

C O N T E N I D O

I. INTRODUCCION.

1).- Antecedentes Históricos.

2).- Unidad de Protección Civil del D.D.F.

II. RIESGO A CALAMIDADES HIDROMETEOROLOGICAS.

1).- Características de la Cuenca del Valle
de México y Peligros Hidrometeorológicos.

III. PROGRAMA DE PREVENCION DE CALAMIDADES HIDROMETEOROLOGICAS.

I. INTRODUCCION.

1. ANTECEDENTES HISTORICOS.

Históricamente, las calamidades hidrometeorológicas han ocupado un lugar preponderante entre las causas de desastres. De 1947 a 1978, se estimó que hubo en el mundo alrededor de 575,000 muertes en 28 inundaciones importantes; solo en los Estados Unidos estas calamidades causaron pérdidas por 3414'500,000 de dólares, hasta 1970, y se han calculado las pérdidas esperadas para el año 2000 en 5550'000,000 dolares o sea 6% de incremento en solo 30 años*. La determinación de los daños históricos causados por las inundaciones, precipitaciones pluviales, tormentas de granizo, etc., requiere de un estudio especial, sin embargo para dar una idea de la magnitud de estas pérdidas, a continuación se presenta una breve descripción de algunos de los eventos mas dañinos de los últimos tiempos.

En 1974, el huracan Fiji en la Costa Norte de Honduras, causó alrededor de 7,000 muertos y 115,000 sin hogar se estima el monto total de las pérdidas materiales directas en mas de 780 millones de dólares.

En Australia, por ejemplo, en enero de 1974 una inundación causó la destrucción de 17,000 hogares y millones de dólares en pérdidas materiales.*

En 1977, inundaciones relámpago en Kansas City, E.U.A. causaron 19 muertos, miles de damnificados y pérdidas por más de 20 millones de dólares.

En el caso de la República Mexicana se han presentado diversos desastres provocados por calamidades hidrometeorológicas.

En 1959, una inundación en el Poniente del País provocó 2,000 muertes y daños no cuantificados; en septiembre de 1967, la Ciudad de Matamoros sufrió de inundaciones, provocando la muerte de 24 habitantes y más de 220,000 afectados, con pérdidas económicas valuadas en 189 millones de dólares.**

En 1977, en Mexicali se estimaron daños por 100 millones de pesos, al ser inundado un 50% de la ciudad con tirantes de hasta

* Fuente : Leivesley S, "Toowoomba: Victims and Helpers in an Australia Hailstorm Disaster", Disasters, the International Journal of Disasters Studies and Practice; vol.1, No.3, Pergamon Press, 1977.

** Fuente: office of Foreign Disaster Assistance of the Agency for International Development, Department of State, U.S.A. 1981.

2.0 metros. En el mismo año 225 casas en la Paz, fueron inundadas y 607 resultaron averiadas; las comunicaciones en la zona fueron totalmente interrumpidas.

En la Ciudad de México también se han presentado diversos desastres de importancia, y se ve frecuentemente afectada por inundaciones. Por ejemplo, en mayo de 1972, una inundación provocó 57 muertos, 70 heridos y mas de 100,000 afectados.*

El 5 de septiembre de 1977, ocurrieron lluvias torrenciales en el Sur de la Ciudad, inundándose 4 km. de la carretera México-Cuernavaca, en donde la altura del agua alcanzó 0.50 m. mas de 100 colonias del D.F., se inundaron: en el Aeropuerto, el agua subió 0.20 m. interrumpiendo su funcionamiento.

El 2 de octubre del mismo año, se presentó una tromba en el Sur de la Ciudad que causó 50 heridos y dejó más de 100 familias sin hogar. En algunos puntos, la inundación alcanzó mas de un metro.**

El 7 de septiembre de 1984 una intensa precipitación pluvial originó fuertes inundaciones, principalmente en las zonas Sur. Suroeste,

* Fuente: IDEM.

** Fuente: Domínguez, R "Criterios racionales para el diseño de Obras de Drenaje Urbano, informe Interno, Instituto de Ingeniería UNAM, 1977

Centro y Noroeste del Distrito Federal, provocando la interrupción vial, suspensión de los Sistemas Eléctrico y Transporte, entre otros, además, ocasionó el desplome de varias viviendas, vehículos atrapados y 187 accidentes automovilísticos. Se estimó que los daños materiales ascendieron a varios millones de pesos.*

En septiembre de 1985 una tormenta de granizo provocó daños considerables en el Centro de la Ciudad de México causando, derrumbes, inundaciones, caos vial, suspensión de energía eléctrica y una gran alarma entre la población. No hubo pérdidas humanas y los daños materiales no fueron cuantificados.

En el año de 1986 una intensa precipitación pluvial abatió la zona Poniente del Distrito Federal, ocasionando deslaves que afectaron 20 viviendas, que tuvieron que ser evacuadas; y dejó un saldo de 2 muertos y un herido.

Durante el presente año, las precipitaciones pluviales y tormentas de granizo que mas han impactado al Distrito Federal fueron hasta la fecha, las de los días 28 de mayo y junio 14, ocasionando inundaciones con tirantes de hasta 1.50 metros en diversas zonas de la Ciudad causando daños a mercados, viviendas y fábricas, principalmente por derrumbes de techumbres y reblandecimientos de

muros, dejando un saldo de 95 damnificados, así como grandes pérdidas materiales aún no cuantificadas, además de fuertes problemas viales.

Estas condiciones son agravadas si se considera que la precipitación media anual de la región tiende a aumentar y que el Valle de México es una cuenca cerrada*.

En general, los impactos primarios y agregados de las calamidades hidrometeorológicas pueden afectar a todos los sistemas de subsistencia de una Ciudad, llevándola al estado de desastre.

* Fuente: ECOPLAN del Valle de México, SAHOP 1979.

2.- UNIDAD DE PROTECCION CIVIL DEL D.D.F.

De conformidad con el Decreto Presidencial publicado el 6 de mayo de 1986, en el que se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil cuyo objetivo básico es: "proteger al individuo y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre provocado por agentes naturales o por el hombre a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas humanas, y de bienes materiales, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad; la Ciudad de México por disposición del Jefe del Departamento del Distrito Federal dispone de la Unidad de Protección Civil.

A esta Unidad le corresponde entre otras funciones, obtener conocimientos con respecto a las calamidades y sus efectos en las diferentes áreas consideradas de alto y mediano riesgo a fin de determinar las actividades, procedimientos y acciones destinadas a la protección y restablecimiento de la población y su medio ante la eventualidad de un desastre. En forma especial estudia las calamidades de tipo hidrometeorológico que en mayor o menor grado, representan un riesgo potencial en la Ciudad de México; en donde se han identificado las siguientes de este tipo:

- Precipitación Pluvial Intensa
- Tormentas de Granizo

- Inundaciones
- Temperaturas Extremas
- Tormentas Eléctricas
- Vientos
- Sequías (considerada como el estiaje y caracterizada por una mayor demanda de agua potable para uso doméstico y el abatimiento de los mantos acuíferos que abastecen a la Ciudad de México).

Las condiciones naturales y de Infraestructura de la Ciudad de México y de las condiciones topográficas de la Cuenca, agravan la problemática urbana que de acuerdo a la naturaleza del mecanismo productor de este tipo de calamidades identifican:

A).- Peligro hidrometeorológico primario que corresponde propiamente a las precipitaciones pluviales intensas.

B).- Peligro hidrometeorológico secundario o peligro de inundación, en el cual ante la intensidad de la lluvia y velocidad de escurrimiento, su volumen no alcanza a ser desalojado por el Sistema de Drenaje de la Ciudad.

II.- RIESGO A CALAMIDADES HIDROMETEOROLOGICAS.

1.- CARACTERISTICAS DE LA CUENCA DEL VALLE DE MEXICO Y PELIGROS HIDROMETEOROLOGICOS.

La precipitación media anual en el Valle se ha estimado en 750 - MM, con una distribución geográfica muy irregular, variando 400 y 600 MM, en las partes bajas, y alcanzando hasta 1400 - 1500 en las partes montañosas del Oriente, Sur y Poniente del Distrito - Federal. El volumen medio anual precipitado en toda la Cuenca se ha estimado en 7200 millones de metros cúbicos; sin embargo el - volumen de las corrientes superficiales se estima en 445 millo - nes de metros cúbicos, esto es solo el 6.2% del volumen medio -- precipitado.

Adicionalmente la precipitación media anual de la región tiende a aumentar en los últimos años, aunque en algunos puntos específi - cos (por ejemplo, Texcoco y Pachuca), tiende a disminuir por con - diciones locales específicas.

En cuanto a la distribución temporal de las precipitaciones, éstas siguen un patrón de estacionalidad, esto es variación de -- acuerdo a la época del año. El régimen general es el siguiente: Las lluvias se inician en mayo, aumentando hasta julio (el mes - más lluvioso) y descienden en agosto; vuelven a incrementarse -- en septiembre (debido a la influencia ciclónica), decaen en octu - bre y dejan de ser significativas en noviembre, por lo que es --

posible establecer dos temporadas básicas: La alta o de verano (mayo-octubre) y la baja o de invierno (noviembre-abril).

En el período de verano se presentan las precipitaciones torrenciales, generalmente de tipo convectivo, por lo que son tormentas intensas, concentradas y de corta duración. En invierno, en cambio, se tienen lluvias de poca intensidad, pero de una mayor extensión y duración.

Dentro de la mancha urbana de la Ciudad de México se distinguen tres áreas de máxima precipitación: Al Sur, al Oeste del Centro (que corresponde a las zonas de Tacubaya y Desierto de Los Leones) y la mitad Norte, a la altura de la Zona Industrial de Azcapotzalco.

Esta característica genera graves problemas para el funcionamiento de la Ciudad, ya que en la mayoría de las ocasiones se provoca la interrupción de energía eléctrica y con ella, entre otras cosas, la suspensión de semaforización, dando lugar a embotellamientos, problemas de transporte, y accidentes de tránsito.

Con respecto al peligro hidrometeorológico secundario o peligro de inundación en zonas urbanas, constituye una manifestación integrada, por un lado, de las calamidades hidrometeorológicas, principalmente precipitaciones pluviales intensas y tormentas de granizo, y por el otro, de la combinación de dos tipos de facto-

res o elementos del mecanismo de producción: Naturales (hidrológicos, topográficos, etc.), y artificiales o creados por el hombre (básicamente, la Infraestructura del Sistema Hidráulico).

La problemática de inundaciones en la Ciudad de México encierra características distintivas que hacen necesario considerarla en forma especial, ya que radica básicamente en la insuficiencia para drenar en forma adecuada a la zona en cuestión.

El factor más importante para el drenaje en el Distrito Federal lo constituyen las características naturales de la Cuenca del Valle de México, destacando el hecho de que ésta constituye una cuenca hidrográfica endorreica o cerrada, es decir, sin salida natural para sus aguas superficiales, con el agravante de que la Ciudad se encuentra asentada en las partes bajas de la misma, con poca diferencia de nivel y algunos causes pluviales en su Zona Sur Poniente.

En la lucha contra las condiciones naturales desfavorables, se distinguen tres etapas históricas, de acuerdo al tipo de infraestructura utilizada:

A).- Control de las aguas del antiguo lago

B).- Control de las aguas pluviales de la Ciudad

C).- Desague de las aguas residuales fuera de la Cuenca.

La primera de ellas data de la fundación misma de la Ciudad, ya que al asentarla sobre un islote, para su desarrollo y formación en la época precolombina se hizo necesaria la construcción de obras que permitirán controlar las aguas y sus crecientes del Lago de Texcoco; entre estas obras destacan las de contención, como el Albarradón de Nezahualcóyotl.

El crecimiento y desarrollo de la Ciudad obligó a efectuar posteriormente obras tendientes al control de aguas pluviales en el Area Urbana, así como el manejo de los residuales. Con ello, nace el Sistema de Alcantarillado propiamente dicho.

Actualmente, aunado a lo anterior, ha surgido la necesidad de efectuar el desague fuera de la Cuenca, con el fin de evitar problemas de saneamiento.

La gran diversidad de obras construidas a lo largo de la historia, ha dado como resultado que existan en el Distrito Federal tres tipos básicos de inundaciones cuyas características son distintas:

- Encharcamientos, constituyen problemas menores de inundación cuyas dimensiones y duración son usualmente pequeños, y su causa principal son las deficiencias a nivel local del Sistema de Al-

cantarillado, los impactos típicos de los encharcamientos son básicamente de orden económico, y se pueden expresar como horas -- hombre perdidas. Adicionalmente pueden generar problemas de tipo sanitario (contaminación, epidemia plaga, etc.). Este tipo de -- problema, muestra una creciente tendencia en su frecuencia debido al desarrollo urbano y la consecuente insuficiencia del drenaje existente. Un ejemplo clásico lo constituyen los encharcamientos en pasos a desnivel, con los consiguientes trastornos -- viales.

- Inundaciones, constituyen problemas mayores, cuyas dimensiones y duración exceden los límites de la vía pública, y por lo tanto son de graves consecuencias, aunque su frecuencia es mínima; su causa principal es la falla o insuficiencia en el Sistema de Alcantarillado y especialmente, de componentes básicos del sistema principal de drenaje.

- Inundaciones por avenidas pluviales, es debido a escurrimientos superficiales de considerable magnitud y de carácter muy dinámico. Se presentan en las zonas bajas de la Ciudad, especialmente en la Sur-Poniente, (San Angel, San Jerónimo, etc.)

Su causa principal es la insuficiencia en la intercepción, por parte del Sistema de Alcantarillado, de las corrientes generadas en las laderas de la montaña.

Por otra parte, es necesario destacar que una de las causas más importantes que coadyuvan a que la Ciudad de México sea más vulnerable a sufrir inundaciones, es el hundimiento regional que se acentúa año con año, particularmente en la zona del Centro, lo que obliga a reestructurar los sistemas de drenaje y bombeo en forma constante.

Dado que en el Valle de México, y específicamente en la Zona Metropolitana ocurren diferentes tipos de inundación, es claro que se presentarán diversos tipos de impactos, con distinta extensión e intensidad.

Entre ellos citaremos:

- Impactos primarios (o elementales), como manifestaciones propias de la calamidad es decir, su consecuencia directa; tales como: Arrastre de sólidos, extensas zonas inundadas, proliferación de microorganismos contaminantes y graves alteraciones conductuales en la población como miedo y pánico, entre otras.

- Impactos agregados, los que resultan de una integración y transformación de los efectos de los impactos primarios y generalmente su incidencia sobre el sistema afectable es más amplia y extensa. Entre ellos destacan: La propagación de epidemias, la interrupción de actividades comerciales e industriales, la alteración de relaciones familiares y condiciones generales de inestabilidad.

III.- PROGRAMA DE PREVENCION DE CALAMIDADES HODROMETEOROLOGICAS.

Tomando en cuenta el riesgo ante calamidades hidrometeorológicas, resulta evidente la necesidad de contar con programas de prevención que tengan como objetivo fundamental proporcionar las alternativas de acción para realizar la prevención de los impactos de este tipo de calamidades en los servicios urbanos en el Distrito Federal.

El Programa de Prevención que al respecto se ha establecido para este año (1987) consta de los siguientes subprogramas:

S U B P R O G R A M A	O B J E T I V O
- Revisión y desazolve de túneles que conforman el Sistema de Drenaje Profundo.	- Mantener los conductos limpios con objeto de proporcionar una operación eficiente en el sistema.
- Mantenimiento preventivo y correctivo a los diferentes mecanismos y estructuras del Sistema de Drenaje profundo.	- Facilitar la operatividad y maniobras que se lleven a cabo en temporada pluvial.
- Rehabilitación y desazolve de los vasos de las presas existentes.	- Mantener el máximo de capacidad del vaso, a fin de regular el gasto en el área de afluencia duran-

te un tiempo determinado en precipitaciones pluviales de fuerte intensidad.

- Mantenimiento preventivo y correctivo a líneas aéreas, subterráneas, subestaciones, eléctricas, interruptores, transformadores, arrancadores, motores, bombas, generadoras, polipastos, cabezales engranados y rejillas de los sistemas de Gran Canal, consulado, Churubusco y Viaducto.

-Disponer de la máxima capacidad de bombeo en la totalidad de las plantas y la alternativa de generación de las mismas antes, durante y después de las fuertes precipitaciones pluviales que pudieran ocurrir en la temporada de lluvias.

- Mantenimiento preventivo y correctivo equipos de bombeo portátiles.

-Disposición del equipo de bombeo para auxilio en emergencia en zonas carentes de Infraestructura Hidráulica, apoyo a plantas de bombeo que no disponen de generación y desalojo de aguas en predios con asentamientos humanos irregulares que por situaciones topográficas son factibles de inundación.

- Limpieza y desazolve de las redes primaria y secundaria de drenaje; así como diferentes estructuras que forman parte del Sistema.

- Limpieza y mantenimiento de cauces a cielo abierto.

- Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de pasos a desnivel vehiculares y peatonales de la Ciudad.

- Mantener el máximo de capacidad en los ductos, lograr una mayor, mejor captación de los escurrimientos superficiales a través de sus accesorios y por consecuencia en el Sistema.

- Evitar el acarreo de sólidos de tamaño tal que puedan ocasionar obstrucciones y/o taponamientos en la red primaria de drenaje.

- Regular y desalojar los escurrimientos por niveles freáticos y principalmente por precipitaciones pluviales con objeto de mantener el uso adecuado de los pasos a desnivel.

El planteamiento de las actividades necesarias para lograr el objetivo fundamental de este programa está determinado por las condiciones específicas del espacio urbano y el medio ambiente del Distrito Federal y sus alrededores, los ciclos ecológico e hidrológico del Valle de México, el conjunto de las disposiciones legislativas y reglamentarias pertinentes, y el contexto socioeconómico y político.

Como un ejemplo, haré mención de algunas actividades que de acuerdo al Programa Preventivo, se tienen para la Delegación Cuauhtémoc*, una de las más vulnerables a este tipo de calamidades:

- Limpieza de coladeras pluviales	27,900	Pzas.
- Limpieza de colectores	348,750	M.L.
- Limpieza de vías rápidas	15	
- Limpieza y desazolve de sifones	14	
- Limpieza de pasos a desnivel	19	

Es importante señalar que la ejecución de estas actividades y del Programa General, no garantiza la ausencia de problemas de encharcamiento en la Ciudad, ya que éstas ocurren en su mayor parte debido a insuficiencia en la red de drenaje, así como a la acumulación de basura y desperdicios que por ignorancia la población deposita en accesorios y ductos de las redes. Sin embargo, con la realización de éstas, se elimina la ocurrencia de algunos y reducen considerablemente el tiempo de duración de otros.

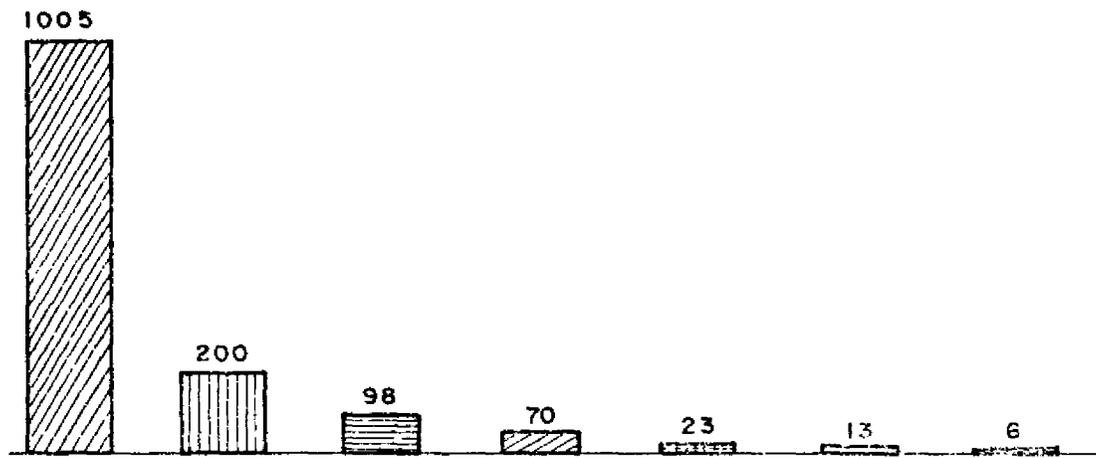
* Fuente: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del D.D.F.

Programas como el que se describió sobre prevención de calamidades hidrometeorológicas forman parte del Atlas de Peligrosidad que la Unidad de Protección Civil del D.D.F., tiene en proceso de elaboración.

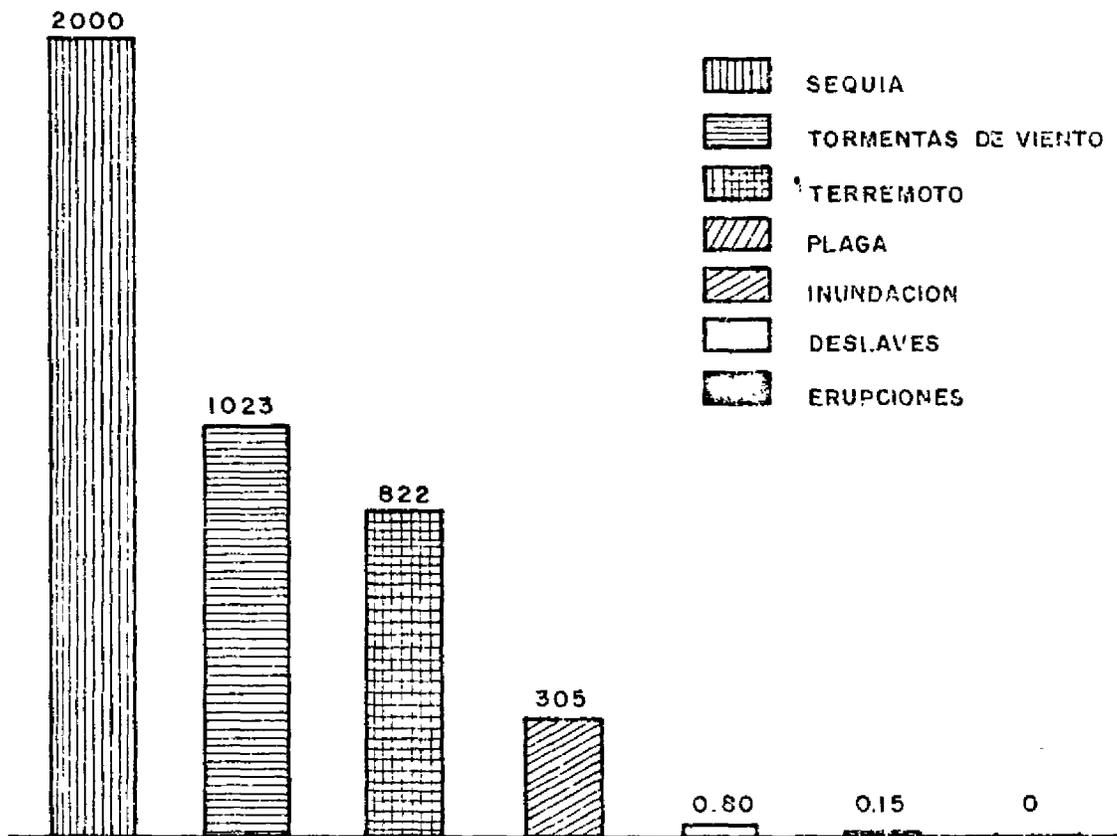
La preparación de este Atlas de Peligrosidad y su permanente actualización, planea una tarea de gran magnitud que implica necesariamente la participación interdisciplinaria de los diferentes niveles de Gobierno, de Dependencias de la Administración Pública con ingerencia en la materia y de diversos Institutos que componen la comunidad científica del país. Así mismo, implica el conocimiento del riesgo al cual está expuesta la población en los asentamientos humanos y áreas productivas, siendo fundamental para la elaboración de políticas adecuadas no sólo en la prevención, sino para la planeación del auxilio, ya que permite estimar de antemano los recursos necesarios para enfrentar el posible desastre cuya gravedad está directamente relacionada con las características del riesgo.

Finalmente, el estudio de los fenómenos destructivos requiere no solo de un análisis teórico científico sino de su conocimiento preciso en el espacio, lo que permite ser al Atlas una base informativa, analítica, técnica e integral que sirva como instrumento de información gráfica en apoyo a las acciones de Protección Civil.

Por último, solo resta decir que el desarrollo, elaboración y -- aplicación de todo Programa de Prevención de Calamidades Hidrometeorológicas y en sí de cualquier otro tipo de calamidad que pudiera provocar una situación de desastre, tiene como objetivo -- primordial; coadyuvar a la seguridad y bienestar de la Ciudad y sus habitantes, preservando e impulsando las óptimas condiciones de vida y el desarrollo armónico de la misma.



1947-1967 (20 AÑOS)



1968-1978 (10 AÑOS)

NUMERO DE MUERTES (redondeado a miles) CAUSADAS POR DESASTRES IMPORTANTES DEBIDO A LAS PRINCIPALES CALAMIDADES EN EL MUNDO PARA LOS PERIODOS: 1947 - 1967 Y 1968 - 1978

FUENTE: JOVEL, JOSE ROBERTO, "LOS DESASTRES NATURALES Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DE AMERICA CENTRAL Y DEL CARIBE" Y CONGRESO INTERNACIONAL DE EMERGENCIAS URBANAS, CANCUN, MEXICO.

TABLA 2 RESUMEN DE ENCHARCAMIENTO (INUNDACIONES) EN LA CIUDAD DE MEXICO

(ENERO - OCTUBRE 1978)

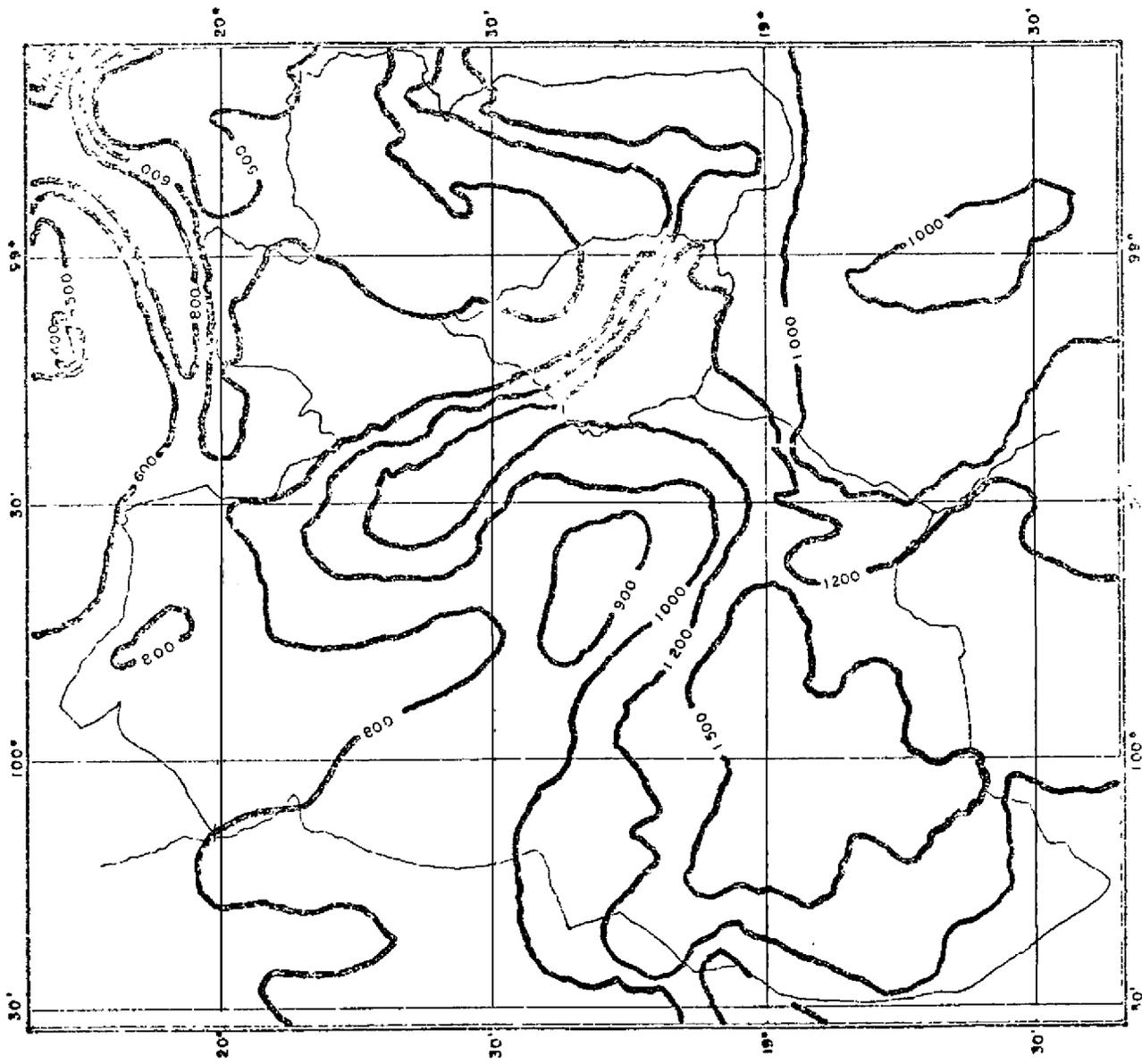
MES	# ENCHARCAMIENTOS	DURACION MAXIMA	DIMENSIONES MAXIMAS
Marzo	1	1:00 Hrs.	200 x 40 x 1.00 m.
Abril	-	-	-
Mayo	5	2:15 Hrs.	30 x 20 x 0.30 m.
Junio	24	8:30 Hrs.	Tirante max. 0.90 m.
Julio	43	4:45 Hrs.	120 x 16 x 0.70 m.
Agosto	36	18:10 Hrs.	250 x 25 x 0.50 m.
Septiembre	32	6:50 Hrs.	600 x 15 x 0.50 m.
Octubre	7	9:30 Hrs.	100 x 25 x 0.40 m.

Total ----- 148

FUENTE: D.G.C.O.H., D.D.F.

a) PELIGRO HIDROMETEOROLOGICO PRIMARIO (P H P) O
PELIGRO DE LLUVIA Y/O GRANIZO, QUE CORRESPONDE
PROPIAMENTE A LAS PRECIPITACIONES.

b) PELIGRO HIDROMETEOROLOGICO SECUNDARIO (P H S) O
PELIGRO DE INUNDACION, QUE CORRESPONDE A LA IN-
TEGRACION Y TRANSFORMACION DEL ANTERIOR, A
TRAVES DEL SISTEMA DE DRENAJE DE LA CIUDAD.

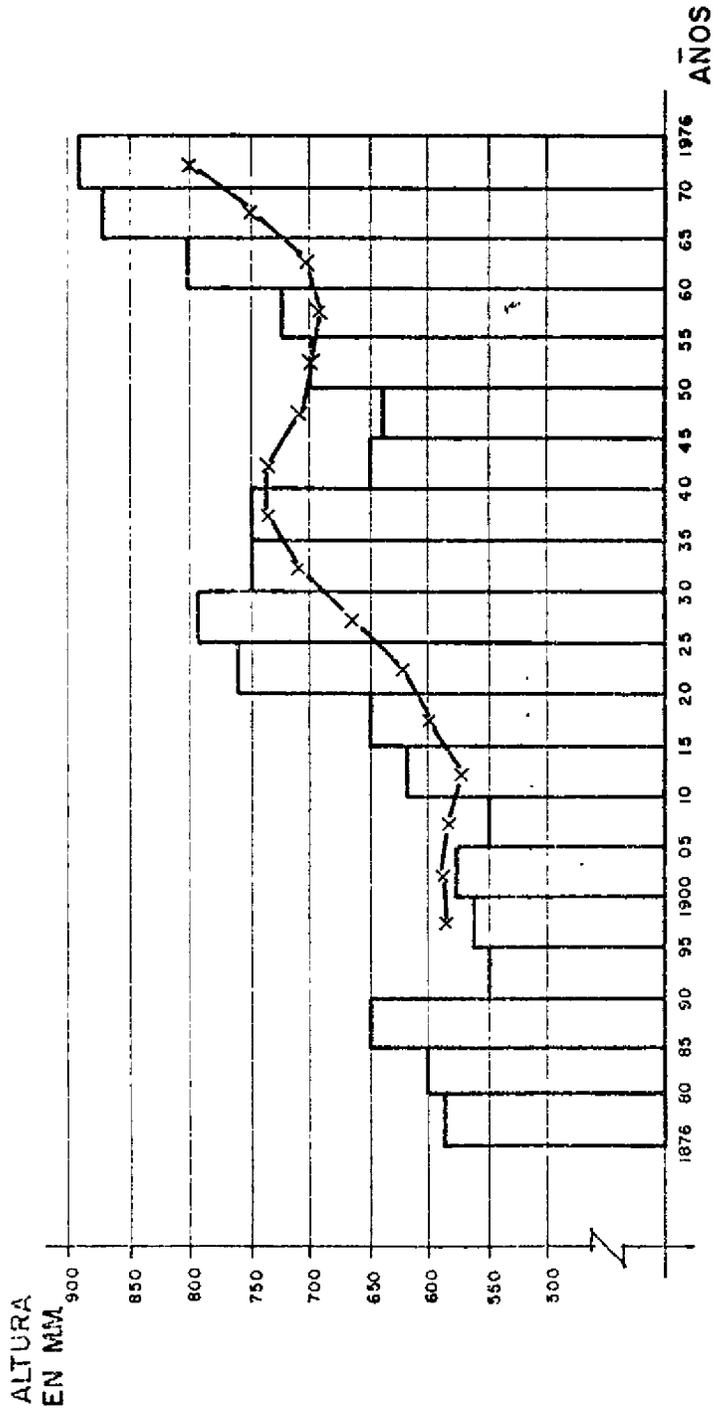


PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN EL VALLE DE MEXICO

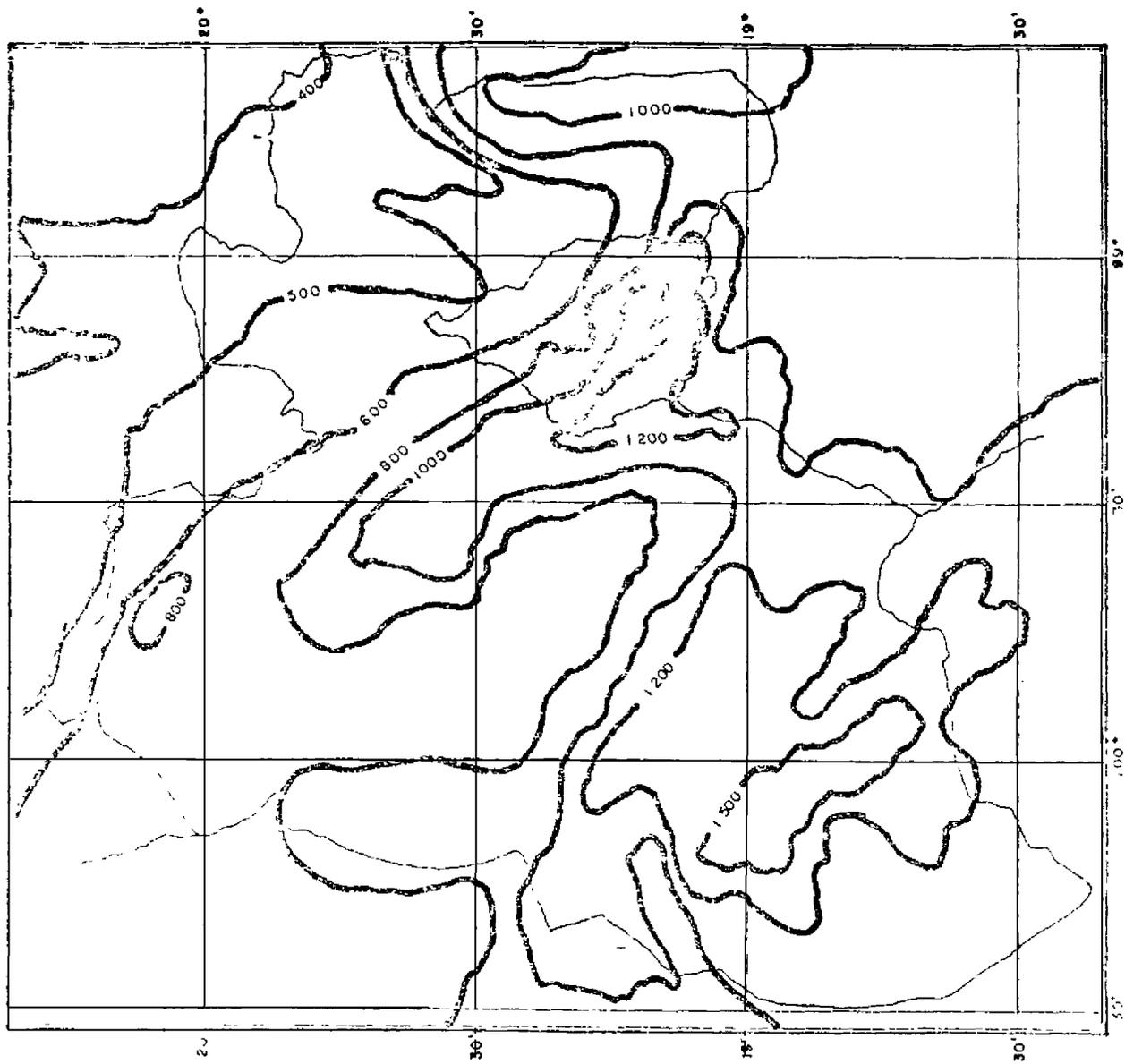
Fuente: "Precipitación y probabilidad de lluvia en los estados de Guerrero, Distrito Federal y Morelos" Instituto de Geografía, UNAM.

SIMBOLOGIA


 CORRESPONDE A PROMEDIOS
 MOVILES DE 5 AÑOS



**PROMEDIOS QUINQUENALES DE LA PRECIPITACION PLUVIAL EN LA
 CIUDAD DE MEXICO (OBSERVATORIO DE TACUBAYA) DE 1877 A 1976**

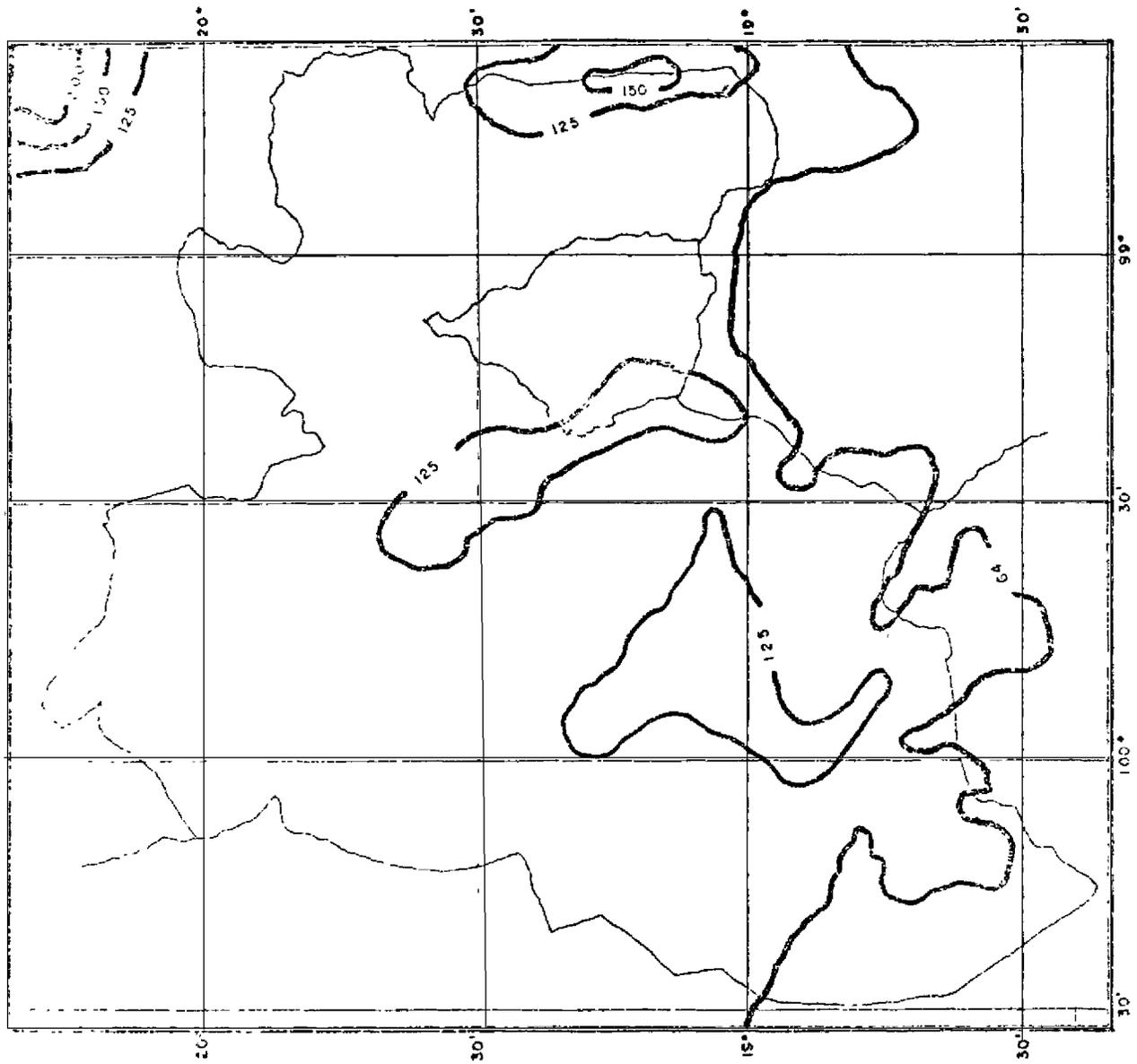


PRECIPITACION MEDIA DE MAYO A OCTUBRE

Fuente: "Precipitación y probabilidad de lluvia en los estados de Guerrero, Distrito Federal y Morelos". Instituto de Geografía, UNAM.



ZONIFICACION CLIMATICA DEL D.F. POR REGIMEN DE HUMEDAD
 (FORMADO CON BASE EN LAS CARTAS DE JAUREGUI).



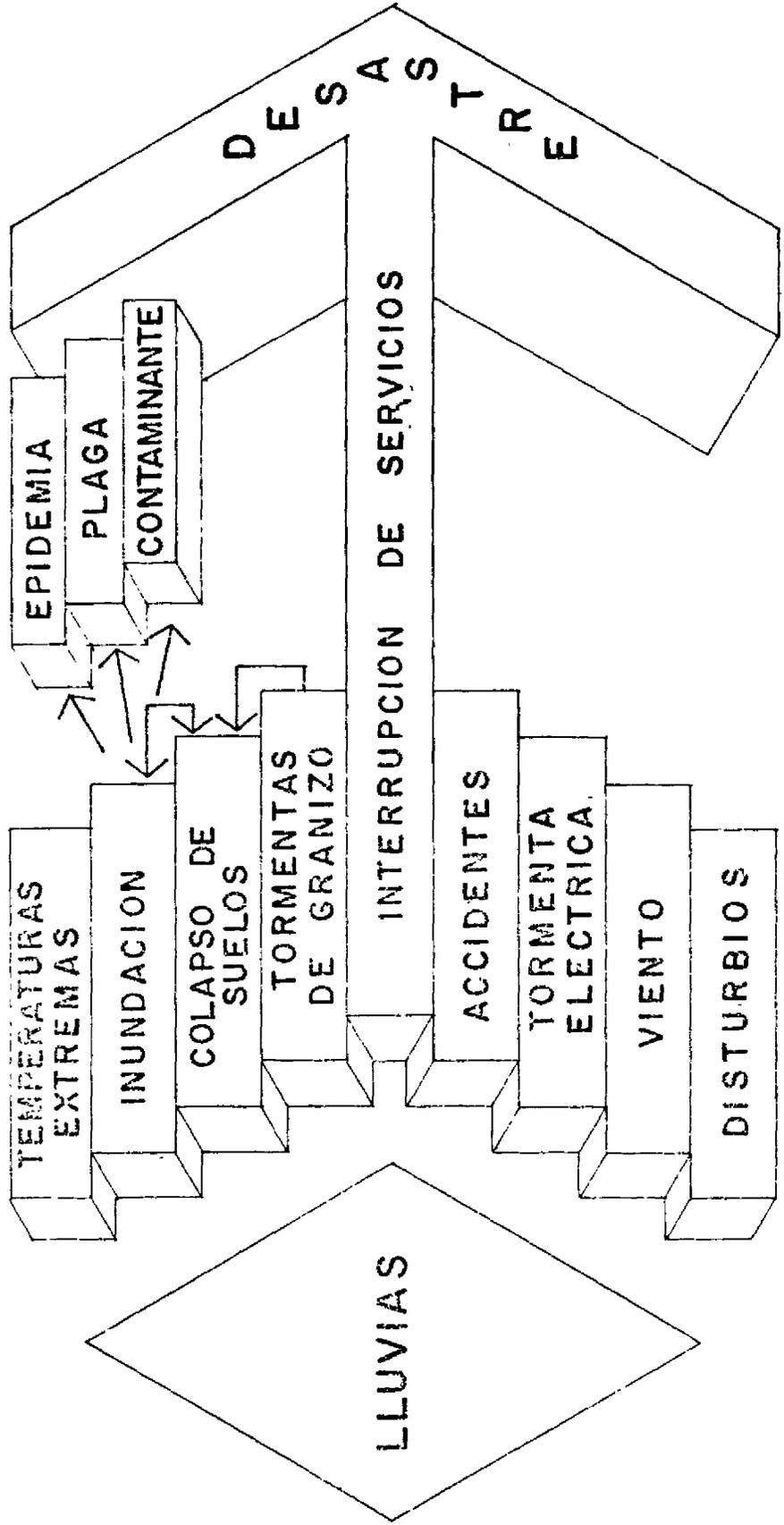
PRECIPITACION MEDIA DE NOVIEMBRE A ABRIL

Fuente: "Precipitación y probabilidad de lluvia en los estados de Guerrero, Distrito Federal y Morelos". Instituto de Geografía, UNAM.

DEPARTAMENTO DEL DEL DISTRITO FEDERAL
PROTECCION Y VIALIDAD

UNIDAD DE PROTECCION CIVIL DEL D.D.F.

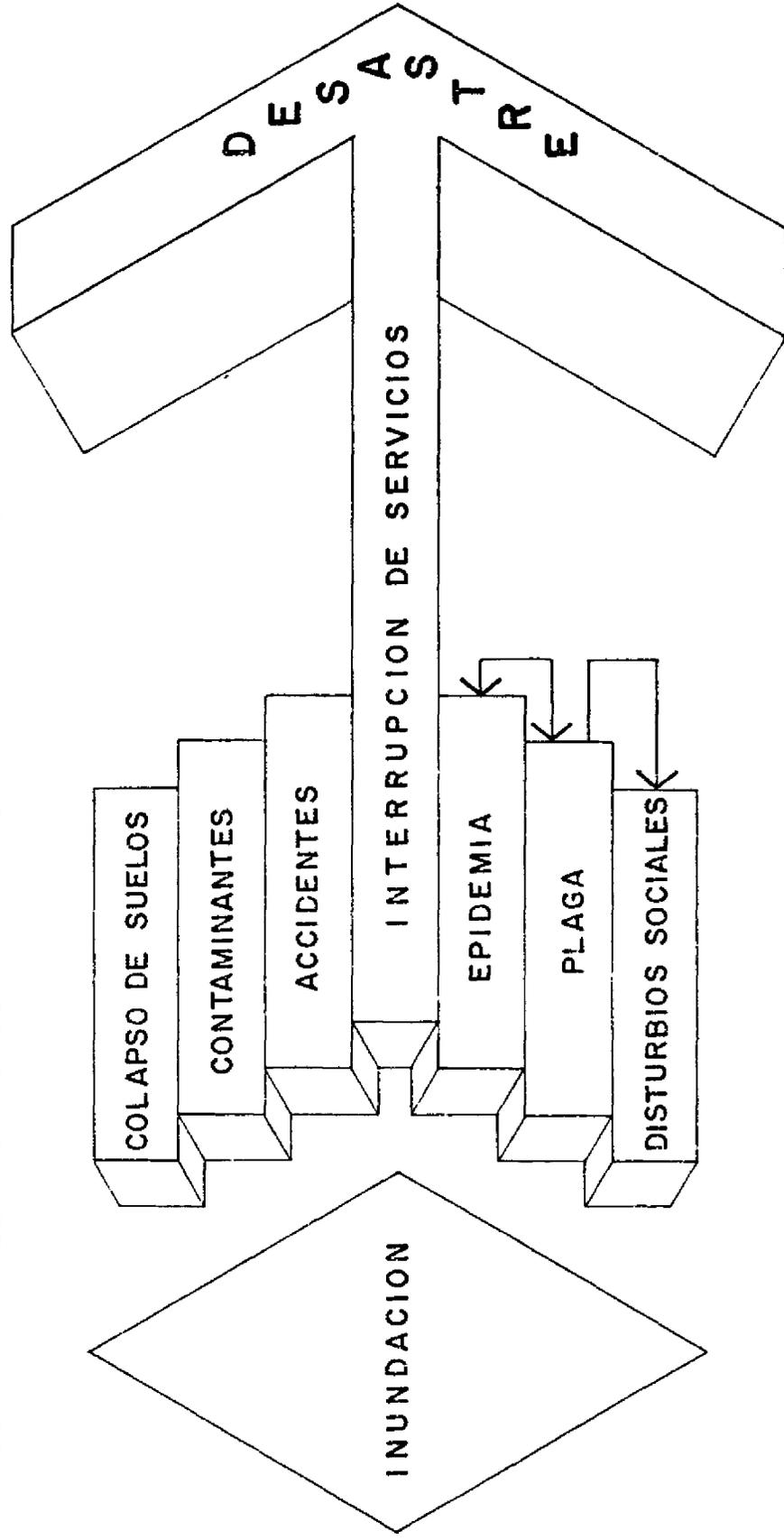
ENCADENAMIENTO DE CALAMIDADES PROVOCADAS POR LLUVIAS



**DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
PROTECCION Y VIALIDAD**

UNIDAD DE PROTECCION CIVIL DEL D.D.F.

ENCADENAMIENTO DE CALAMIDADES PROVOCADAS POR INUNDACION

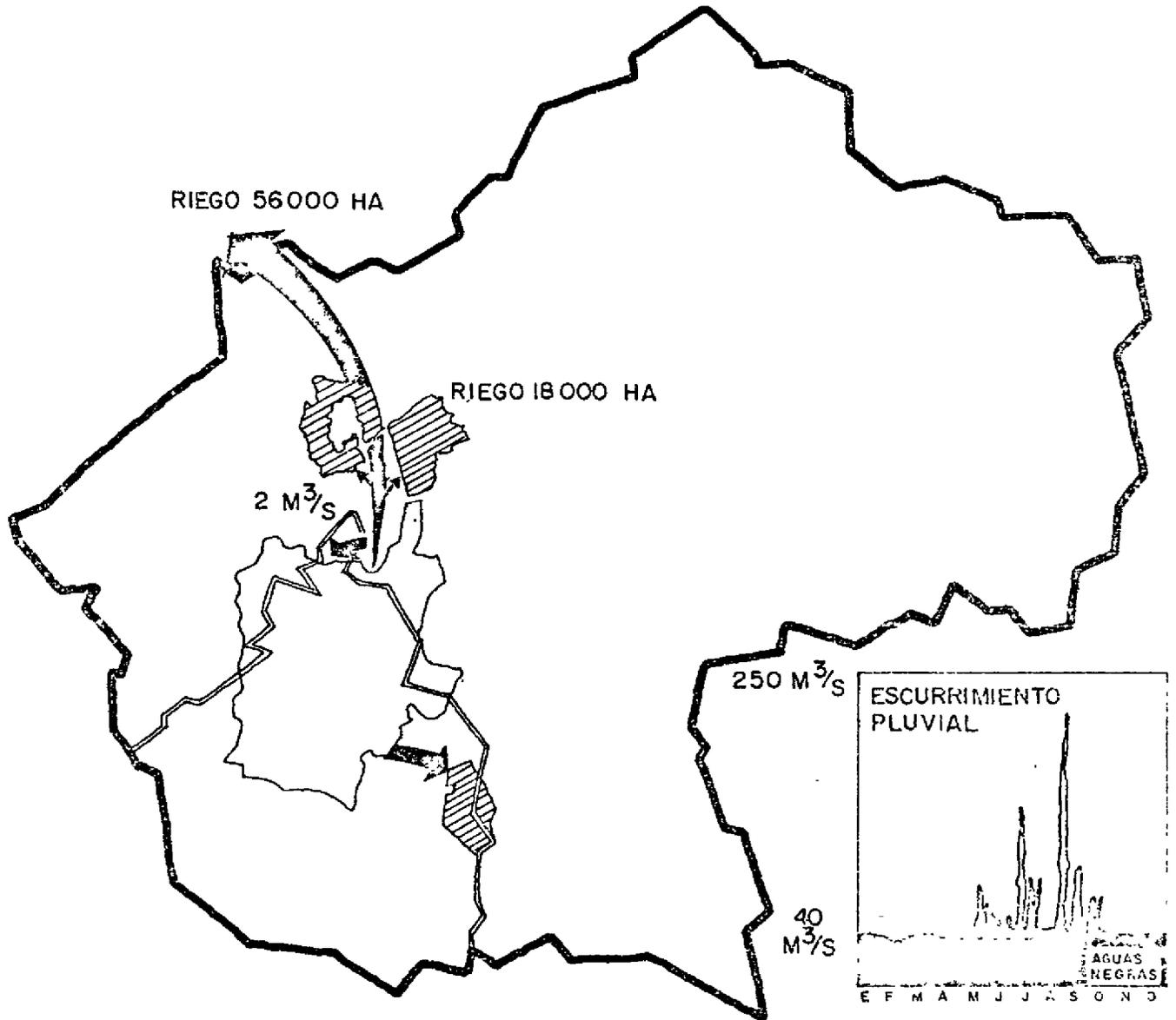


CRONOLOGIA DE GRANDES OBRAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

EPOCA PREHISPANICA	ALBARRADON DE NEZAHUALCOYOTL (1450-)	Después de la primera gran inundación
	CANAL DE ACUECEXCATL (1500-)	Su construcción ocasionó inundación
	ALBARRADON DE SAN LAZARO (1555-1556)	Sustituyó al Albarradón de Nezahualcōyotl
EPOCA COLONIAL	RECONSTRUCCION DE LAS CALZADAS DE GUADALUPE Y SAN CRISTOBAL (1604)	En la primera se utiliza ron hasta 2,000 indios diariamente
	SOCAVON DE NOCHISTONGO (1607-1608)	Obra maestra de ingeniería
MEXICO INDEPENDIENTE	TUNEL DE TEQUIXQUIAC Y GRAN CANAL DE DESAGUE (1866-1902)	\$2,500*
	PRIMER DRENAJE GENERAL DE LA CIUDAD DE MEXICO (1895-1903)	\$1,100.00*
MEXICO MODERNO	DRENAJE GENERAL (1960)	\$700.00*
	AMPLIACION Y REHABILI TACION DEL GRAN CAÑAL (1968)	\$250.00*
	DRENAJE PROFUNDO (1975)	\$700.00*

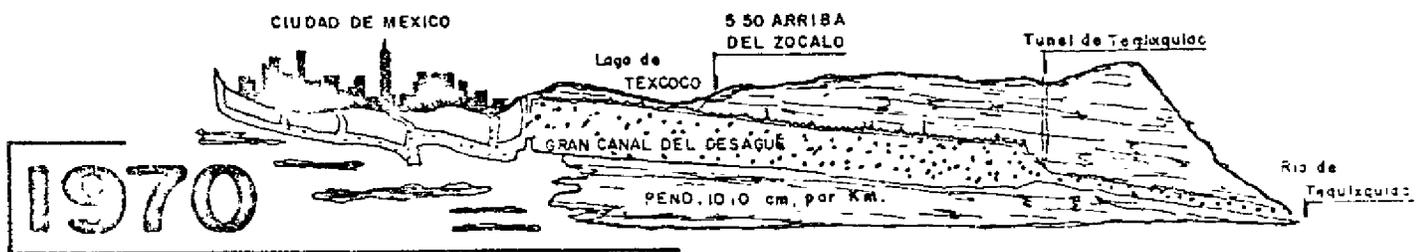
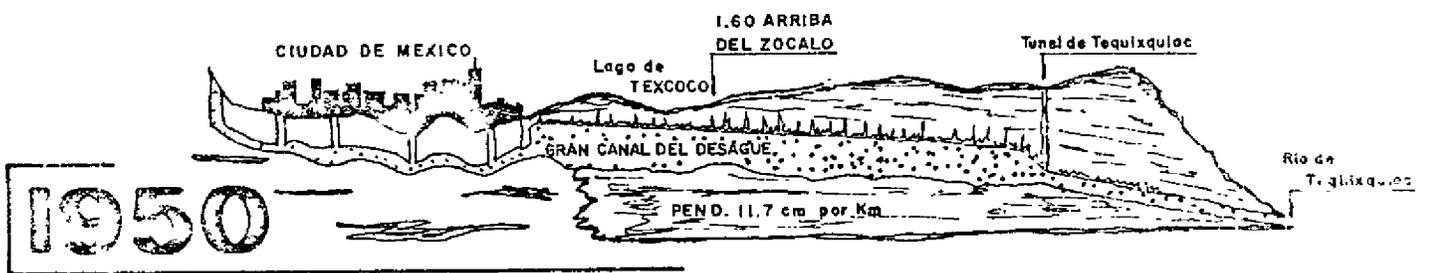
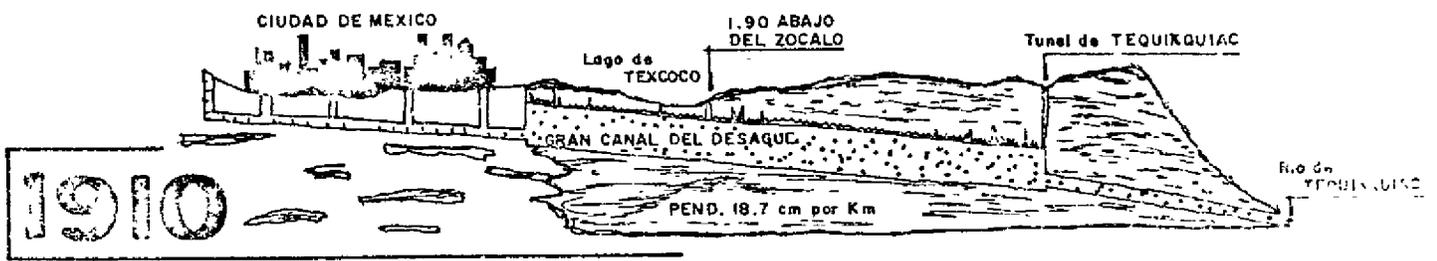
*Pesos de 1979 por habitante

(FUENTE: "Programa Hidráulico del D.F. Resumen". DGCOH, DDF. Octubre, 1979)



DESAGÜE DE LA CIUDAD DE MEXICO

(FUENTE: "Programa Hidraulico del D.F. RESUMEN"
 DGCON, DDF.)



ALTERACIONES AL SISTEMA DE DRENAJE DEL D.F. PROVOCADAS POR HUNDIMIENTO REGIONAL

Fuente: "Sistema de Drenaje profundo", Direccion Gral. de Obras Hidraulicas, Sria. de Obras y Servicios, D.F.

PROGRAMA PREVENTIVO 1987 DELEG. CUAUHTEMOC

- LIMPIEZA DE COLADERAS PLUVIALES	27 900	PZAS.
- LIMPIEZA DE COLECTORES	348 750	M.L.
- LIMPIEZA DE VIAS RAPIDAS	15	
- LIMPIEZA Y DESAZOLVE DE SIFONES	14	
- LIMPIEZA DE PASOS A DESNIVEL	19	

FUENTE: PROGRAMA DE LIMPIEZA DE DRENAJE 1987
DELEGACION CUAUHTEMOC, D.G.C.O.H.

B I B L I O G R A F I A

- Atlas de Riesgo, Informe Interno, Unidad de Protección Civil -- del D.D.F. Junio, 1987.

- Domínguez R. "Criterios Racionales para el Diseño de Obras de Drenaje Urbano", Informe Interno, Instituto de Ingeniería, ---- UNAM, 1987.

- ECOPLAN del Valle de México, SAHOP, 1979.

- Informe General de Actividades Previas para Enfrentar la Temporada Pluvial de 1987. Programa Preventivo. Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica.

- Leivesley S, "Toowoomba": Victims and Helpers in an Australia Hailstorm Disasters", the International Journal of Disasters - Studies and Practice; Vol. 1. No. 3, Pergamon Press, 1977.

- Office of Foreign Disaster Assistance of the Agency for International Development, Department of State, U.S.A. 1981.

- Petak, W., Atkisson, Cleye P, H. "Natural Hazards: a Public -- Policy Assesment", J.P. Wiggins Co, California, Dec, 1978, - (P. 4-39).

- Programa de Limpieza de Drenaje 1987. Delegación Cuauhtémoc. - Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica.

- Rodríguez, H.C., Boy, M.J. "Situación de Emergencia Provocada por la Precipitación Pluvial los días 7 y 8 de Septiembre de 1984", Informe Interno, SIPROR, D.D.F.

- Gelman, M.O., Macías, H.S. "Plan de Prevención y Mitigación de los Sistemas Hidráulico, Eléctrico y de Transporte ante Calamidades Hidrometeorológicas", SIPROR: Tercera etapa, Vol. II. -- Unidad de Protección Civil. D.D.F. 1982.

- Terán, C.A., Gelman, M.O., Macías, H.S. "Peligro Hidrometeorológico", SIPROR: Tercera etapa, Vol. III, Anexos, Unidad de -- Protección Civil. D.D.F. 1982.