente las siguientes:

- Grandes empresas: 90,0 %
- Medianas empresas: 50,0 %
- Pequeñas empresas: 10,0 %

MEDIO FORESTAL

UBICACIÓN

El bosque del Estado de México se encuentra principalmente al sur de una línea imaginaria este-oeste que pasa por Toluca, en la región denominada Provincia de la Sierra Madre del Sur. La mitad del volumen maderable del Estado se concentra, en una superficie que representa apenas un tercio del territorio, es decir, alrededor de 560 000 hectáreas.



CARACTERÍSTICAS

El bosque del Estado de México está compuesto básicamente de coníferas. Sin embargo, en él se encuentran algunas especies de robles (en bastante cantidad) en las vertientes de las montañas, en las altitudes inferiores a 3 400 m, o sea, al sur del Estado. No obstante, se pueden encontrar bosques latifoliados en el norte del Estado, en altitudes superiores a 3 500 m. Los robles, tienen la competencia de las coníferas, especialmente de los pinos.

Existe una relación estrecha entre el clima (el cual varía según la altitud), el suelo (resultado de la actividad geológica) y la vegetación.

Cuadro 1.12

Principales especies del Estado de México

TIPOS DE BOSQUE	PRINCIPALES ESPECIES	ALTITUD (M)	CLIMA	SUELOS
Oyamel	Oyamel o abeto (abies religiosa)	2 800 - 3 950	Húmedo	Profundos; terrenos inclinados
Pinos	1- pinus hartwegii 2- pinus rudis	3 300 - 4 000	Frío	Medianamente profundos, terrenos planos o escarpados, en alta montaña con afloramientos rocosos
Pinos	Pinus montezuma pinus pseudostrobus	2 700 - 3 000	Templado	Profundos; terrenos planos o ligeramente escarpados
Cedro y enebro	Cupressus lindeleyii juniperus deppeana	2 700 - 3 200	Húmedo	Condiciones semejantes al oyamel, excepto la altitud
Encino	Quercus SP	1 500 - 3 350	Seco (con oscilaciones térmicas)	Terrenos planos o escarpados
Aile	Alnus firmifolia	3 100 - 3 600		Suelos profundos; terrenos planos o medianamente inclinados

El bosque mixto: Los estratos arbustivos y herbáceos están constituidos por una gran cantidad de especies.

Los bosques de pinos: El estrato arbóreo está compuesto solamente de pinos y el estrato arbustivo y herbáceo lo constituyen especies forrajeras.

El bosque de robles: El roble es la especie principal, alcanzando alturas de 8 a 15 metros. El sotobosque se aprovecha con frecuencia para el pastoreo.

Hay que observar que, se encuentra pastizal inducido en toda la superficie del Estado de México, debido a la eliminación de la vegetación natural, como consecuencia del sobrepastoreo o los incendios forestales.

«Como resultado de la combinación de condiciones fisiográficas, geológicas, climáticas y de diversidad de especies forestales, el Estado de México cuenta con importantes sitios con «Calidad de Estación» excepcionalmente buenas, los que presentan niveles de producción comparables con los mejores sitios del país. Estas áreas pueden ser localizadas en bosques de los Municipios de Temascaltepec, Valle de Bravo, Amalnalco, San Felipe del Progreso y el Oro»^{(1) (2)}.

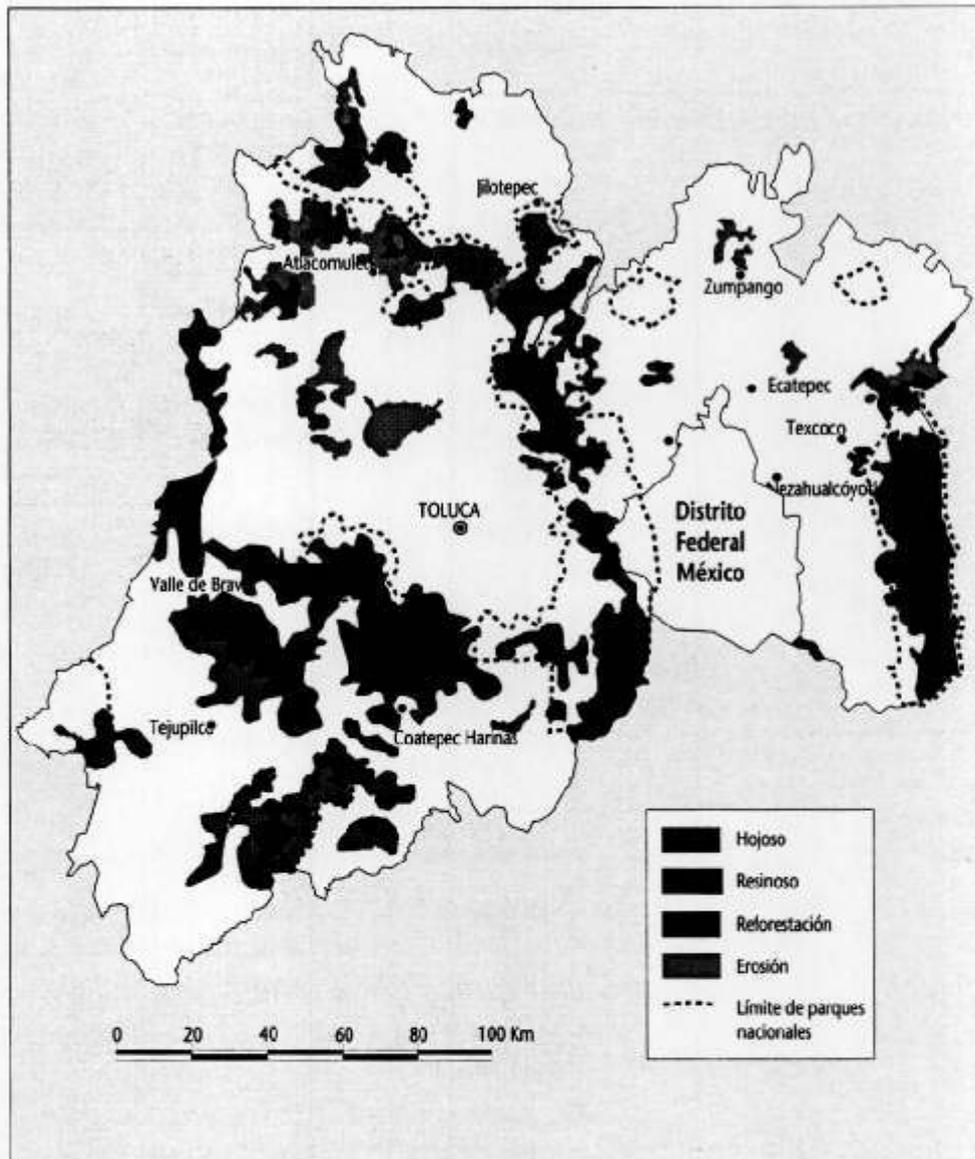
(1) Fuente de estudio PROBOSQUE p.2.

(2) El Estado de México posee calidades de sitios forestales con niveles de producción comparables a los mejores sitios del país.



Figura 1.21

Mapa forestal y parque nacional



Fuente: *Síntesis geográfica del Estado de México, 1987.*

La variedad de vegetación ubicada en el Estado alberga numerosas especies de fauna, entre las cuales hay muchas en peligro de extinción (180 especies de mamíferos, aves y reptiles).

La principal característica del bosque es su parcelación, debida al tipo de tenencia de la tierra, como consecuencia de la reforma agraria. Por lo tanto, no hay grandes bloques forestales.

USO DE LOS BOSQUES

En todo el Estado los bosques están muy perturbados. Los sitios más o menos intactos apenas se pueden hallar dentro de los parques nacionales, donde las actividades son un poco más controladas que por fuera. Se contabilizan 10 parques nacionales con una superficie de 60 000 hectáreas.

El uso comercial a gran escala es bastante limitado en razón del sistema de tenencia de tierra y de las áreas boscosas.

Desde hace varias décadas, la expansión de la frontera agrícola se ha efectuado a expensas del bosque, dado que todas las tierras agrícolas habían sido ya otorgadas por los gobiernos.

La práctica pastoral y el uso artesanal (madera para leña, fabricación de carbón de madera, pastoreo) son las principales actividades en que intervienen las especies maderables.

El aprovechamiento artesanal de la resina de los pinos ha conocido un auge tal que no se puede ahora excluir de la lista de actividades productoras del bosque. Esta técnica consiste en hacer en el tronco incisiones verticales para que por ella fluya la resina. Pero en muchos casos el método no es el seguido de manera apropiada y los árboles se debilitan y mueren. La resina tiene propiedades muy especiales (transparencia, viscosidad, aroma y facilidad de ignición). El uso recreativo del bosque se limita a los parques nacionales y algunos lugares privilegiados.

DEFORESTACIÓN

La superficie forestal del Estado de México disminuye a un ritmo constante desde hace más de un siglo. Cubría originalmente 1 300 000 hectáreas, en 1900 no eran más de 750 000 hectáreas y en la actualidad son apenas 560 000 hectáreas.

De esta cantidad, solamente 90 000 hectáreas no han sufrido daños y registran un buen estado. Las causas de esta desaparición lenta de los bosques son numerosas y cada una contribuye, a su manera, a distanciar más el bosque cada año. Observamos en particular el consumo de madera para leña, las fábricas de carbón de madera, la ampliación de las tierras agrícolas, el pastoreo excesivo, la construcción de autopistas y carreteras regionales, la explosión demográfica, la explotación industrial, la tala clandestina, las plagas y los incendios forestales.



Para contrarrestar la pérdida de los bosques, el gobierno a través de sus organismos responsables ha previsto un programa de reforestación por un período de 3 años.

Cuadro 1.13

Programa de reforestación 1990-1993

AÑO	PROBOSQUE (MILLONES DE PLANTAS)	OTRAS INSTANCIAS ⁽¹⁾ (MILLONES DE PLANTAS)	PLANTACIÓN TOTAL (MILLONES DE PLANTAS)
1990	15	5	20
1991	20	10	30
1992	30	20	50
1993	40	40	80
Total	105	75	180

Fuente: Informe PROBOSQUE, 1990.

(1) SARH, Plan Lago de Texcoco, Ayuntamientos, Propietarios de Predios, Industriales, Escuelas y Grupos Organizados.

El programa de plantación de árboles es parcialmente subsidiado por el Programa Nacional de Solidaridad, el cual paga la mano de obra. El resto se hace a través de grupos voluntarios provenientes de todos los sectores de la población (instituciones de enseñanza, industrias, grupos sociales, campesinos, partidos políticos, municipios, etc.).

VALOR ECONÓMICO DE LOS BOSQUES

Se estima el consumo doméstico anual de productos forestales en más de 1 400 000 metros cúbicos y el consumo industrial en 300 000 metros cúbicos. La estructura industrial forestal está muy poco desarrollada, pues sólo existe una empresa de pulpa y papel, una fábrica de tableros aglomerados y ningún aserradero. Sin embargo, muchos aserraderos de estados limítrofes se aprovisionan en el Estado de México.

Los 2 700 000 metros cúbicos de madera extraídos del bosque, superan por 1 100 000 metros cúbicos el potencial de aprovisionamiento estimado, según el concepto del rendimiento sostenido.



CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES

En los últimos años, los incendios forestales en el Estado de México se han convertido en uno de los problemas más graves, a los cuales se enfrenta el bosque.

Más de 3 000 incendios se presentan cada año, situando el Estado de México en el primer lugar a escala nacional.

La superficie total destruida por los incendios fluctúa entre 13 000 y 15 000 hectáreas por año. Esta última estadística sitúa al Estado de México en el décimo quinto lugar en el capítulo de importancia real de los daños causados por el fuego (en promedio 5 hectáreas por incendio).

Las 15 000 hectáreas de bosque quemadas cada año, representan un porcentaje relativamente importante del área forestal total.

Vale la pena resaltar que los incendios generalmente destruyen la regeneración. Se trata de incendios superficiales. En efecto, 98 % de los fuegos en bosques no destruyen los árboles que componen el estrato dominante, pero sí el estrato formado por plantas jóvenes (brinzales, latizales y fustales), que aseguran el cubrimiento forestal dentro de algunas décadas.

La época de incendios forestales se extiende de diciembre a mayo. Se registran muchos más fuegos los fines de semana y en los períodos de vacaciones. En ellos pueden llegar a haber 35 a 40 incendios por día, los cuales no pueden ser controlados inmediatamente, afectando así zonas importantes. Esta situación difícilmente previsible complica las respuestas de lucha contra incendios.

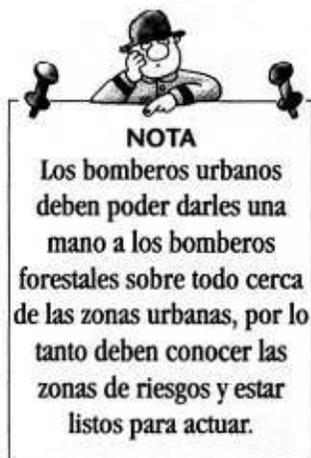
Las jurisdicciones municipales más afectadas por los incendios forestales son: Toluca, Zinacantepec, Santa Ana Jilotzingo, Tlazala, Temamatla, Temascaltepec, San Simón de Guerrero, Atlacomulco, Jocotitlán, Coatepec de Harinas, Valle de Bravo, Texcaltitlán, Donato Guerra, Amanalco de Becerra, y Villa del Carbón⁽¹⁾.

Estas estadísticas son recogidas en formularios, por el Departamento de Prevención y Lucha contra Incendios de PROBOSQUE y por la SARH.

CAUSAS PRINCIPALES DE INCENDIOS FORESTALES EN EL ESTADO DE MÉXICO

Las causas de incendios forestales se dividen generalmente en dos categorías: las naturales y las debidas a negligencia humana.

En el Estado de México las causas naturales de incendios forestales no revisten importancia.



NOTA

Los bomberos urbanos deben poder darles una mano a los bomberos forestales sobre todo cerca de las zonas urbanas, por lo tanto deben conocer las zonas de riesgos y estar listos para actuar.

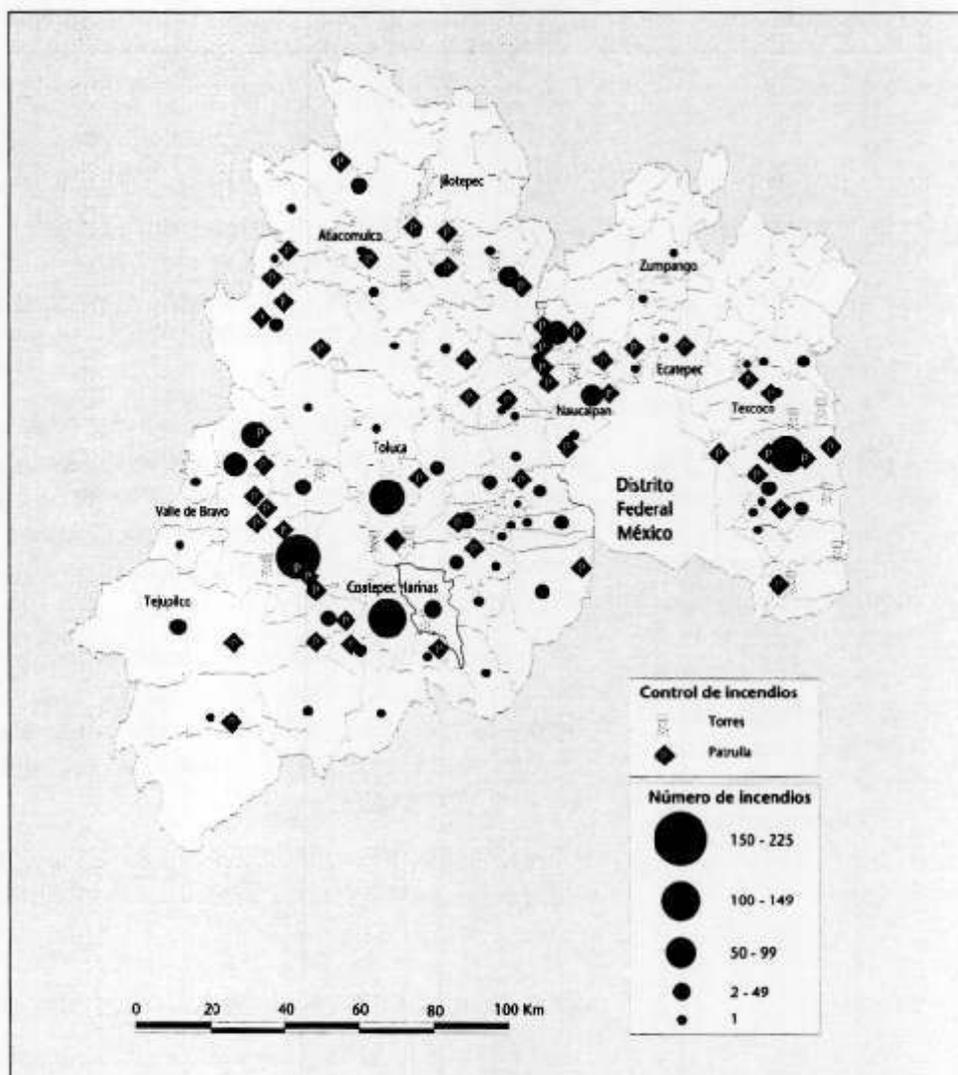
(1) Fuente: Informe PROBOSQUE, 1990.



La gran mayoría (90 %) de los fuegos en bosques son consecuencia de las actividades agropecuarias, las cuales se encuentran muy arraigadas en todas las regiones del Estado. Con el propósito de aumentar su área cultivable, los agricultores queman intencionalmente los terrenos sin cultivos o con pocos árboles. Cuando las condiciones climáticas son propensas, el fuego alcanza proporciones inesperadas y escapa al control de quien lo comienza. La situación es la misma para los ganados. La necesidad de campos para el pastoreo del ganado les incita a quemar el bosque.

Figura 1.22

Mapa de incendios forestales



Fuente: Informe PROBOSQUE, 1990.

A estas causas se añaden la presencia de hornos de carbón artesanales, repartidos sobre todas las zonas forestales, los fuegos para preparación de alimentos, los fumadores negligentes y las

personas que acampan ocasionalmente y que en conjunto producen el otro 10 % de los incendios en el área forestal.

Cuadro 1.14

Incendios forestales —Estado de México (1984-1991)

AÑO	NO. DE INCENDIOS COMBATIDOS	SUPERFICIE AFECTADA (HECTÁREAS) (FORESTADA + PASTIZADA)	PROMEDIO DE AFECTACIÓN POR INCENDIOS (HECTÁREAS) (FORESTADA + PASTIZADA)
1984	1 411	8 362,0	5,92
1985	1 461	4 475,0	3,05
1986	2 875	16 335,0	5,68
1987	3 885	16 260,5	4,10
1988	4 301	21 187,0	4,90
1989	3 465	14 911,5	4,30
1990	710	1 982,5	2,80
1991	1 942	13 813,3	7,10

Fuente: Informe PROBOSQUE, 1990.

Estas estadísticas se recopilaron de fichas por el Departamento de Prevención y Lucha contra Incendios de PROBOSQUE y por la SARH.

IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

El resultado de la pérdida de bosques, ya sea por causas de incendios forestales o por la falta de un uso socioeconómico racional de los mismos, origina problemas de medio ambiente (erosión, calidad del aire, captación de agua, recreación), que a mediano y largo plazo serán desastrosos para el Estado de México⁽¹⁾.

«Es posible suponer que en el futuro, los bosques naturales de este Estado cobrarán importancia como elementos de protección al medio, más que por sus características de producción maderable.»

En función de este razonamiento, el enfoque de servicios que es posible esperar de los bosques naturales puede ser:

- 1º *La captación y retención de escurrimientos; función de la que dependerá la disponibilidad de agua para la sociedad.*
- 2º *La tensión de los suelos.*
- 3º *La oxigenación y depuración del aire.*
- 4º *La recreación y esparcimiento.*
- 5º *La producción maderable y sus derivados.»*



(1) Fuente: Informe PROBOSQUE, 1990.



RESPONSABLES Y ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

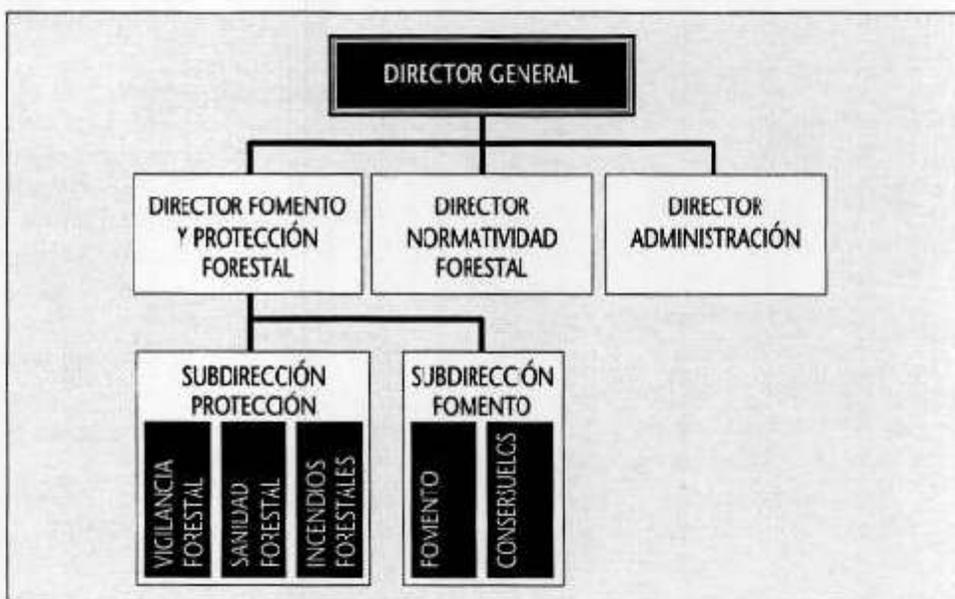
En todo el país, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) ejerce su autoridad en materia de administración de los recursos forestales, por intermedio de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna.

En el Estado de México, la entidad de reciente creación se denomina PROBOSQUE, sigla correspondiente de "Protectora de Bosques". Ella comenzó a funcionar el 12 de junio de 1990, en respuesta a la toma de conciencia debida al empobrecimiento de los bosques del Estado, causado principalmente por la tala ilegal, las plagas y los incendios.

Los objetivos de PROBOSQUE consisten en «proteger, conservar, repoblar, vigilar y desarrollar los recursos forestales del Estado de México».

Figura 1.23

Organigrama de Probosque



La organización de PROBOSQUE se ve al mismo tiempo simple y sólidamente estructurada.



1.4 ALGUNOS PROBLEMAS DE LOS DIFERENTES MEDIOS

La organización de cada medio, tanto del punto de vista socio-económico como de la infraestructura, presenta particulares que pueden influir en la problemática del incendio.

Los cuarteles de bomberos deberían fijarse objetivos con el objeto de reducir los inconvenientes causados por estos problemas:

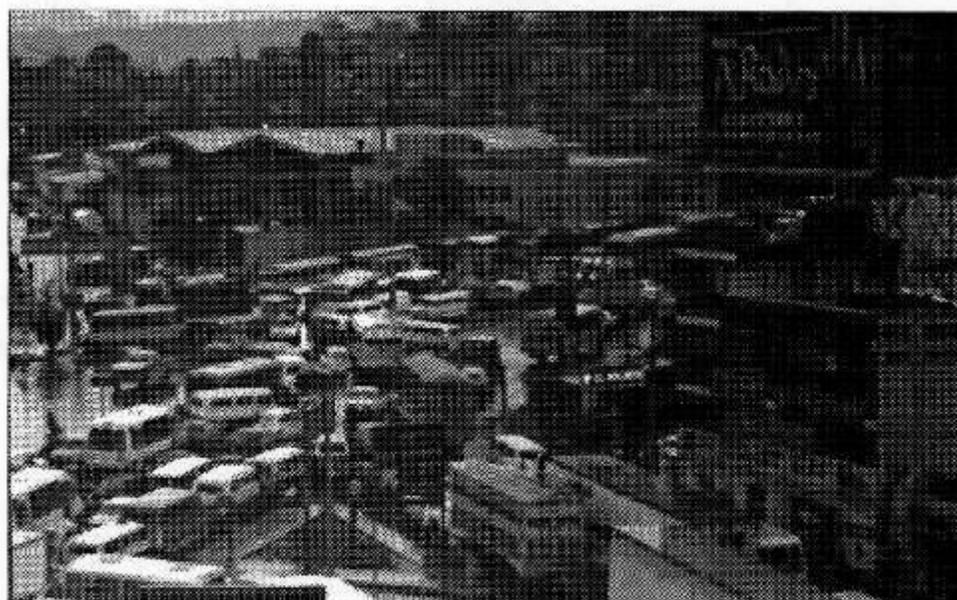
MEDIO URBANO

- La mayoría de las ciudades tienen problemas de señalización vial y de identificación de edificios y habitaciones.
- Las calles están a menudo en reparación. Hoyos y topes presentan obstáculos que frecuentemente se deben superar.
- Los edificios en las laderas de las montañas carecen de accesibilidad (senderos, escaleras).
- Las vías de circulación prioritarias son casi inexistentes.



Figura 1.24

Uno de los problemas del medio urbano de mucha población es el tráfico que puede retardar y de esta manera comprometer el éxito de una respuesta.



- Pocas materias inflamables son utilizadas en la construcción normal.
- En algunos edificios públicos las puertas de socorro están bloqueadas.
- Los extintores automáticos son casi inexistentes, tanto en los edificios altos como en aquéllos con riesgos industriales.
- La falta de teléfonos privados y públicos impide llamar rápidamente a los bomberos.
- Las zonas residenciales nuevas tienen cada vez más viviendas de cuatro y cinco pisos.
- En el conjunto de municipios los servicios de planificación del desarrollo urbano no han considerado fuentes de suministro de agua, en caso de incendio u otras urgencias.
- Muchas viviendas en zonas desfavorecidas están en una situación precaria, lo que aumenta los riesgos potenciales de incendio.

Cuadro 1.15

Situación de la vivienda por regiones —1984

REGIÓN	TOTAL	ACEPTABLE	REQUIERE MEJORAMIENTO	PRECARIA
17. C.P. ⁽¹⁾	1 265 000	938 088	296 381	30 624
I Toluca	195 746	142 842	42 988	9 916
II Zumpango ⁽²⁾	77 039	53 632	20 240	3 167
III Texcoco ⁽²⁾	61 305	36 142	20 202	4 96
IV Tejupilco	27 326	11 201	12 282	3 843
V Atlacomulco	76 982	43 743	25 849	7 090
VI Coatepec Harinas	44 103	21 547	15 352	7 204
VII Valle de Bravo	29 323	12 063	10 563	9 697
VIII Jilotepec	26 219	13 705	8 948	3 566
Total Estatal	1 803 136	1 272 963	452 805	77 368

Fuente: *Gaceta de Gobierno Tomo CXLT #65, Decreto 58 Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 1986.*

(1) *Ciudades periféricas*

(2) *No incluye las diecisiete ciudades periféricas*



MEDIO INDUSTRIAL

- Ausencia de sistema de autoprotección
- Insuficiencia y/o ausencia de redes de suministro de agua para el incendio.
- Incompatibilidad frecuente entre el material fijo de protección de incendio industrial y el material de los servicios municipales.
- Falta de normas y seguimiento para el almacenamiento y la manipulación de productos peligrosos.
- Falta de medidas preventivas.
- Cohabitación de prácticas industriales peligrosas.
- Falta de recursos financieros de pequeñas y medianas empresas para la adquisición de sistema y equipo de protección contra incendio.
- Falta de personal designado de primera respuesta.
- Eficacia de los servicios municipales de incendio limitada por:
 - Alejamiento de emplazamientos industriales.
 - Desconocimiento de los inventarios industriales.
- Infraestructura de inspección de incendio en un ineficiente medio industrial.
- Falta de seguimiento para establecer medidas correctivas.

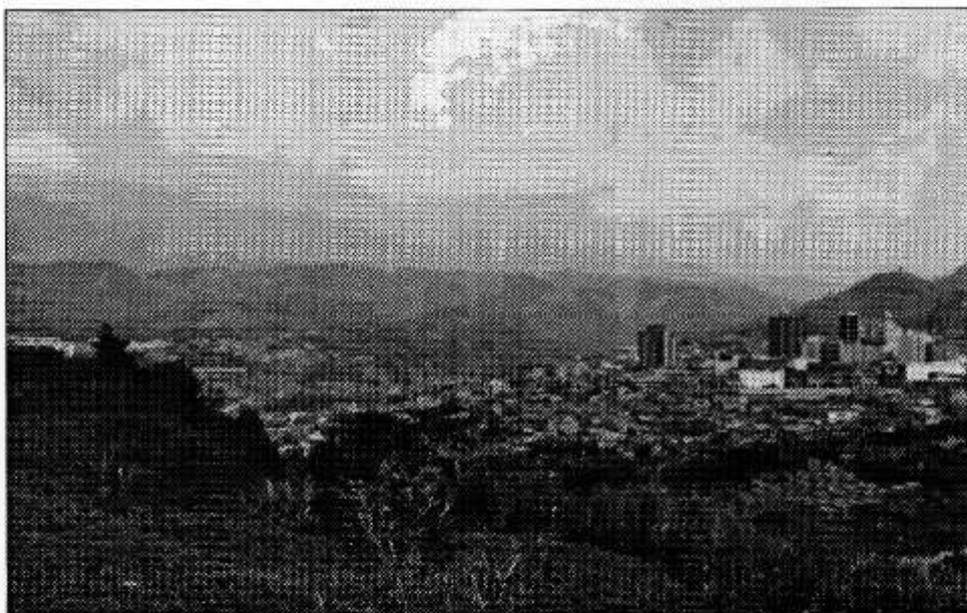
MEDIO FORESTAL

- Los funcionarios tienen bien identificados los problemas causados por las prácticas agrícolas de hacendados y criadores de ganado que provocan ellos solos cerca de 90% de los fuegos, los que toman a menudo proporciones incontrolables.



Figura 1.25

A menudo los bomberos municipales tienen que tener en cuenta los tres medios en sus municipios



- Nuevas causas de incendios han aparecido estos últimos años. La proliferación de hornos de carbón, la explotación de la resina de pino y el número cada vez más elevado de personas en vacaciones, imponen al bosque una presión adicional.
- El sistema de detección reposa esencialmente en rondas de observación que son cada vez más ineficientes con el aumento de la contaminación.
- La violencia de ciertos incendios toma algunas veces al personal combatiente por sorpresa. Este último no dispone de equipos y efectivos necesarios a la extinción de grandes braseros. Pueden contar con la ayuda de otras patrullas que los secunden pero a menudo eso no es suficiente.
- La presencia de las autobombas y bombas manuales facilitarían enormemente el trabajo de los combatientes dándoles un mejor control sobre el comportamiento del fuego.
- La ausencia completa de agua en el lugar del combate es muy evidente. Su introducción como medio de extinción aportará grandes cambios, tanto en los métodos de lucha como en la estrategia y la organización.

Una vez identificadas las deficiencias de los diferentes medios de respuesta, la dirección del cuerpo de bomberos podrá, de mutuo consentimiento con las autoridades municipales, estatales o con la dirección de las empresas involucradas, determinar las prioridades que el cuerpo de bomberos deberá privilegiar.

Después de haber establecido estas prioridades, la dirección de los cuerpos de bomberos podrá fijar los objetivos que se quieran alcanzar para minimizar o eliminar los problemas identificados como prioritarios.

Estos objetivos podrán, según el caso, implicar la prevención en sus diferentes formas, la adquisición de nuevos equipos, la implantación de nuevas estructuras o la capacitación del personal para mejorar los servicios existentes que se les dan a la población o para ofrecer nuevos servicios a los ciudadanos.

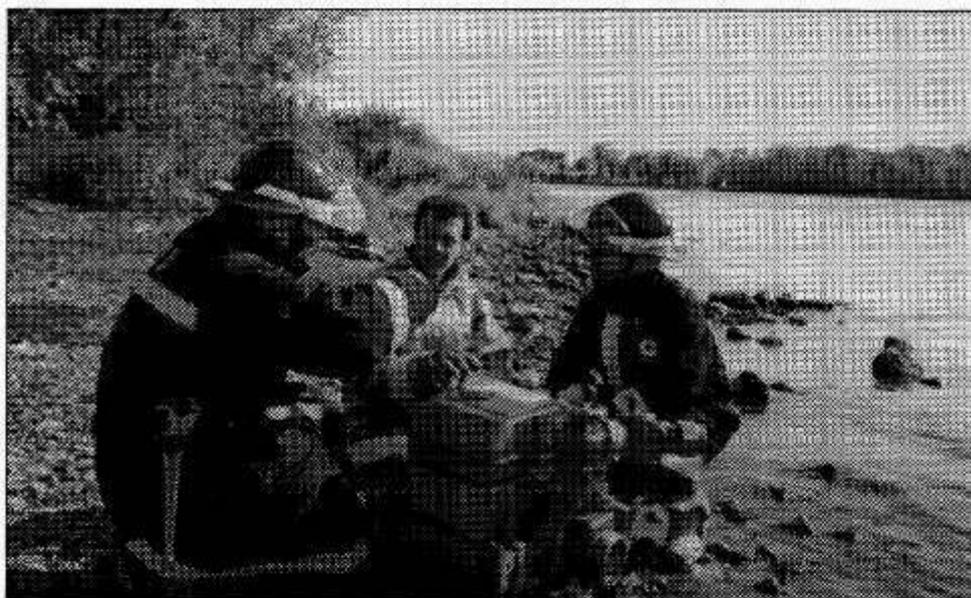


Figura 1.26

La capacitación y la práctica deben estar omnipresente, ya sea para la mejora de las técnicas de respuesta o cuando se adquieren equipos nuevos

Los miembros del cuerpo de bomberos deberán unificar sus esfuerzos para alcanzar los objetivos fijados.

Es solamente a través de los esfuerzos individuales y colectivos de todos sus miembros que un cuerpo de bomberos podrá progresar y de esta manera dar mejores servicios a su comunidad.

BIBLIOGRAFÍA



Enciclopedia de los municipios de México. *Los Municipios del Estado de México*, Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de México, 1988.

Gaceta del Gobierno. *Tomo CXL #65*. Decreto 58. Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 1986.

Ignacio Pichardo Pagaza, *Primer Informe de Gobierno*, Apéndice Estadístico, tomo I, Información Estatal, Toluca de Lerdo, Estado de México, 20 de enero de 1990.

Leyes y códigos de México. *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*, Colección Porrúa, Editorial Porrúa, S.A., México, 1990.

Leyes y códigos de México. *Legislación Forestal y de Caza*, Colección Porrúa, Editorial Porrúa, S.A., México, 1990.

Naucalpan de Juárez, *Banda Municipal*, 1988-1990.

Recortes de Prensa (1990-1991).



Aún cuando se ha prestado el mayor rigor en la redacción de estos manuales. Pluralité Inc.-BG Checo Construction enr. Entreprise conjointe no será responsable, bajo ninguna consideración por todos los daños consecuenciales y/o indirectos que puedan derivarse de la interpretación y/o enseñanza del contenido de dichos manuales suministrados en el marco del proyecto.

