



INSTITUTO DE INGENIERIA
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO, D.F.

SISTEMA DE PROTECCION Y RESTABLECIMIENTO
DE LA CIUDAD DE MEXICO FRENTE A DESASTRES

SIPROR

ANEXO E

VOLUMEN III



INSTITUTO DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**SISTEMA DE PROTECCION Y RESTABLECIMIENTO
DE LA CIUDAD DE MEXICO FRENTE A DESASTRES**

SIPROR

Vol 3:

Anexo E

Ovsei Gelman H.*

Santiago Macías H.**

Braulio Moreda R.**

Gustavo Parca E.***

Conrado Rodríguez H.***

Miguel Angel Sánchez O.***

Elaborado para:

Departamento del Distrito Federal

Proy. 0522

Septiembre 1981

- * Investigador Titular del Instituto de Ingeniería, UNAM
- ** Ayudante de Investigador del Instituto de Ingeniería, UNAM
- *** Personal de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica DDF

I N D I C E

1	SISTEMA DE INFORMACION	1
2	PAQUETE SYMAP	10
3	EJEMPLOS DE APLICACIONES DEL PAQUETE SYMAP	15
3.1	SELECCION DEL MAPA FUENTE	18
3.2	DIGITACION	18
3.3	GEOCODIFICACION	19
3.4	EJEMPLOS	19
4	PAQUETE IMGRID	42
4.1	VENTAJAS Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES	42
4.2	METODOLOGIA	45
4.3	COMPOSICION DE IMGRID	49
	SUPLEMENTO 1 MANUAL DEL USUARIO DE SYMAP	52
	SUPLEMENTO 2 MANUAL DEL USUARIO DE IMGRID	83

1. SISTEMA DE INFORMACION

A lo largo del desarrollo de este proyecto, se hizo patente la necesidad de que el organismo central coordinador contara con un sistema de información que le permita captar y almacenar toda la información requerida, a la vez que le proporcione un medio de presentación rápida y eficaz de ésta, y de los resultados de su procesamiento*.

Así, el sistema de información tiene como objetivo básico el proporcionar la información oportuna, necesaria y suficiente al organismo central coordinador para la planeación, toma de decisiones, ejecución y evaluación de las acciones encaminadas a la protección y restablecimiento de la ciudad de México frente a desastres.

Para esto es necesario diseñar un sistema que lleve un control adecuado sobre las tareas de identificación, búsqueda, captura, validación, alma-

* Este anexo está basado en el trabajo que al respecto realizó el Arq. Braulio Hornedo.

cenamiento, procesamiento y representación de un volumen de datos de muy diversas fuentes y características.

En este contexto, las dos principales metas del sistema son:

- a) presentar los estados normales o de emergencia en el que se encuentran o pueden encontrarse cada uno de los sistemas de subsistencia identificados en la ciudad de México y de los servicios de soporte de la vida, de una manera continua y confiable
- b) efectuar un registro permanente de la ocurrencia de las calamidades, identificando su localización y características básicas, y permitiendo su posterior recuperación y análisis.

El logro de estas metas sin duda requiere de la participación coordinada tanto de los técnicos en computación como de los usuarios y tomadores de decisiones. De ahí que este anexo sólo pretenda señalar lineamientos y recomendaciones generales.

Los procedimientos tradicionales de presentación de datos y resultados, ya sea en listados de computadora o en mapas y planos elaborados a mano, presenten graves inconvenientes cuando la información manejada es extensa, y necesita estar siempre disponible. Es por esto que se optó por la investigación de los paquetes-programas de graficación de datos geográficos y estadísticos como fundamento del sistema de información.

Entre las áreas de aplicaciones de los sistemas de información, es nece-

sario destacar los avances logrados en las técnicas de computación gráfica y análisis espacial, lo que ha proporcionado las bases para los llamados sistemas de información geográfica, cuya característica principal es proporcionar una *localización geográfica y temporal* común para bases de datos procedentes de diversas fuentes, lo que supone la compatibilización de los datos manejados por distintas dependencias en un sistema común a todas ellas, y que implica articular los datos con su ubicación geográfica y temporal correspondiente.

Otra característica, intimamente ligada con la anterior, es la de brindar facilidades para la representación gráfica de los datos manejados, ya sea mediante diagramas o bien con cartografía temática especializada. Para esto, han sido desarrollados una gran variedad de dispositivos (Hardware) (tubos de rayos catódicos, impresoras térmicas, graficadores, digitalizadores...) así como programas, paquetes y/o sistemas (Software), que dada su disponibilidad y variedad de costos compiten ventajosamente con las técnicas tradicionales de representación gráfica, lo que conjuntamente con los sistemas de cómputo, que actúan como auxiliares, proporciona capacidades imposibles de obtener por los procedimientos tradicionales al reducir el tiempo y costo requeridos para producir una gran cantidad de tablas, mapas y otras gráficas afines, en un tiempo restringido.

Asimismo, con el sistema computarizado es factible generar reportes o atender consultas de forma casi inmediata y permanente, cualidades ambas de suma importancia para el organismo central coordinador del SIPROR.

Un sistema de información geográfica, puede ser conceptualizado esquemáticamente a partir de la interrelación de dos conjuntos de "archivos", el primero de los cuales llamaremos archivos geo-estadísticos (AGE), que a su vez están integrados por dos tipos de archivos diferentes, los archivos de datos estadísticos (ADE) (referentes a los sistemas afectable y perturbador), y los archivos cartográficos urbanos (ACU). El segundo conjunto de archivos del sistema de información geográfica es el de paquetes y programas cuya función es controlar y manejar los (AGE) y en interacción con estos realizar el geo-procesamiento (Fig 1).

Los archivos geo-estadísticos se componen de dos estructuras de datos, ligadas mediante un identificador de "ámbito cartográfico". La estructura de los datos estadísticos del (ADE) está formada por listas de los sistemas afectable y perturbador, en las que cada registro contiene un apuntador hacia uno o más de los ámbitos cartográficos al que pertenezcan.

Por otra parte, la segunda estructura de datos de los archivos cartográficos urbanos (ACU) contiene la descripción de los "ámbitos cartográficos" definidos, los que pueden representar límites político-administrativos, como los del Distrito Federal con los estados colindantes, o ciertos rasgos físico-geográficos tales como cuerpos de agua, pendientes del terreno, cobertura arborea, usos del suelo, etc. Esta segunda estructura de datos del (ACU) tiene una forma de árbol cuya raíz es el ámbito cartográfico más agregado, por ejemplo el Distrito Federal, y cuyos siguientes niveles de desagregación están contenidos en el nivel anterior, esto es, la partición del D.F. en sus 16 delegaciones políticas, y de éstas a su vez en

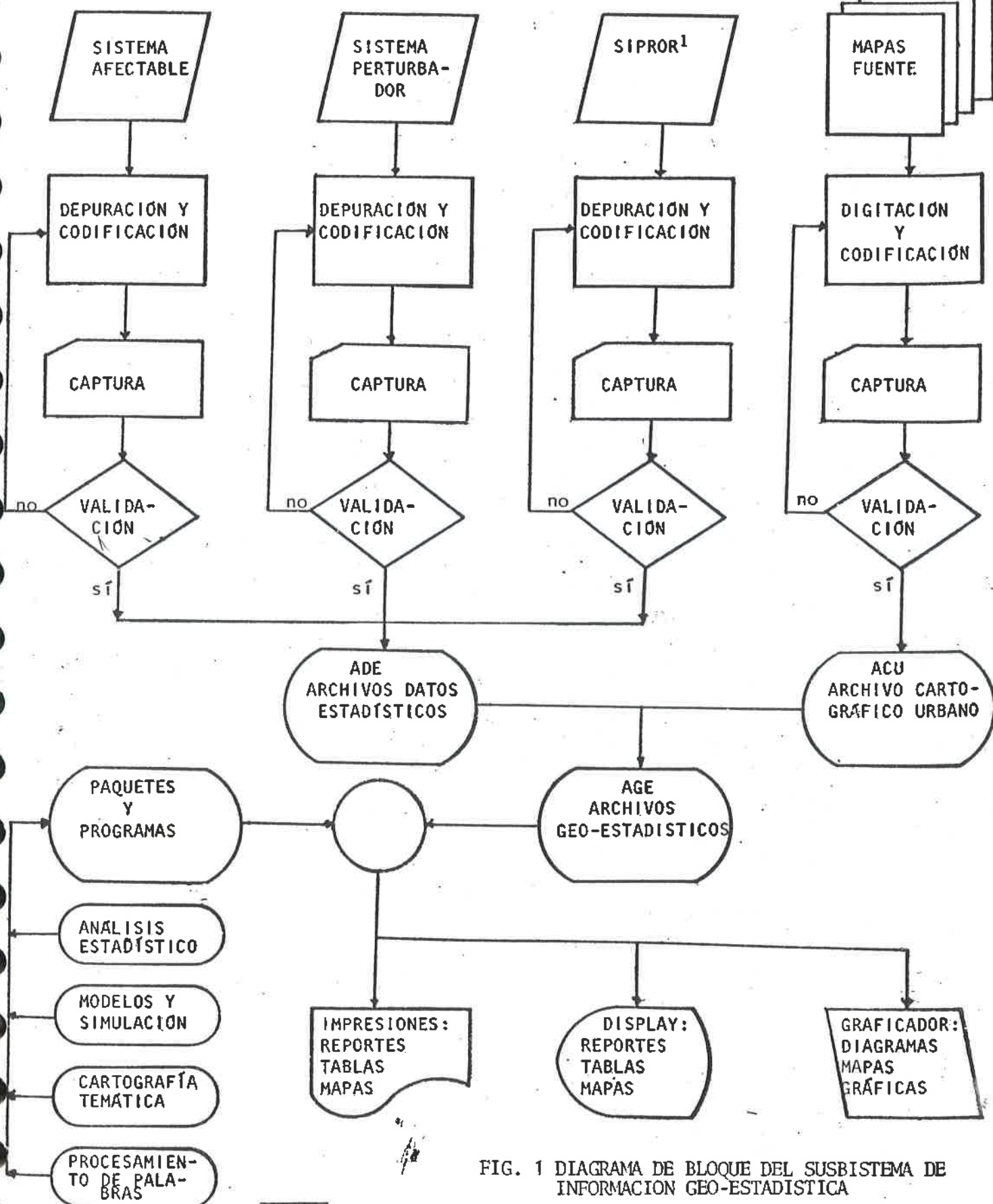


FIG. 1 DIAGRAMA DE BLOQUE DEL SUBSISTEMA DE INFORMACION GEO-ESTADISTICA

las áreas geo-estadísticas básicas (AGEB) utilizadas para el X censo de población y vivienda, así como de éstas a manzanas y de manzanas a predios (fig 2).

Es importante destacar, que la determinación de la desagregación deseada, esto es, de los ámbitos geográficos que deben ser incluidos en el ACU, debe tomar en cuenta que a cada uno de los niveles, debe corresponder al menos uno de toma de decisiones del organismo central coordinador (políticas, estrategias administrativas y/o operativas, etc). Considerando las ventajas que ofrece el contar con ámbitos detallados, ya que siempre podemos agregarlos para obtener el siguiente nivel, sin olvidar que cada nueva desagregación implica tiempo y costo para su levantamiento, captura, validación y mantenimiento. En la fig 3 se presenta un diagrama del procedimiento de creación de los archivos de cartografía urbana (ACU).

De esta manera, el sistema de información planteado permite el geo-procesamiento al facilitar la interacción de bases de datos referidos a una estructura de localizaciones geográficas; y sus principales productos son la generación de reportes continuos, la producción de cartografía temática y otras gráficas y diagramas afines. Todos ellos como apoyo al proceso de planeación y toma de decisiones (fig 4).

La decisión de utilizar programas para la producción de mapas mediante computadora fue para ejemplificar y resaltar el papel que juega la cartografía automatizada en un sistema de información como el propuesto para el SIPROR. A continuación se presenta una breve descripción de dos de

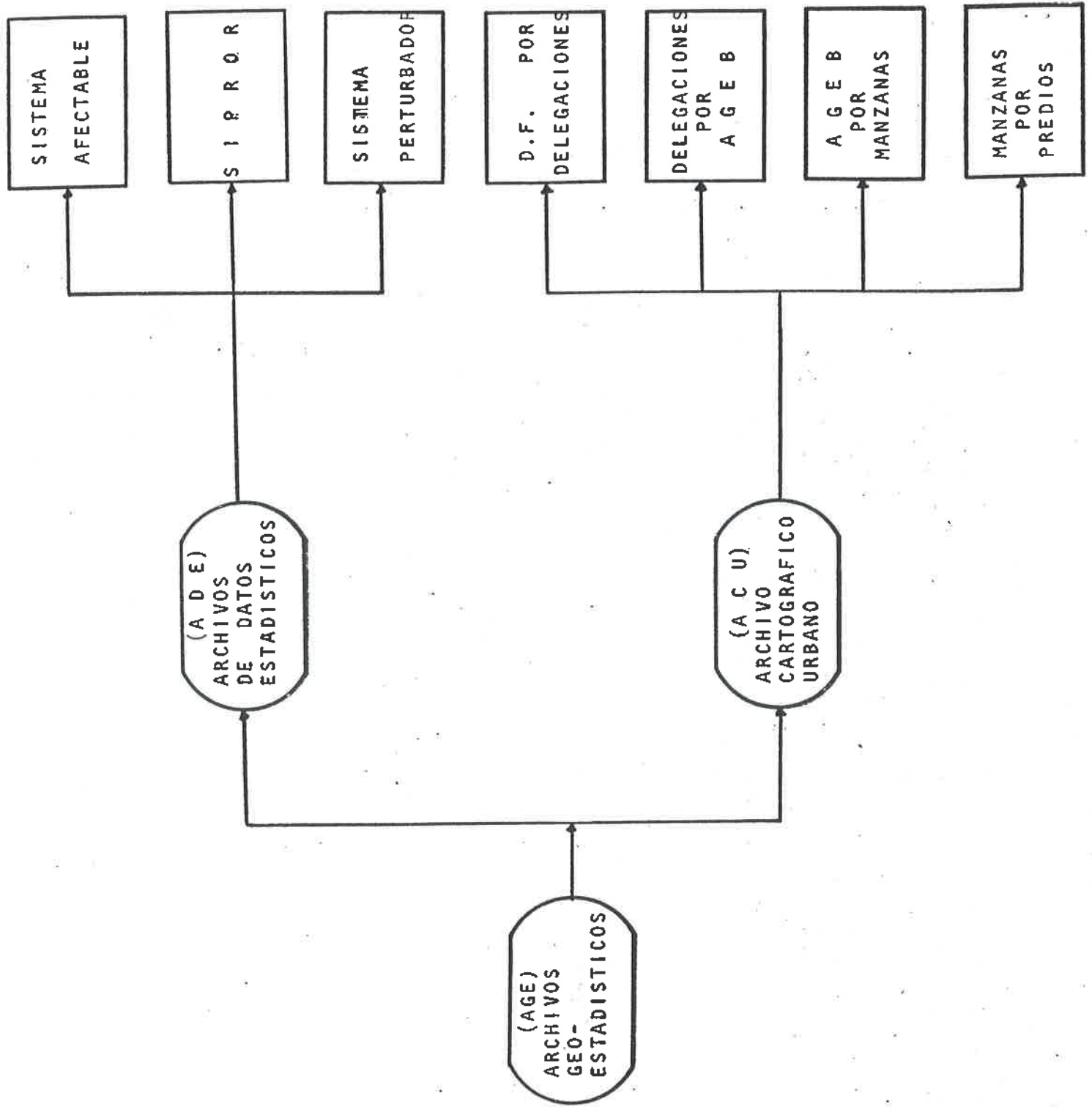


FIG. 2 DIAGRAMA GENERAL DE COMPONENTES DE LOS ARCHIVOS GEO-ESTADÍSTICOS

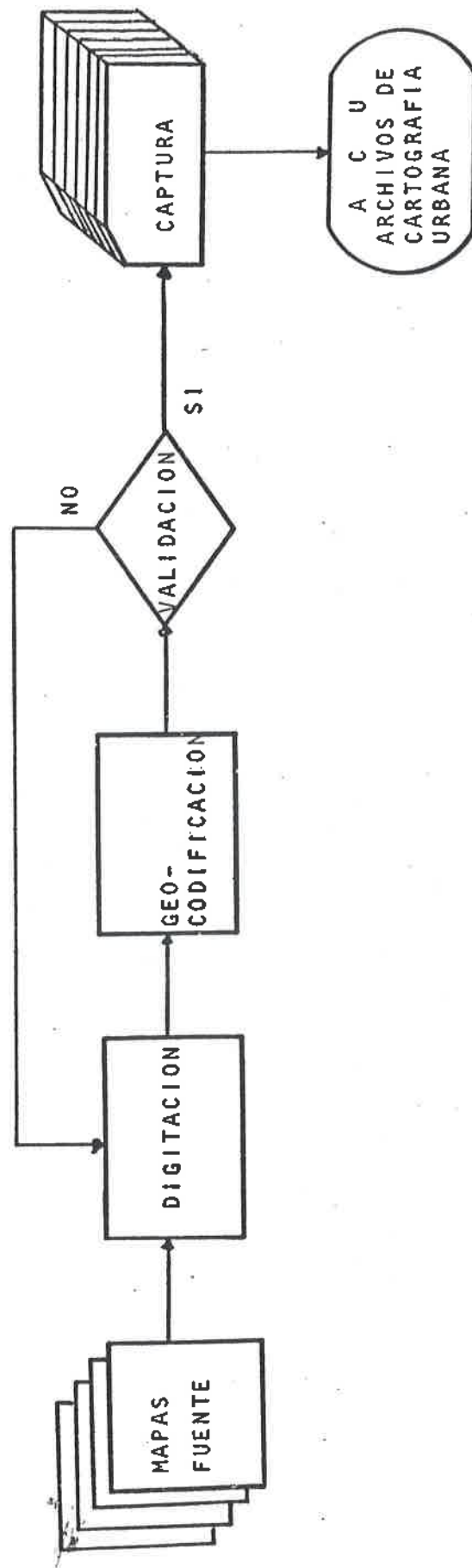


FIG. 3 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE CREACION DE LOS
ARCHIVOS DE CARTOGRAFIA URBANA (ACU)

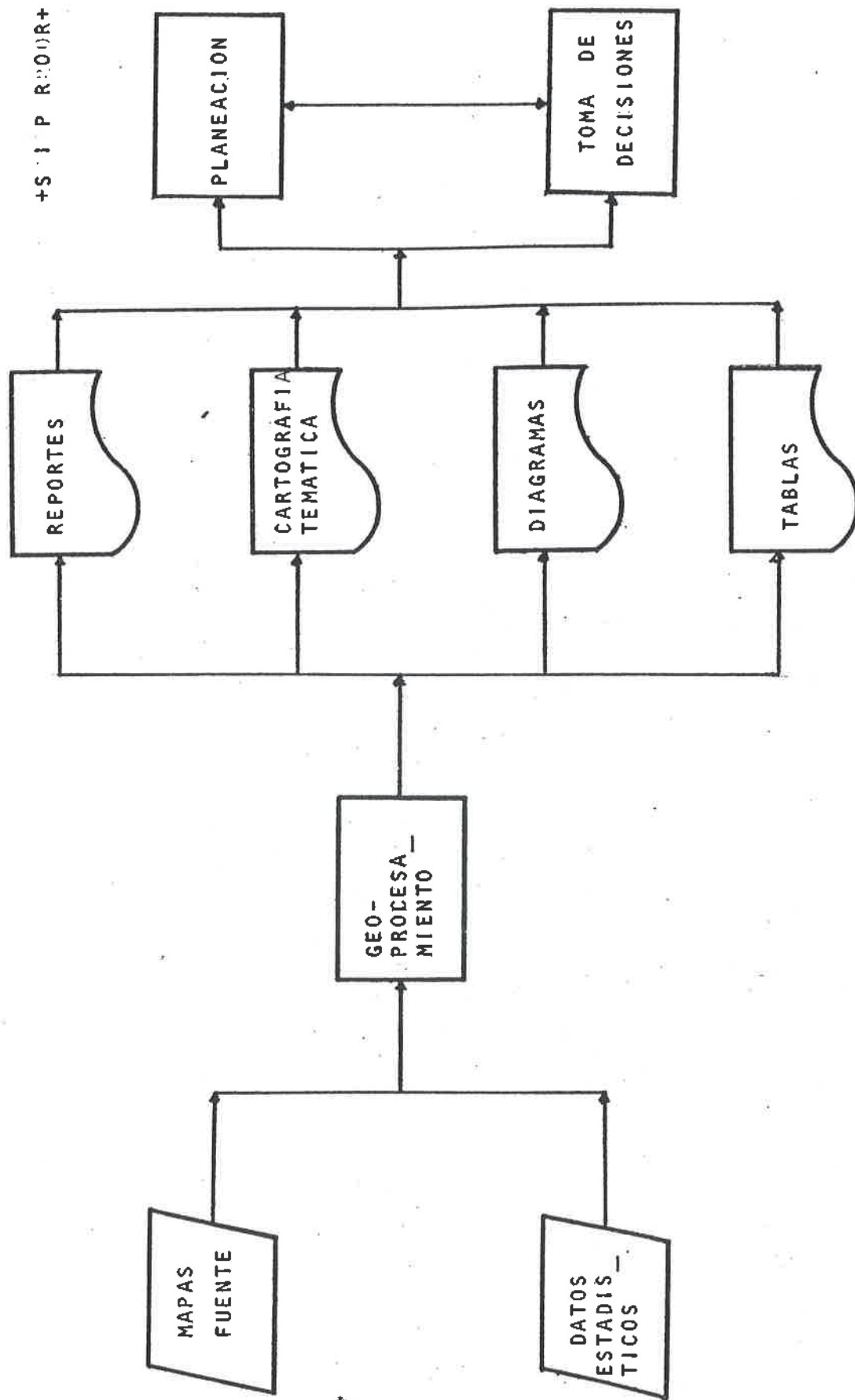


FIG. 4 PRODUCTOS Y USOS PRINCIPALES DEL GEO-PROCESAMIENTO

los paquetes de presentación cartográfica más conocidos: SYMAP e IMGRID.

2. PAQUETE SYMAP

En la actualidad existen en el mercado informático una amplia gama de paquetes-programas que facilitan la producción de mapas y gráficas afines por computadora, sin embargo, de muy pocos se podría afirmar que pueden ser utilizados por usuarios sin una experiencia previa ni profunda en el uso de computadoras.

El paquete SYMAP es quizá, de entre estos pocos programas, el que mayor versatilidad y popularidad tiene, puesto que a partir de su diseño original realizado por Howard Fisher en el año de 1963, ha contado posteriormente para su desarrollo con el soporte del laboratorio de computación gráfica y análisis espacial de la escuela de graduados en diseño de la Universidad de Harvard, institución que en la actualidad tiene identificados más de 500 usuarios fuera de los E. U. en cerca de 30 países. Mediante SYMAP, las tareas de procesamiento y representación de datos con una cierta localización espacial se facilitan enormemente, debido a la posibilidad de manejar volúmenes considerables de variables que tengan una ubicación geográfica semejante, así como su correspondiente representación cartográfica, compitiendo aceptablemente con las técnicas tradicionales de representación gráfica, para la elaboración de cierto tipo de mapas. La desventaja más grande que tiene el SYMAP (suponiendo la no disponibilidad de un graficador digital) es su resolución cartográfica, o sea, los elementos gráficos mínimos que puede producir (PIXELS), que en su versión de impresora de línea se limita al tamaño de un carac-

tér alfanumérico (1/8 X 1/10 de pulgada), los que mediante su impresión o sobreimpresión permiten generar una variada gama de grises, de ahí que nos ocupemos sólo de cierto tipo de mapas, en los que la rapidez, flexibilidad y disponibilidad permanente de producción son los principales criterios de eficiencia.

SYMAP permite producir cuatro tipos de mapas diferentes, con más de 30 opciones cartográficas, como son la escala y tamaño del mapa, el simbolismo, el número de niveles, ventanas (ampliaciones), etc. Es posible imprimir de uno a diez niveles de sombreado de una manera estandar, aunque esto puede ser cambiado opcionalmente. Los cuatro tipos de mapas que produce SYMAP son: 1) de conformación o coropletas, 2) de isolíneas o isopletas, 3) de proximidad o del vecino más cercano, 4) base o de localización.

1) Mapas coropletas

Son aquéllos que representan información cuantitativa o cualitativa referida a zonas o regiones con fronteras definidas en las que se subdivide (como una partición) el área de estudio. Ejemplos de mapas coropletas son los de países del mundo, estados de México, o municipios de un estado. El valor de las variables representadas es uniforme para cada una de las zonas mapeadas y se representan discontinuidades en los límites o fronteras, de manera que el programa construye una distribución de frecuencias, en la que cada intervalo tiene asociada una intensidad de gris o simbología que se utiliza para cada una de las áreas mapeadas dependiendo del intervalo de clase en el que el valor asignado se localiza. Un ejemplo

de este tipo de mapas, el de la división política de las delegaciones del Distrito Federal, es presentada en la fig 5 (una descripción detallada de cómo se procesó este mapa se encuentra en el inciso 3 de este apéndice).

2) Mapas Isopletas

Representan líneas que conectan todos los puntos con la misma altura o valor numérico (isolíneas). Estas líneas surgen cuando la superficie continua creada por el algoritmo de interpolación del SYMAP, es intersectada por planos horizontales a diferentes niveles, los que son determinados por la escala del mapa y los intervalos de clase de los datos.

La entrada necesaria para producir un mapa isopleta es entonces el contorno del área de estudios, dentro del contorno de la República Mexicana y asociando a cada punto la población correspondiente a cada ciudad en un año determinado. El SYMAP calcula para cada punto de impresión dentro del contorno su posición en una superficie continua, mediante los valores y los "pesos" de los puntos— dato más cercanos, estos "pesos" se basan en la inversa de la distancia al cuadrado ($1/d^2$) donde (d) es la distancia desde el punto-dato más cercano con un valor asociado hasta el punto de impresión cuyo valor está siendo interpolado, el resultado se presenta en la fig 6.

3) Mapas de proximidad

Son similares a los mapas isopletas, pero con la diferencia que a cada localización de impresión en el mapa se le asigna el valor correspondien-

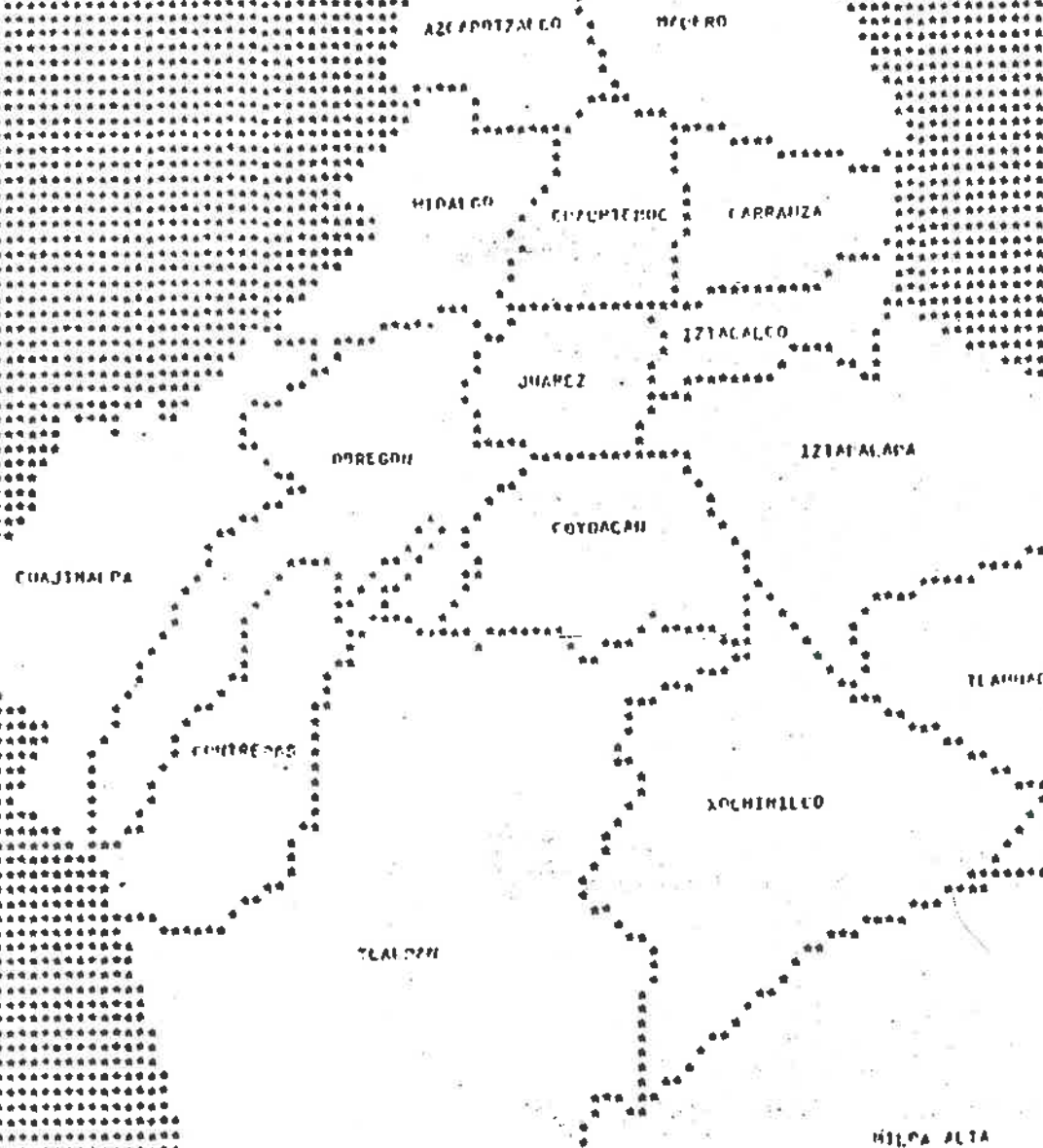
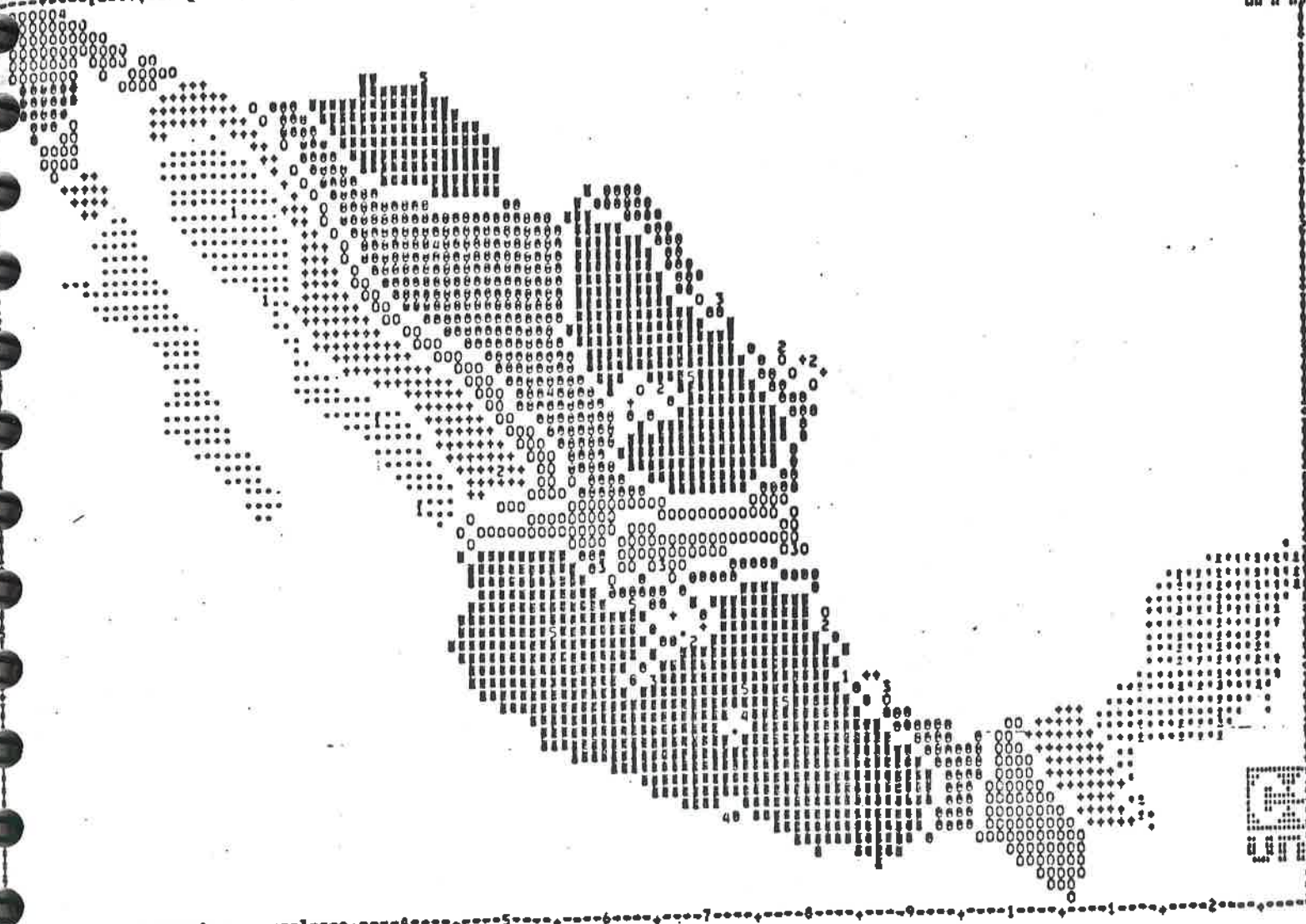


FIG. 5 EJEMPLO DE MAPA COROPLETA, DIVISION POLITICA DE LA DELEGACIONES EN EL DISTRITO FEDERAL



SYMAP
 8,519 MINUTOS PARA EL MAPA
 EN LAS 108.13
 DEMANDA DE VIVIENDA POR HACINAMIENTO

ATA VALUE EXTREMES ARE 1425.00 157169.00

ABSOLUTE VALUE RANGE APPLYING TO EACH LEVEL
 (MAXIMUM INCLUDED IN HIGHEST LEVEL ONLY)

MINIMUM	1425.00	2198.00	3095.50	3680.50	5562.00
MAXIMUM	2198.00	3695.50	3680.50	5562.00	157169.00

PERCENTAGE OF TOTAL ABSOLUTE VALUE RANGE APPLYING TO EACH LEVEL

0.50	0.58	0.38	1.21	97.34
------	------	------	------	-------

FREQUENCY DISTRIBUTION OF DATA POINT VALUES IN EACH LEVEL

LEVEL	1	2	3	4	5
SYMBOLS	1	2	3	4	5
REQ.	1	2	3	4	5

- 1 CIUDAD DE MEXICO
- 2 GUADALAJARA
- 3 MONTERREY
- 4 CIUDAD JUAREZ
- 5 LEON
- 6 PUEBLA
- 7 Tijuana
- 8 TORREON
- 9 ACAPULCO
- 10 CHIHUAHUA
- 11 TAMPICO
- 12 MEXICALI
- 13 SAN LUIS POTOSI
- 14 CUERNAVACA
- 15 VERACRUZ
- 16 HERMOSILLO
- 17 CULIACAN
- 18 MERIDA
- 19 AGUASCALIENTES
- 20 SALTILLO
- 21 MORELIA
- 22 NUEVO LAREDO
- 23 REYNOSA
- 24 DURANGO
- 25 TATAMOROS
- 26 TAPAPA
- 27 POYA RICA
- 28 TATATLAN
- 29 CIUDAD OREGON
- 30 QUERETARO

0.703 MINUTOS PARA EL HISTOGRAMA
 FIG. 6 EJEMPLO DE MAPA ISOPLETA, DEMANDA DE VIVIENDA POR HACINAMIENTO EN MEXICO

diente al punto-dato más cercano. Son de suma utilidad para representar valores cualitativos en los que una superficie continua (isopleta) sería inadecuada, por ejemplo áreas de mercado, tipos de suelo, etc.

4) Mapa base

En ellos se representan zonas, contornos, puntos-dato, y letreros sin que se considere ninguna variable. Su propósito es servir de localización e identificación de áreas o puntos, o bien para verificar y corregir la geocodificación antes de la producción de mapas temáticos, como ejemplo se presenta el mapa base del D.F. con la estructura vial primaria y las salidas a las principales carreteras (fig 7)

El paquete SYMAP está constituido por seis subprogramas (fig 8) que mediante su adecuado uso permiten producir los tipos de mapas antes descritos, las características de cada uno de ellos se precisan en el manual de usuario (suplemento 1) por lo que aquí simplemente son enunciados, en su carácter obligatorio u opcional por tipo de mapa. A continuación se presentan algunos ejemplos de aplicación del SYMAP.

3. EJEMPLOS DE APLICACION DEL PAQUETE SYMAP

Para evidenciar las posibilidades de la cartografía automatizada en un sistema de información como el planteado se elaboraron algunos ejemplos de mapeo de variables para la ciudad de México, utilizando la división política por delegaciones.

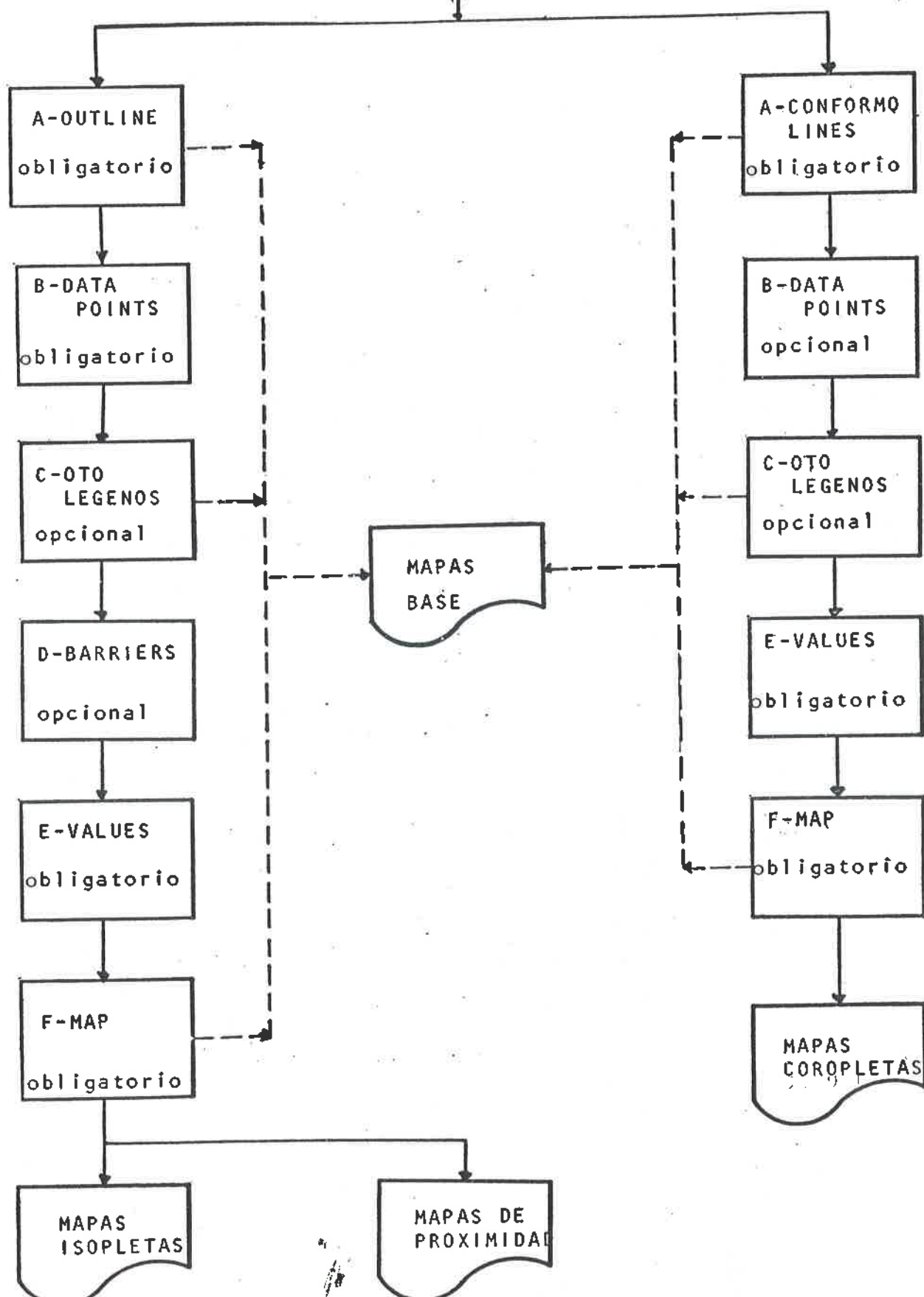


FIG. 8 SUBPROGRAMAS PARA LA PRODUCCION DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MAPAS CON SYMAP

La elaboración de estos mapas fue hecha partiendo de un mapa base del Distrito Federal con la localización geográfica de las 16 delegaciones. A continuación se presenta un breve resumen del procedimiento seguido para la elaboración del mapa base y los ejemplos.

3.1 SELECCION DEL MAPA FUENTE

El primer paso fue seleccionar, entre la cartografía disponible, un mapa fuente que fuera, además de confiable, adecuado por tamaño y escala. Se optó por los mapas que aparecen en el anexo gráfico del plan de desarrollo urbano del Distrito Federal; estos mapas que en escala original (1:50 000) son demasiado grandes, debido a su reducción para impresión tienen un tamaño adecuado y razonablemente preciso para los propósitos de digitalización y geocodificación.

3.2 DIGITACION

Una vez seleccionado el mapa fuente, se procedió a su digitación, esto es a transformar la información gráfica (límites delegacionales y el contorno del D.F.) a información digital, lo que se realizó sobreponiendo papel milimétrico al mapa fuente, y calcando las líneas y áreas indicadas. Sobre esta retícula milimétrica se trazaron dos ejes perpendiculares (x,y) correspondientes al cuarto cuadrante de un plano cartesiano, y a partir de estos dos ejes se midieron las distancias horizontal y vertical de cada punto o vértice perteneciente a líneas y áreas dentro del mapa, a este procedimiento se le da el nombre de digitación.

3.3 GEOCODIFICACION

Una vez obtenida la descripción digital del mapa fuente como pares ordenados (x, y) asignados a cada punto o vértice de los polígonos representados en el mapa, se procedió a la codificación de los datos en un formato compatible con el programa SYMAP, de manera que el polígono correspondiente a cada delegación sea descrito como una sucesión de vértices, comenzando por el que encuentra más arriba y más a la izquierda y continuando en el sentido de las manecillas del reloj hasta terminar repitiendo el primero de los puntos, para indicar con esto al programa el cierre del polígono. Este procedimiento es repetido para cada una de las delegaciones (polígonos) cuidando que los vértices frontera de dos o más polígonos reciban el mismo valor. Para esto se utilizó la técnica de directorio general, esto es, se mide sólo una vez las distancias de cada vértice, independientemente del polígono al que pertenezcan y construyendo cada polígono a partir del directorio.

3.4 EJEMPLOS

Se utilizaron los siguientes sub-programas del SYMAP para la producción de las cartas temáticas:

A - CONFOMOLINES para proporcionar los vértices e identificadores de cada polígono al SYMAP

B - DATA POINTS se definieron como puntos-datos los centroides respectivos de cada delegación, para lograr la impresión de los valores asignados a las áreas respectivas

C - OTOLOGENOS con este subprograma se realizó la impresión de los nombres de cada delegación, un renglón por encima de los puntos dato con el valor específico de la variable graficada

E - VALUES para proporcionar al programa los 16 valores (correspondiendo uno a cada delegación) que constituyen cada variable mapeada.

F-MAP mediante el cual se definió el tamaño del mapa de impresión (15" X 13") el número de intervalos de clase (5) para la distribución de frecuencias, y la simbología asociada a ellos (de menor a mayor intensidad de gris), así como una tabla con los nombres, valores e intervalo en el que se ubica cada delegación.

A continuación se presentan los ejemplos de aplicación del programa-paquete SYMAP, con las siguientes representaciones:

Fig 3-1 Porcentaje urbanizado sobre el área total por delegación para el año de 1970*

Fig 3-2 Porcentaje del área con uso habitacional sobre el total del área urbanizada por delegación para 1970*

* Fuente: Estudio demográfico del D.F., Vol I, Centro de Estudios Económicos y Demográficos de El Colegio de México, 1975.

Fig 3-3 Porcentaje del área con uso industrial sobre el total del área urbanizada por delegación para 1970*

Fig 3-4 Densidad bruta. Población por delegación sobre el área total de la misma en 1970*

Fig 3-5 Densidad urbana. Población sobre el total del área urbana en 1970*

Fig 3-6 Densidad neta. Población sobre el total del área con uso habitacional en 1979*

Fig 3-7 Total de incendios ocurridos por delegación en 1978**

Fig 3-8 Pérdidas causadas por incendios por delegación en 1978**

Fig 3-9 Porcentaje de incendios por delegación sobre el total de los ocurridos en el D.F. en 1978**

Fig 3-10 Porcentaje de pérdidas por delegación sobre el total del D.F. en 1978**

* Fuente: Estudio demográfico del D.F., Vol I, Centro de Estudios Económicos y Demográficos de El Colegio de México, 1975

** Fuente: Contribución al Plan de desarrollo urbano del D.F., Dirección General de atención y prevención de emergencias, SAHOP, México 1980

Fig 3-11 Promedio de pérdidas por incendio por delegación en 1978**

Fig 3-12 Empleados sobre establecimientos industriales por delegación en 1970**

Fig 3-13 Capital neto invertido sobre industrias por delegación en 1979**

Fig 3-14 Porcentaje de daño esperado por sismo sobre vivienda homogeneizada a ladrillo en 10 años***

Fig 3-15 Porcentaje de daño esperado por sismo sobre vivienda homogeneizada a ladrillo en 20 años***

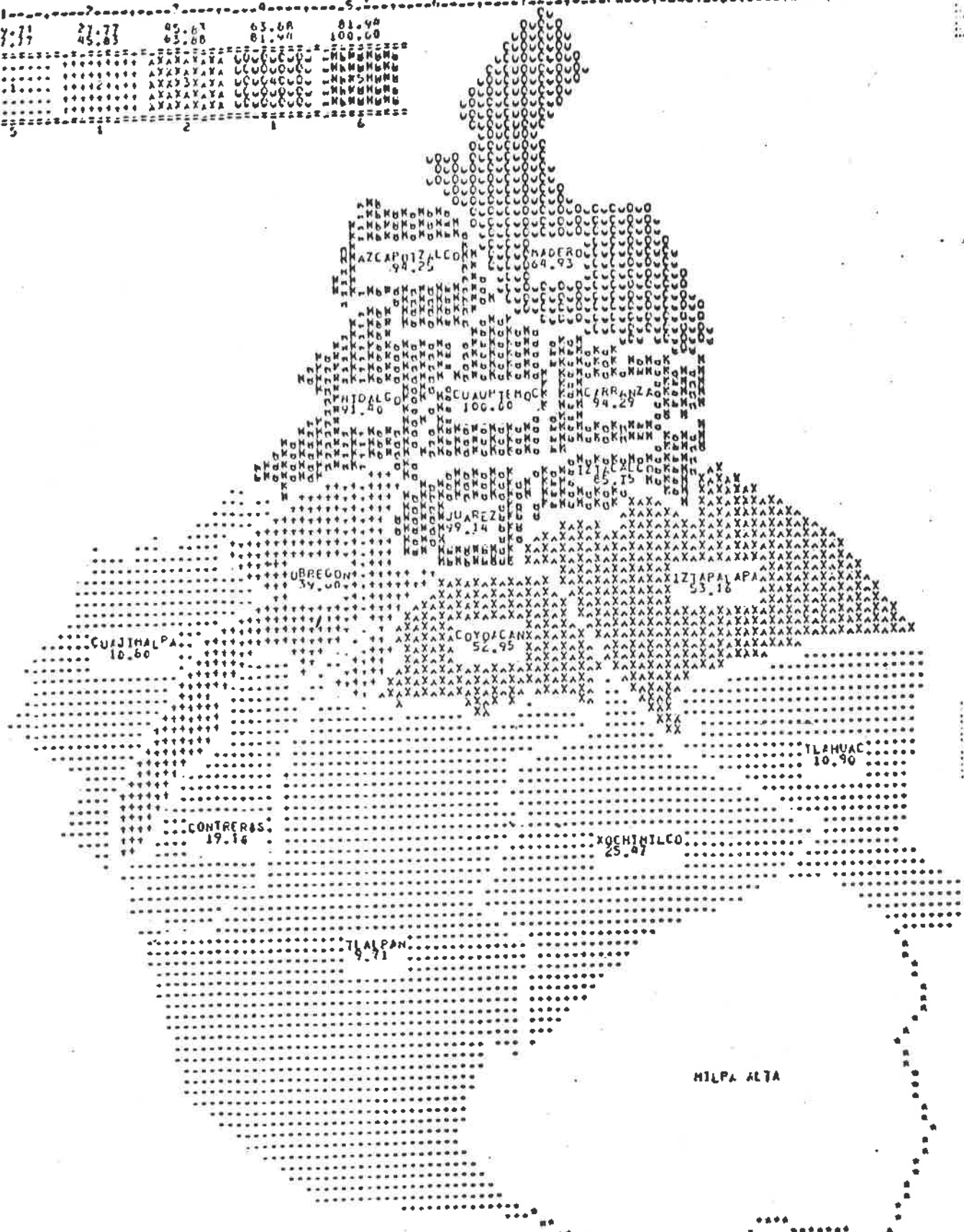
Fig 3-16 Porcentaje de daño esperado por sismo sobre vivienda homogeneizada a ladrillo en 30 años ***

Fig 3-17 Total de viviendas dañadas por sismo por delegación a 10 años***

Fig 3-18 Total de viviendas dañadas por sismo por delegación a 20 años***

*** Guerra O y Talavera A, Estimación del riesgo sísmico y del vulnerabilidad de la vivienda frente a la ocurrencia de sismos en 123 ciudades de la República Mexicana, informe interno, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1977.

27.77	27.77	65.67	63.68	81.48
45.83	63.68	81.48	100.00	



PORCENTAJE DEL AREA TOTAL URBANIZADA PARA EL AÑO DE 1970 POR DELEGACION
 FUENTE: COLEGIO DE MEXICO. ESTUDIO DEMOGRAFICO PARA EL DDF.
 EN EL ESTUDIO FUENTE NO SE CONSIDERO LA DELEGACION MILPA ALTA

FIG 3-1 PORCENTAJE URBANIZADO SOBRE EL AREA TOTAL POR DELEGACION
 PARA EL AÑO DE 1970

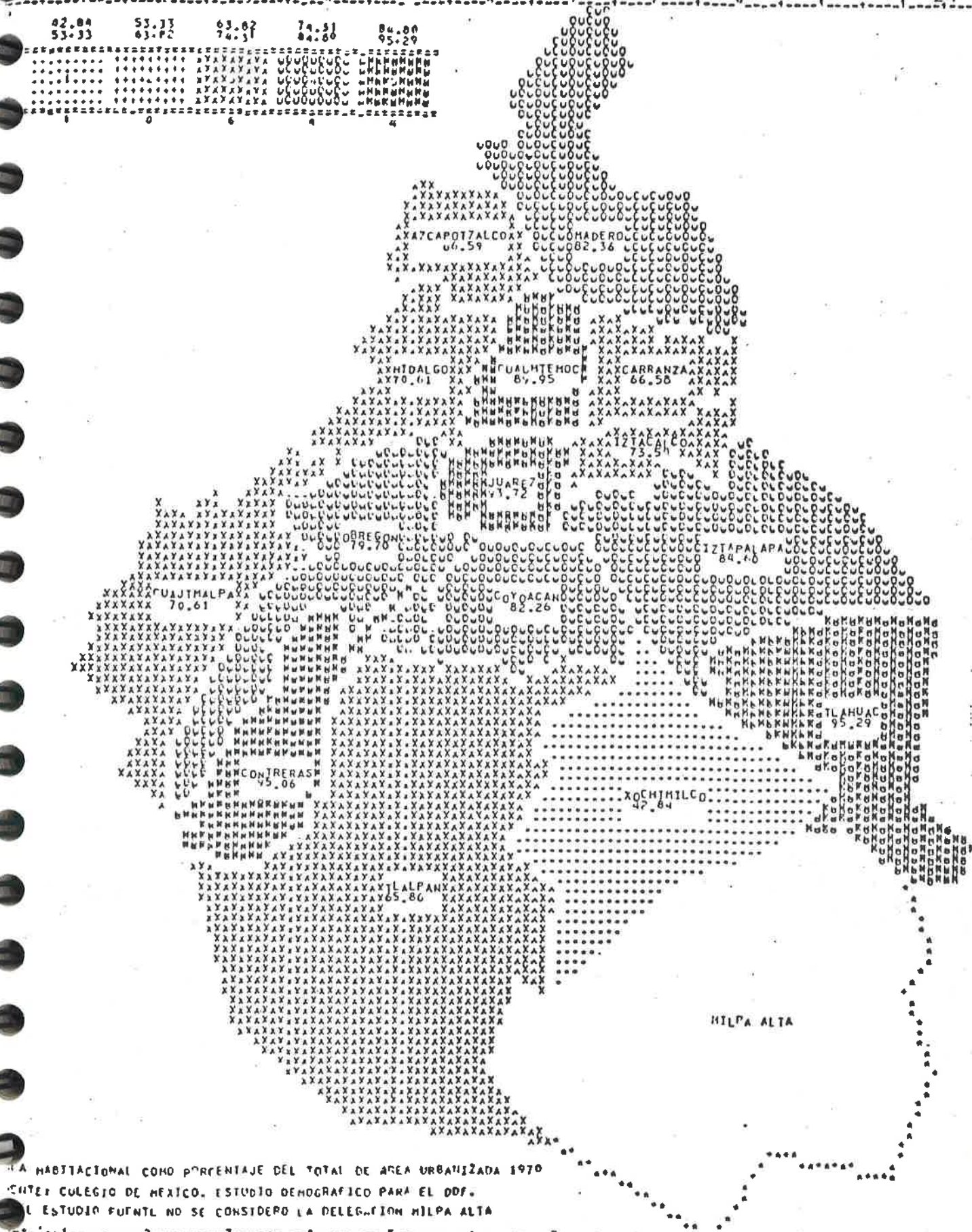


FIG 3-2 PORCENTAJE DEL AREA CON USO HABITACIONAL SOBRE EL TOTAL DEL AREA URBANIZADA POR DELEGACION PARA 1970



EN INDUSTRIAL COMO PORCENTAJE DEL TOTAL DE AREA URBANIZADA 1970
ITE: COLEGIO DE MEXICO. ESTUDIO DEMOGRAFICO PARA EL CDF.
EL ESTUDIO FUENTE NO SE CONSIDERO LA DELEGACION MILPA ALTA

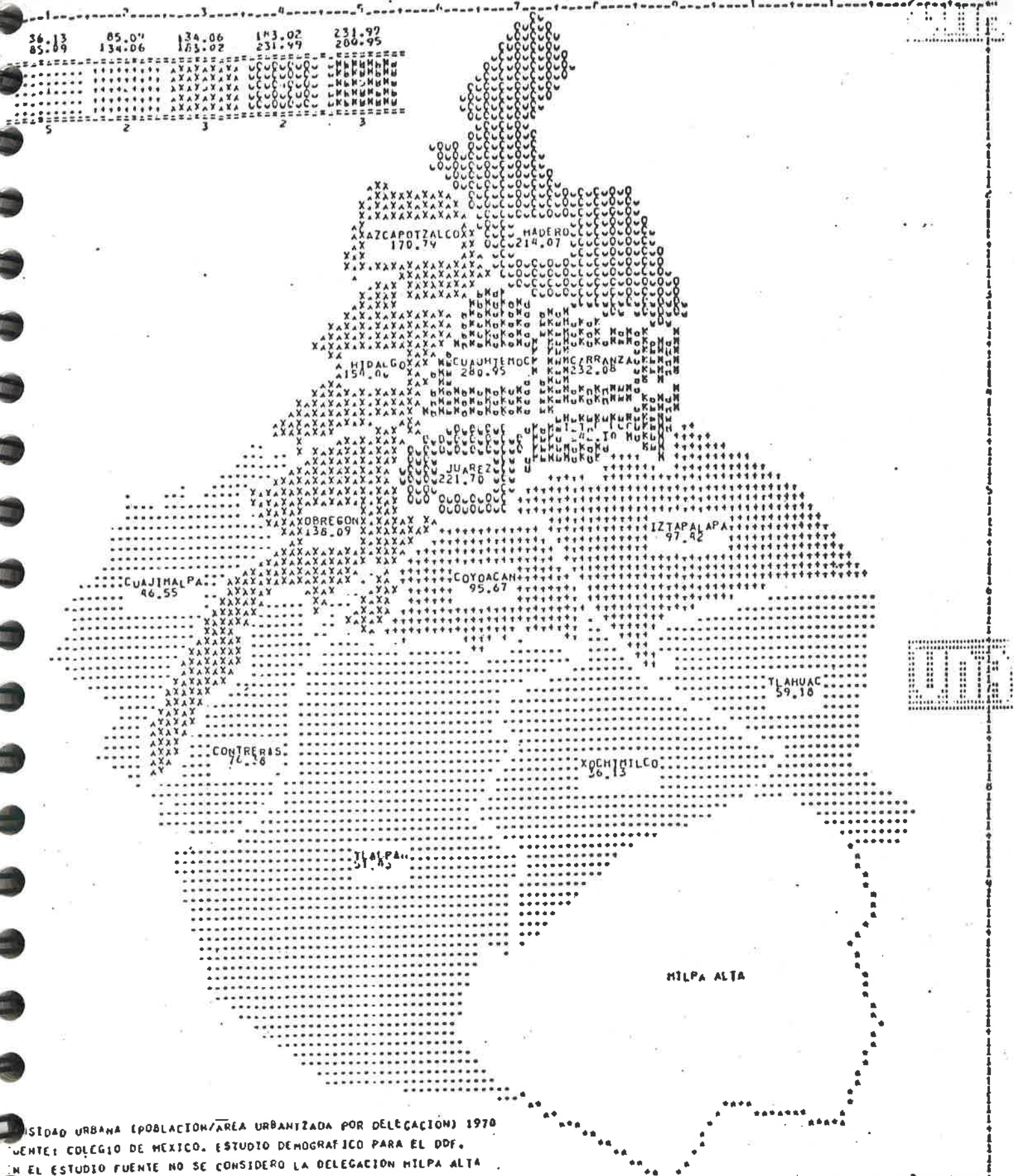


FIG 3-5 DENSIDAD URBANA. POBLACION SOBRE EL TOTAL DEL AREA URBANA EN 1970

POBLACION URBANA (POBLACION/AREA URBANIZADA POR DELEGACION) 1970
 FUENTE: COLEGIO DE MEXICO. ESTUDIO DEMOGRAFICO PARA EL DDF.
 EN EL ESTUDIO FUENTE NO SE CONSIDERO LA DELEGACION MILPA ALTA

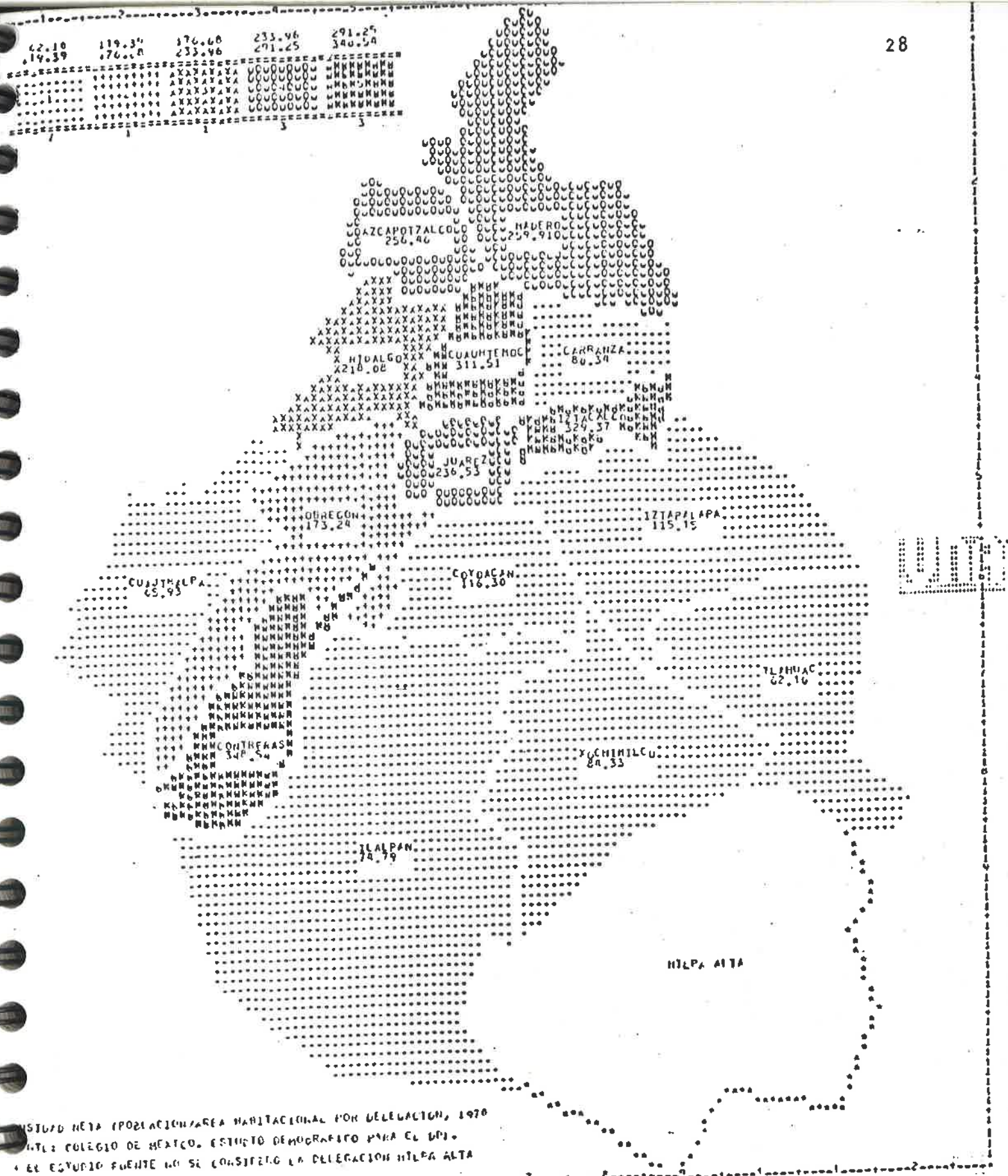
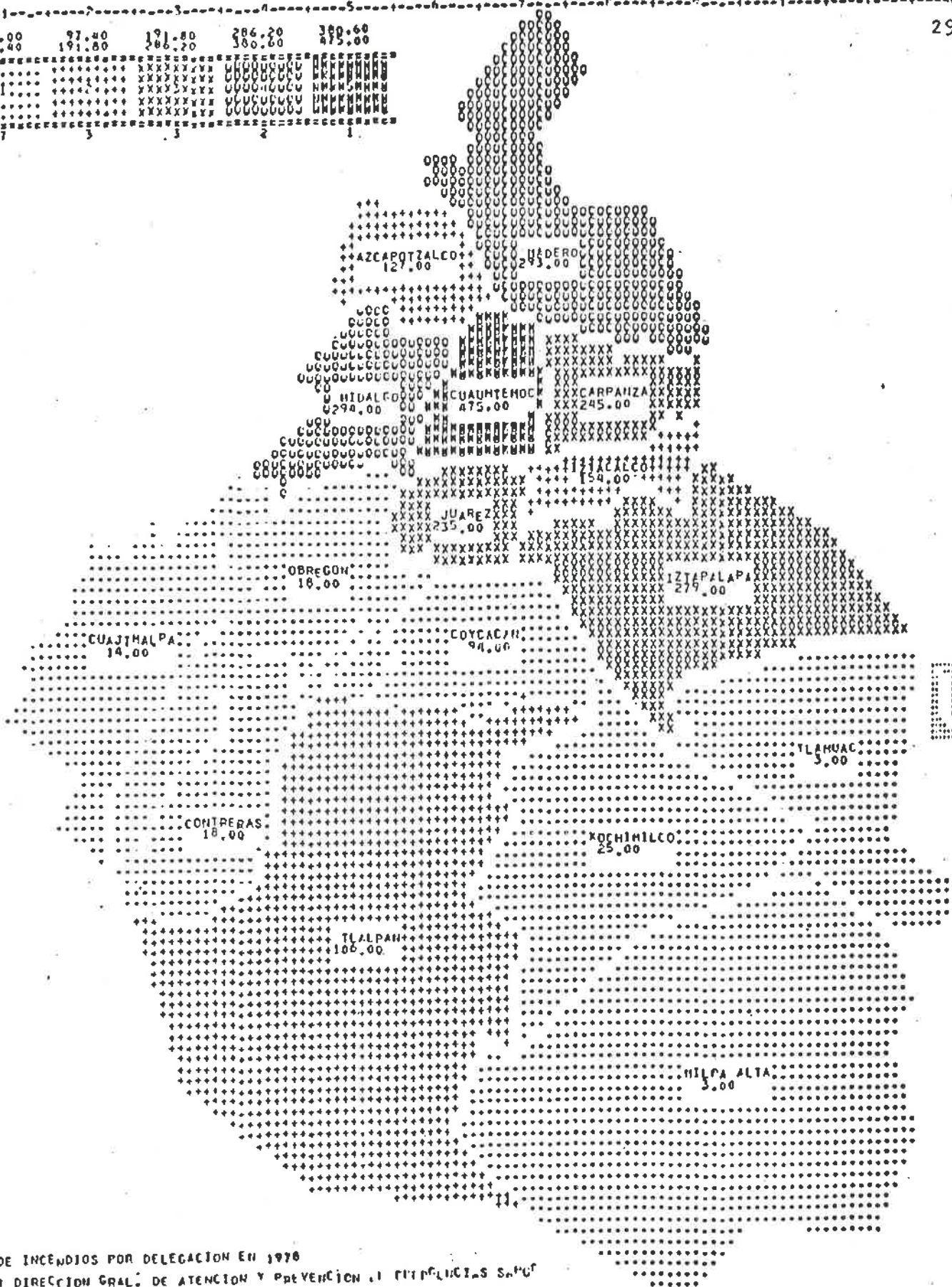
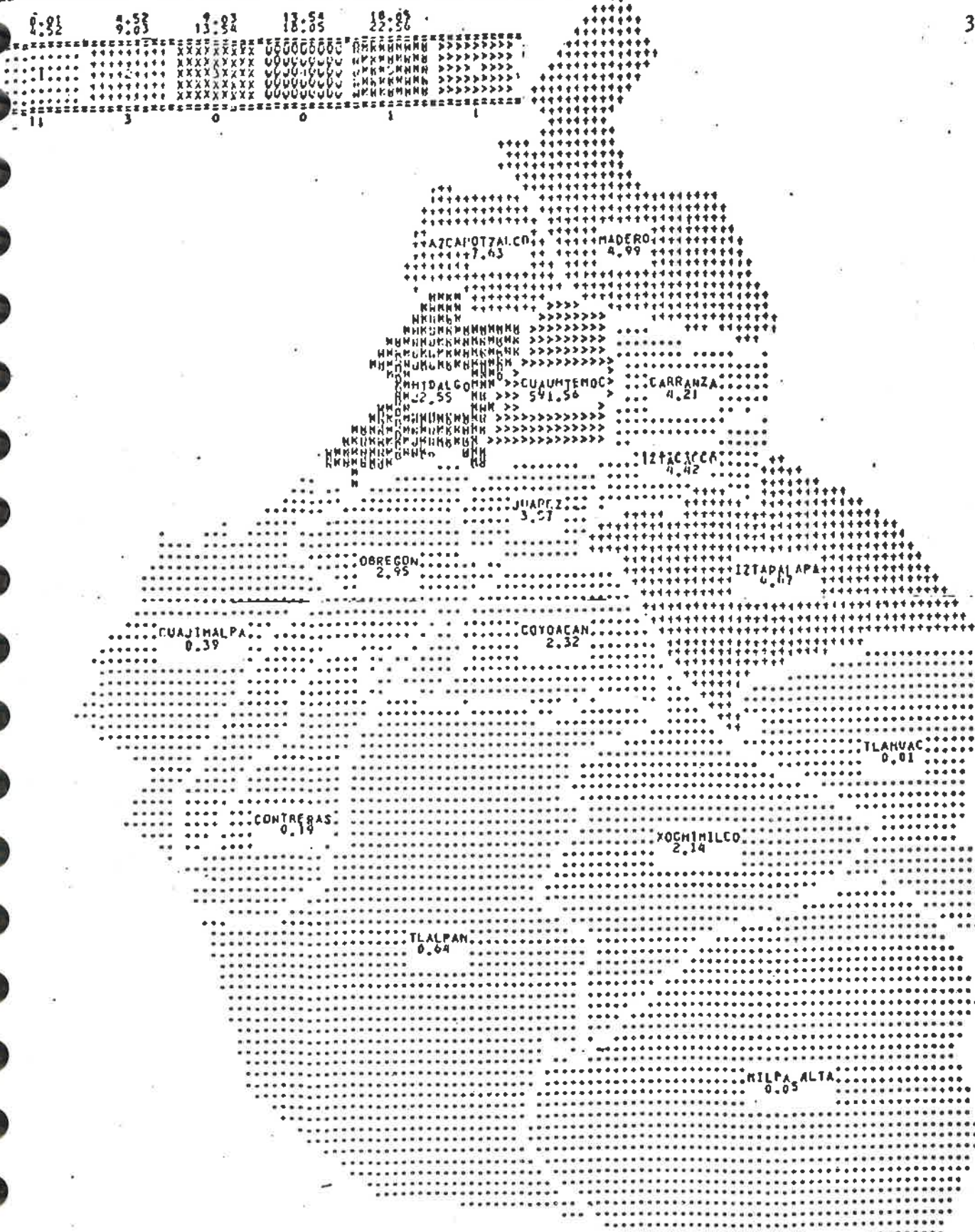


FIG 3-6 DENSIDAD NETA. POBLACION SOBRE EL TOTAL DE AREA CON USO HABITACIONAL EN 1970

[illegible]

TOTAL DE INCENDIOS POR DELEGACION EN 1978
FUENTE: DIRECCION GRAL. DE ATENCION Y PREVENCION A EMERGENCIAS SAUF

FIG 3-7 TOTAL DE INCENDIOS OCURRIDOS POR DELEGACION EN 1978



PERDIDAS CAUSADAS POR INCENDIOS POR DELEGACION EN 1978 EN MILLONES DE \$
 FUENTES: DIRECCION GRAL. DE ATENCION Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIA SAGOP

FIG 3-8 PERDIDAS CAUSADAS POR INCENDIO POR DELEGACION EN 1978

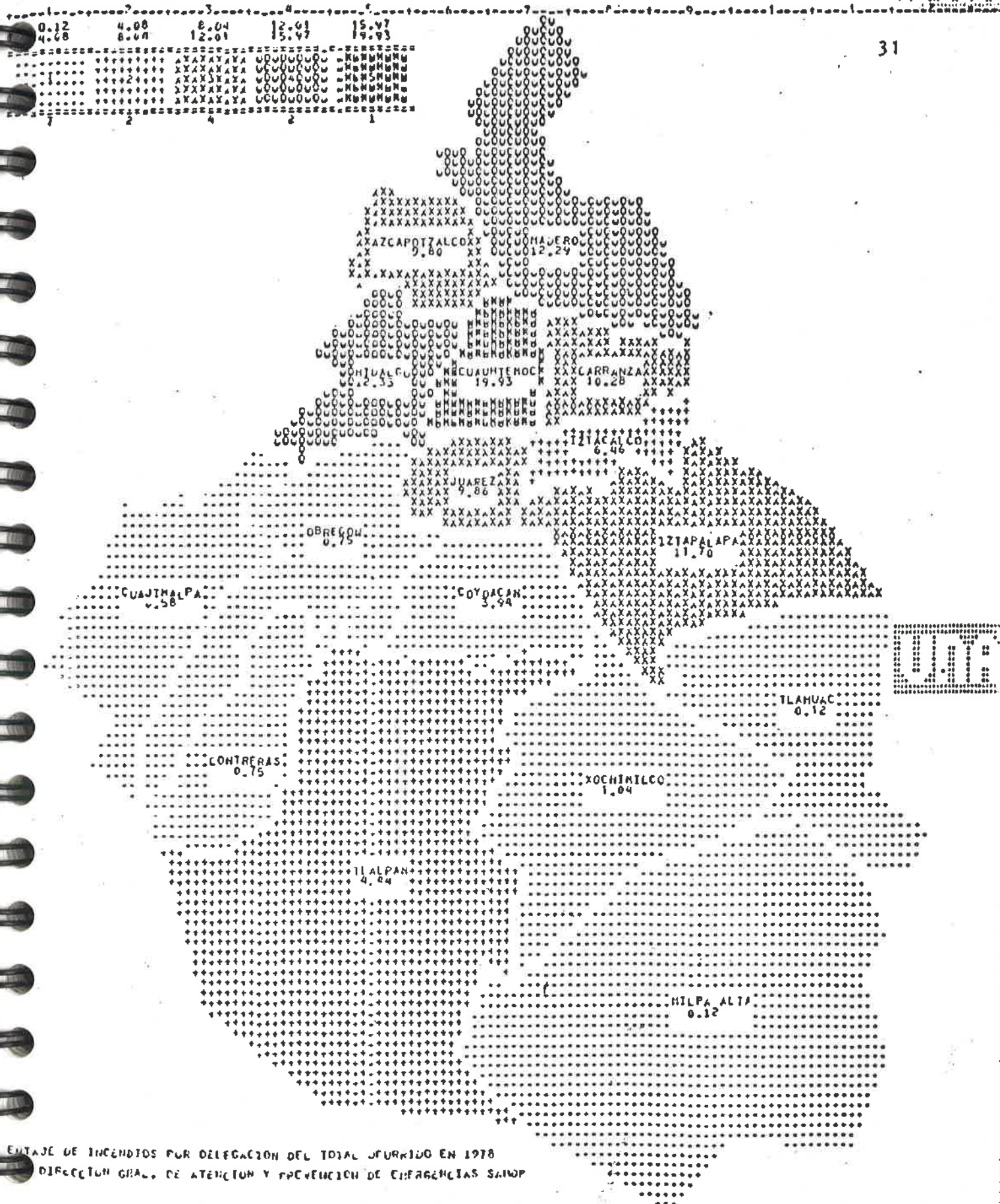
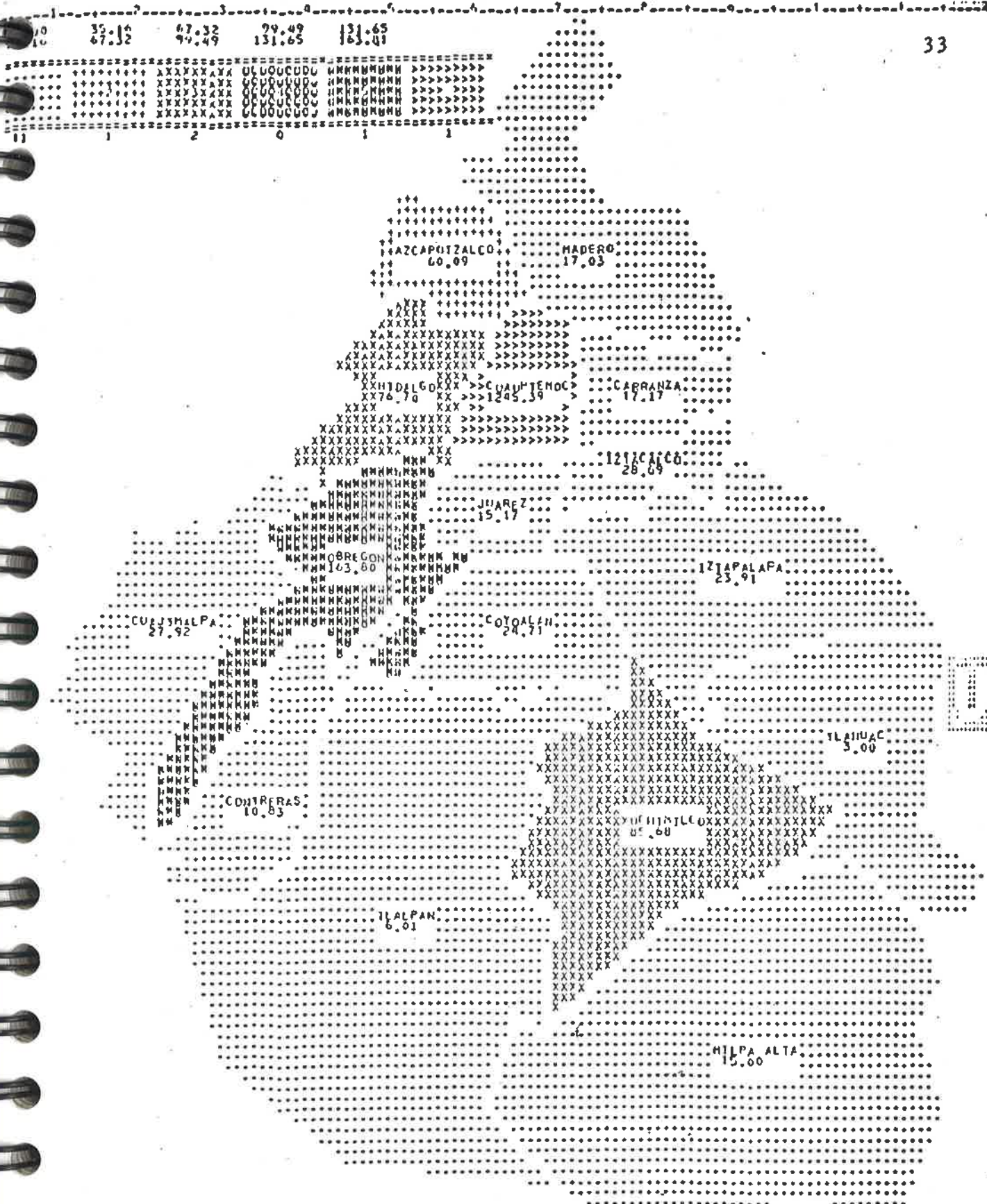


FIG 3-9 PORCENTAJE DE INCENDIOS POR DELEGACION SOBRE EL TOTAL DE LOS OCURRIDOS EN EL D.F. EN 1978



200 100 50 25 10 5 2 1
 100 50 25 10 5 2 1
 50 25 10 5 2 1
 25 10 5 2 1
 10 5 2 1
 5 2 1
 2 1
 1

FIG 3-10 PORCENTAJE DE PERDIDAS POR DELEGACION SOBRE EL TOTAL DEL D.F. EN 1978



S/INCENDIOS POR DELEGACION EN 1978 (MILES DE PESOS)
DIRECCION GRAL. DE ATENCION Y PREVENICION DE EMERGENCIAS SAMOP

FIG 3-11 PROMEDIO DE PERDIDAS POR INCENDIO POR DELEGACION EN 1978

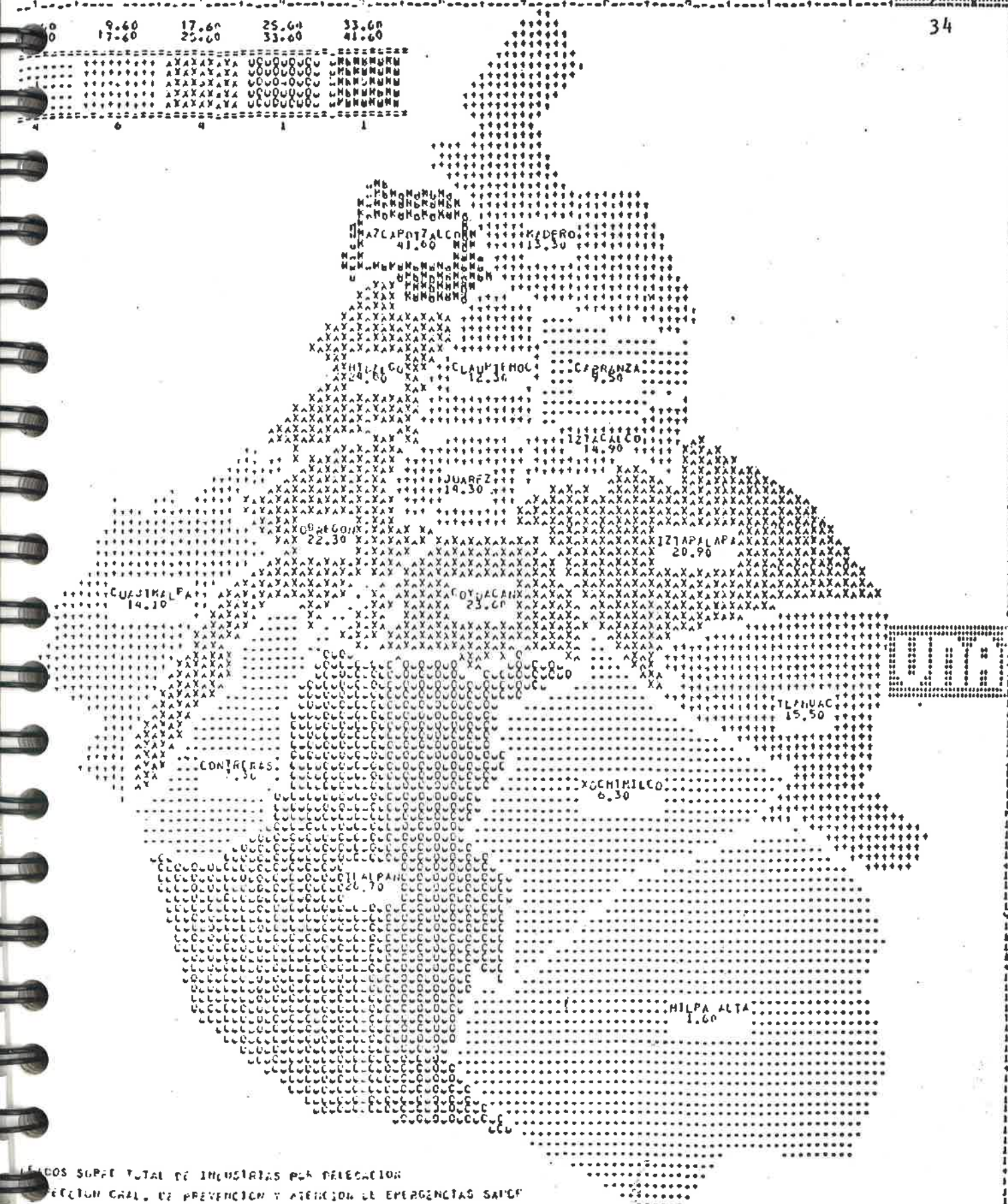
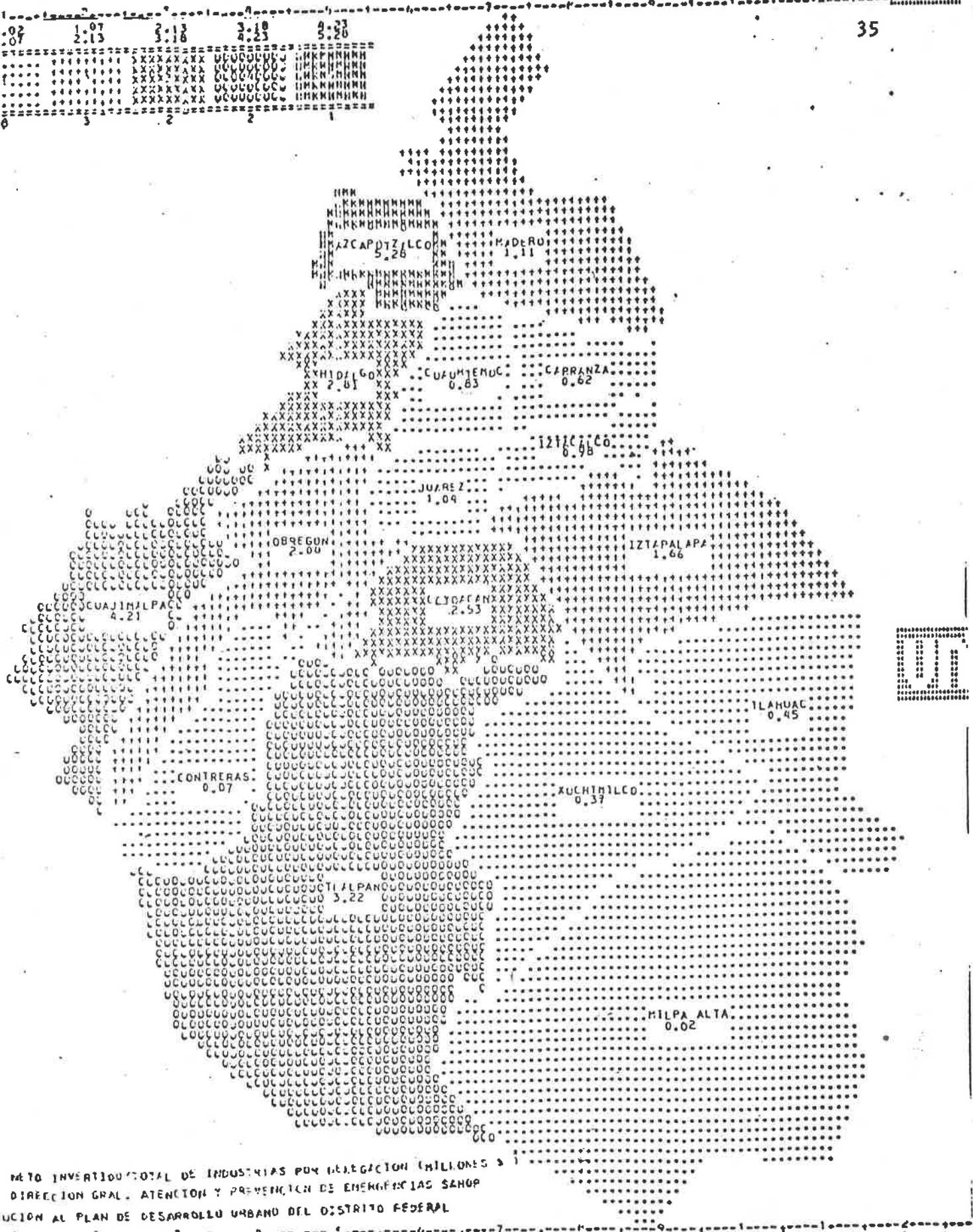


FIG. 3-12 EMPLEADOS SOBRE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR DELEGACION EN 1970



ITAL NETO INVERTIDO TOTAL DE INDUSTRIAS POR DELEGACION (MILLONES \$)
ITE: DIRECCION GRAL. ATENCION Y PREVENICION DE EMERGENCIAS SANOP
UCION AL PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL

FIG 3-13 CAPITAL NETO INVERTIDO SOBRE INDUSTRIAS POR DELEGACION EN 1970

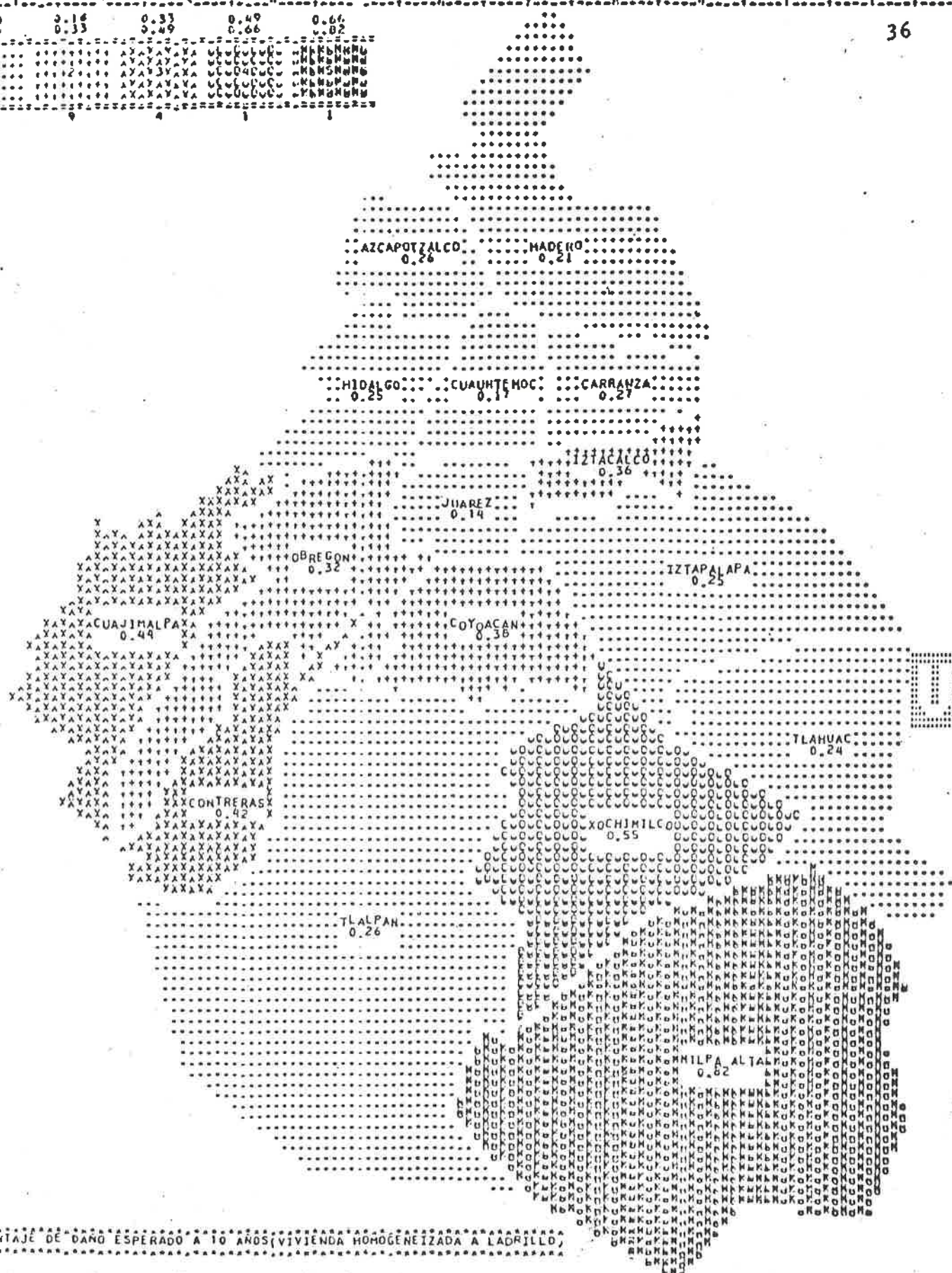
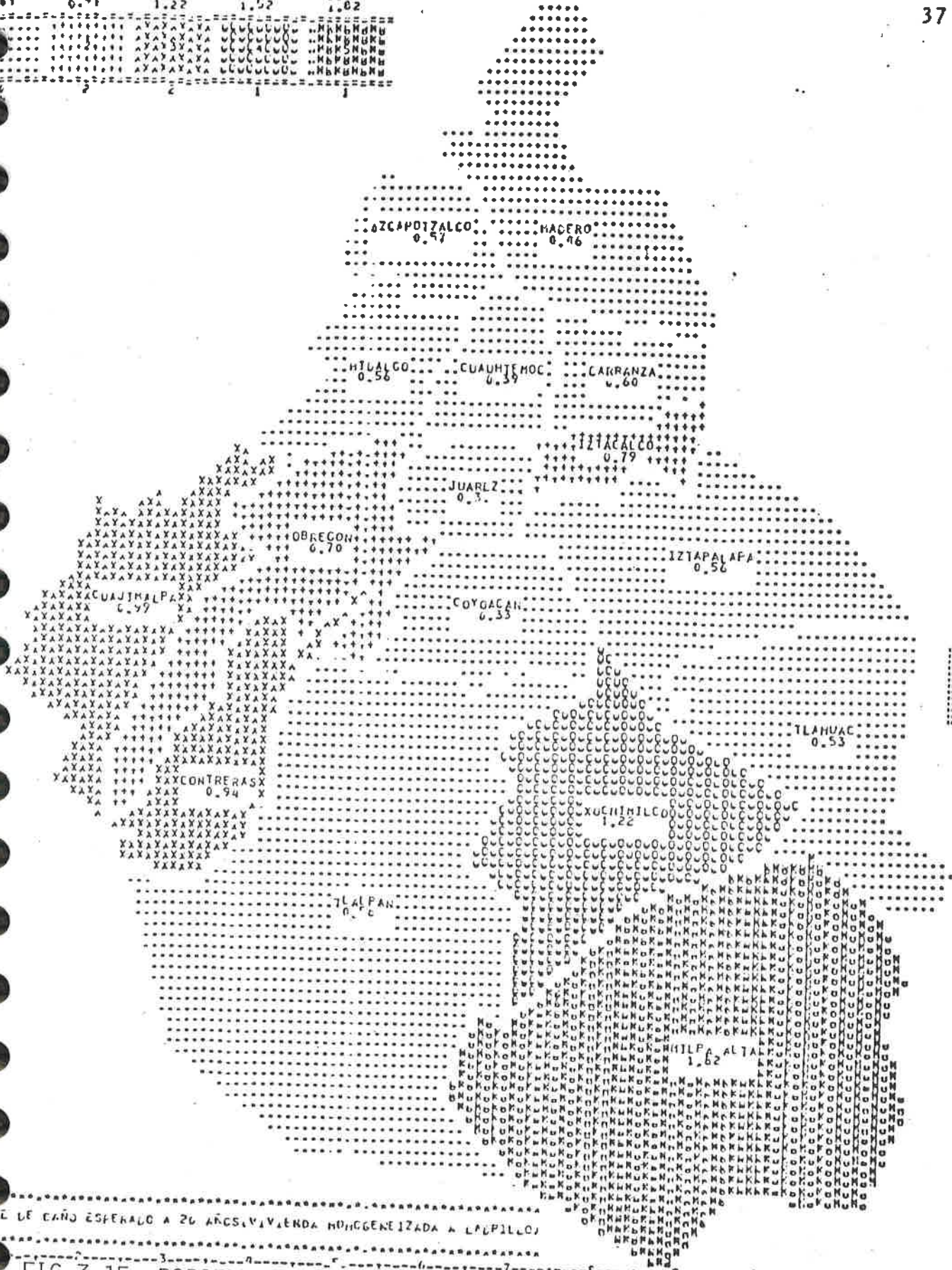


FIG 3-14 PORCENTAJE DE DAÑO ESPERADO POR SISMO SOBRE VIVIENDA HOMOGENEIZADA A LADRILLO EN 10 AÑOS



0.61	0.61	0.91	1.22	1.52
0.61	0.61	1.22	1.52	1.52



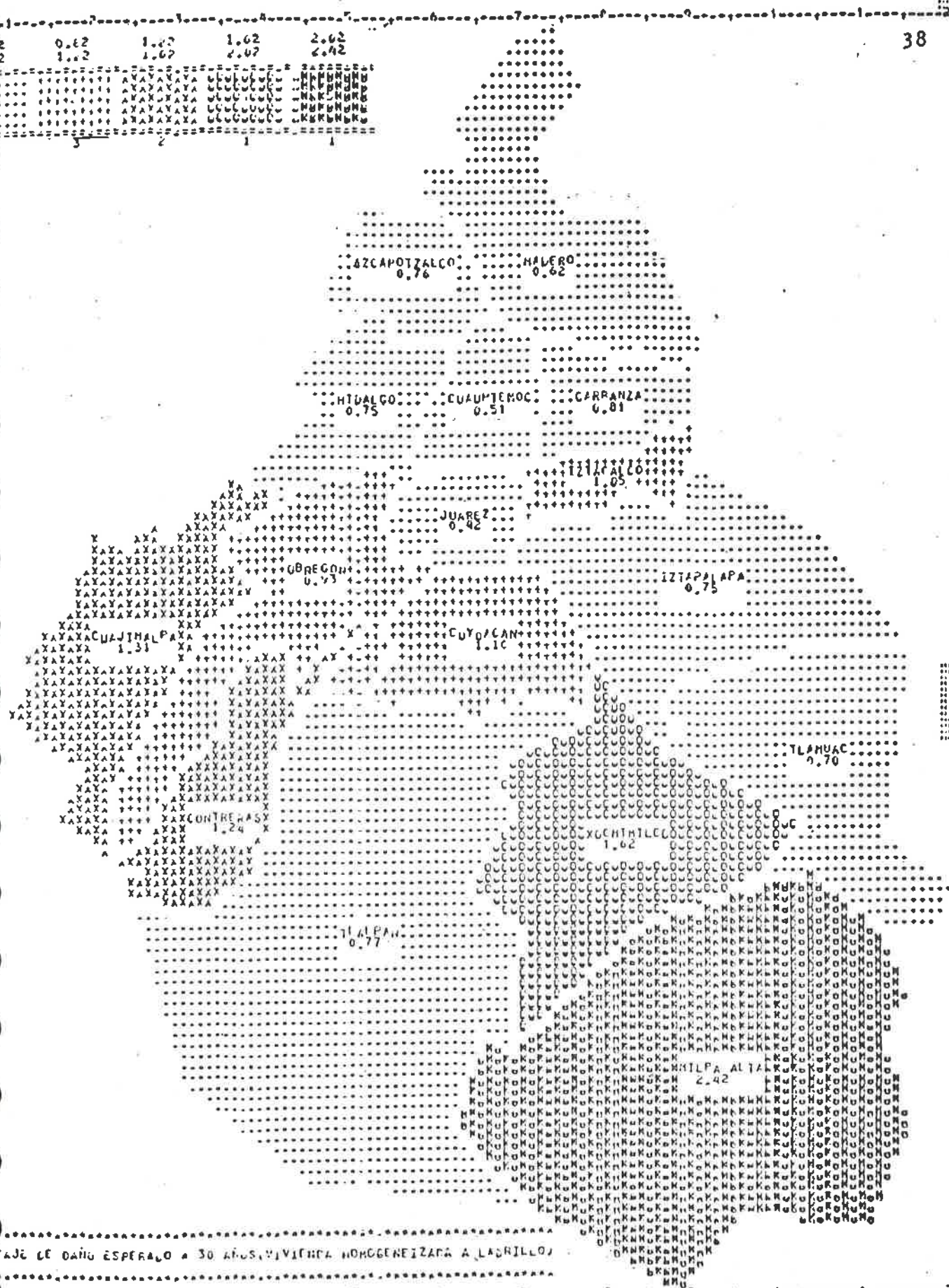


FIG 3-16 PORCENTAJE DE DAÑO ESPERADO POR SISMO SOBRE VIVIENDA HOMOGENEIZADA A LADRILLO EN 30 AÑOS

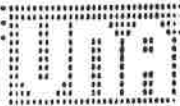
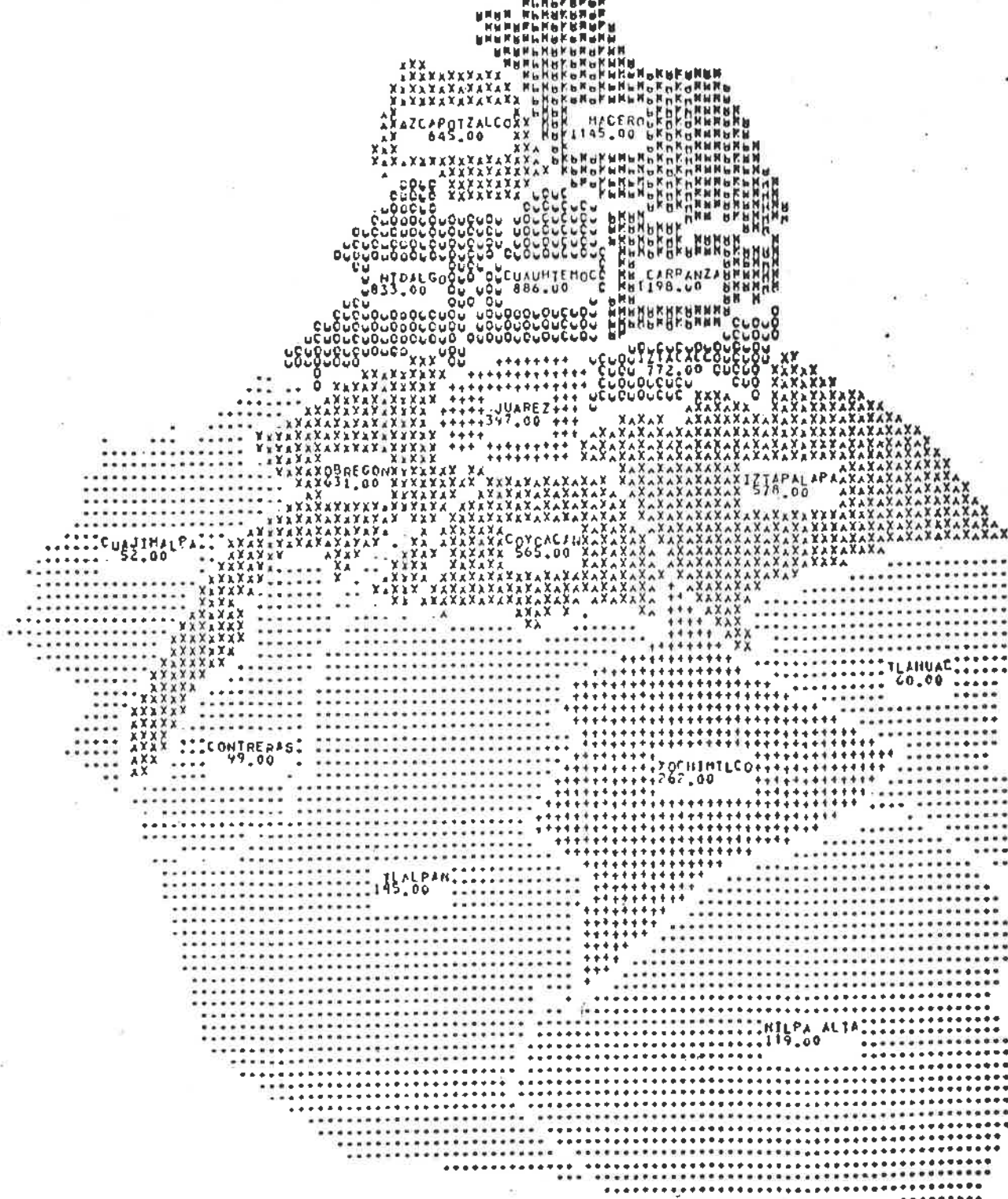


FIG 3-18 TOTAL DE VIVIENDAS DAÑADAS POR SISMO POR DELEGACION
A 20 AÑOS

52.00	281.20	510.40	739.60	960.00
281.20	510.40	739.60	960.00	1198.00
=====	=====	=====	=====	=====
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
=====	=====	=====	=====	=====
5	2	4	3	2



AL PE VIVIENDAS DAÑADAS A 30 AÑOS (HOMOGENEIZADA A CADRILLOS)

FIG 3.19 TOTAL DE VIVIENDAS DAÑADAS POR SISMO POR DELEGACION
A 30 AÑOS

Fig 3-19 Total de viviendas dañadas por sismo por delegación a 30 años***

4. PAQUETE IMGRID

IMGRID es un paquete de programas para computadora diseñado por David Sinton en 1973, con el propósito de manejar información relativa a la planeación de los usos del suelo y los recursos naturales. La capacidad de IMGRID para el manejo de estructuras de datos geográficos referidos a una retícula, sirven de apoyo a planificadores del territorio en el análisis de las características naturales de un área o región, al facilitar el balance de complejos factores ecológicos y sociales para prever los efectos probables de diferentes alternativas de uso del suelo, o bien por la ocurrencia de calamidades sobre los diferentes sistemas sociales o ecológicos de interés. Esta característica lo convierte en un paquete con un enorme potencial de aplicaciones para el proyecto del sistema de información geográfica del SIPROR.

4.1 VENTAJAS Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Las principales ventajas del paquete IMGRID son :

- El uso del paquete no requiere experiencia previa en computación, pues IMGRID es controlado mediante un conjunto de instrucciones simples en el que cada una de ellas realiza una operación definida, una vez que un usuario comprende la naturaleza de las operaciones permitidas, puede utilizarlo sin mayor conocimiento del

sistema.

- La organización de los datos y su programación consistente le permite interactuar con otros sistemas de información y paquetes de programas existentes, de hecho, IMGRID puede funcionar como un subsistema de un sistema complejo de recolección, almacenamiento, recuperación, análisis y representación gráfica de información geográfica.
- Aunque la naturaleza de las operaciones de IMGRID es simple, se pueden lograr análisis complejos mediante secuencias de estas operaciones.
- IMGRID facilita la interacción de grupos interdisciplinarios en la solución de problemas integrales, la consistencia de programas y la estandarización en la base de datos facilitan esta interacción, ya que los resultados de un analista pueden ser utilizados de inmediato por otros.
- El sistema ofrece la suficiente flexibilidad para que el usuario experimentado pueda maximizar la utilización de la computadora en que se encuentre operando.
- La organización de los datos en IMGRID maximiza la eficiencia en la alimentación de datos minimizando al mismo tiempo el esfuerzo del usuario al recuperar los datos existente para su transformación y análisis, así como al almacenar la nueva in-

formación creada.

- La estructura de datos reticular no es una restricción grave del IMGRID, ya que, conceptualmente, este puede trabajar sobre cualquier conjunto de localizaciones, además, que el tamaño de cada una de las celdas que componen la retícula es determinado por el usuario, lo que lo ubica en un amplio rango de aplicaciones que van del diseño locacional hasta el diseño regional por ejemplo
- IMGRID ofrece una gran variedad de aplicaciones la cual sólo está limitada por la imaginación y la información disponible.
- Cada una de las celdas que conforman la retícula representa un ámbito cartográfico, cuya área es determinada por el propio usuario en función de los propósitos y recursos del estudio en particular, por ejemplo kilómetros cuadrados, hectáreas o metros cuadrados.

Mediante IMGRID es posible confeccionar modelos analíticos de tres tipos complementarios. El primero de ellos son los modelos de localización de actividades en los que el programa califica la conveniencia de localizar una cierta actividad bajo ciertos atractivos y restricciones en todas las celdas de la retícula. El segundo tipo de modelos son los llamados de evaluación de impactos, con los que se analizan los efectos probables sobre los sistemas ecológicos o sociales de interés. Por último los modelos para la evaluación de planes de usos del suelo facilitan su formulación al maximizar los atractivos y minimizar los impactos negativos

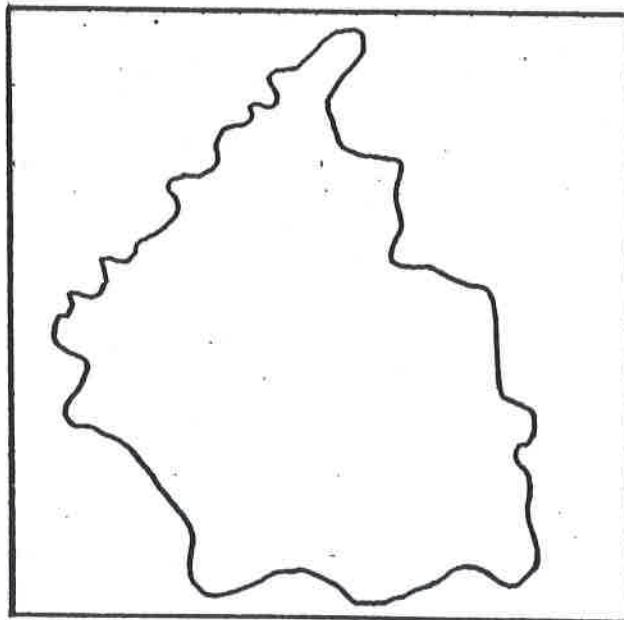
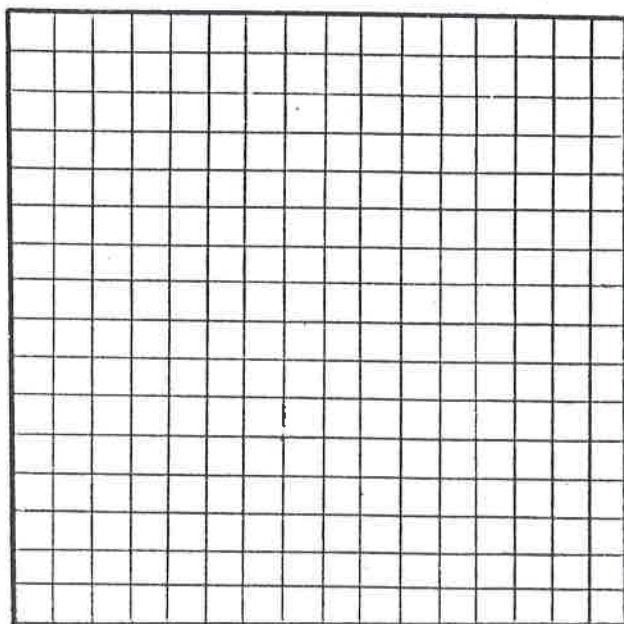
sobre el medio ambiente en estudio.

4.2 METODOLOGIA

Para obtener un mapa base en IMGRID es necesario definir cual será nuestro mapa fuente y por otro lado determinar el tamaño de la celda y el número de ellas que cubran el área de estudio (fig 9), número que por restricción del programa no puede ser mayor de 2^{15} (32 763). Sobre este mapa es posible levantar la base de datos o variables que se desean recabar, por ejemplo; % de pendiente, cobertura arborea, tipo de suelo, calidad de la vivienda, etc. Cada variable es codificada de acuerdo a su localización en el mapa base (estas variables se representan usualmente como una escala numérica "nominal"). En cada celda se localiza un valor entre los definidos en la escala para la variable correspondiente (fig 10). De esta manera se obtiene una base de datos referida a una estructura reticular (fig 11).

Los modelos de localización de actividades utilizan de entre las variables definidas en la base de datos, aquellas que se decida que son importantes como criterios de localización de una cierta actividad dada. Por ejemplo, suponiendo que se desean encontrar las celdas con mayor riesgo de inundación y suponiendo también, que se cuenta con los datos relativos a % y orientación de la pendiente, capacidad y captación de la red de alcantarillado sanitario y pluvial, usos del suelo predominantes, composición y tipo del suelo, etc. entonces mediante los modelos de atractividad del programa IMGRID se pueden encontrar las celdas que, bajo los supuestos de las variables escogidas, tendrán el mayor riesgo

MAPA FUENTE

RETICULA $< 2^{15}$ 

MAPA BASE

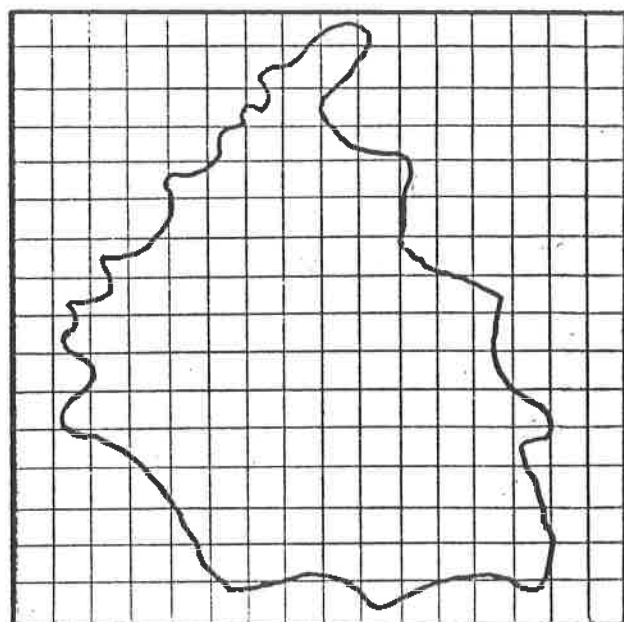


FIG. 9 OBTENCION DEL MAPA BASE PARA IMGRID

CODIGO DE USOS DEL SUELO

- 1 HABITACIONAL
- 2 EQUIPAMIENTO EDUCACION
- 3 EQUIPAMIENTO SALUD
- 4 INDUSTRIAL
- 5 COMERCIAL
- 6 AGROPECUARIO
- 7 FORESTAL
- 8 SIN USO
- 9 OTROS USOS

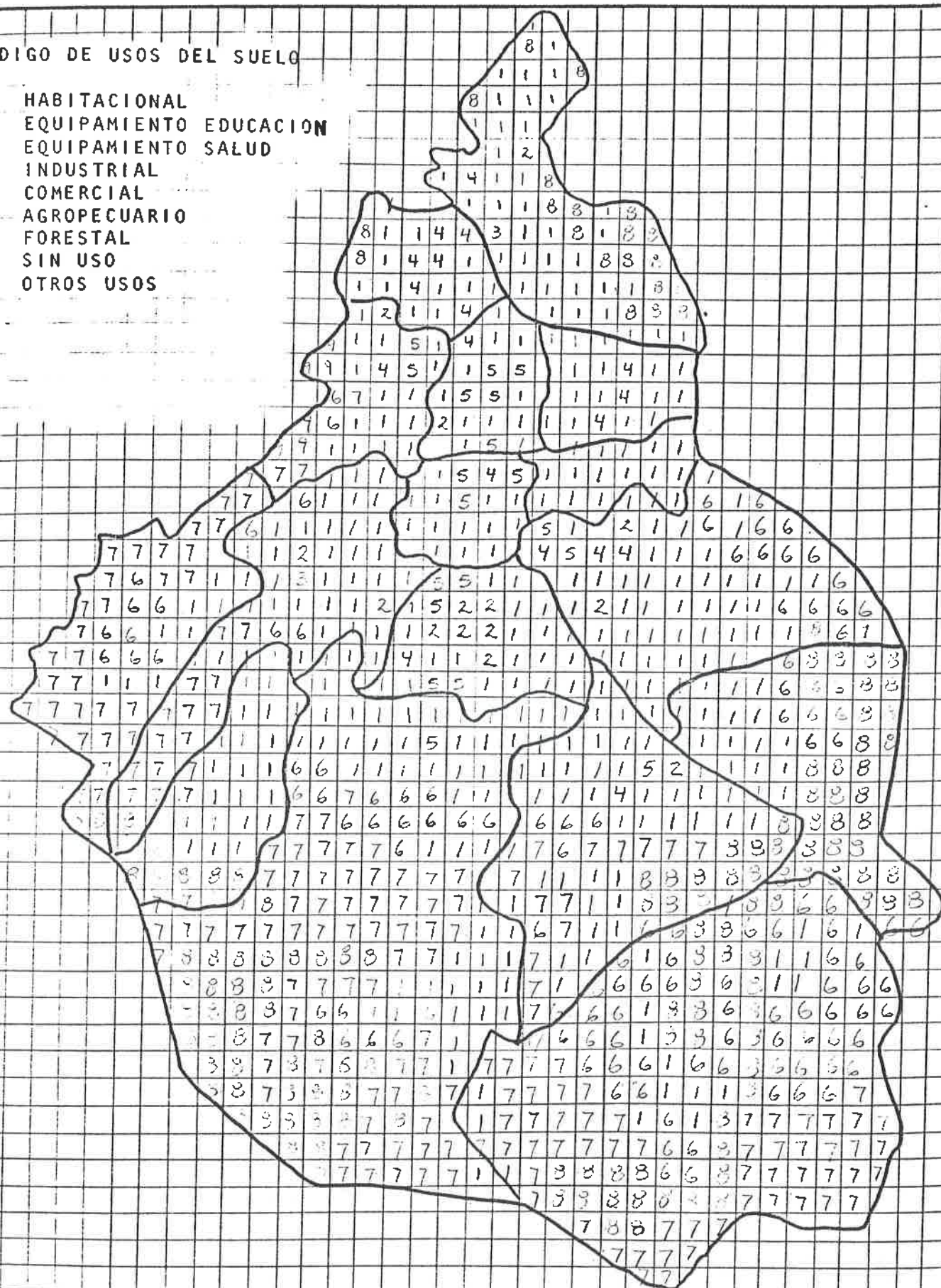


FIG. 10 DIGITACION SOBRE EL MAPA BASE

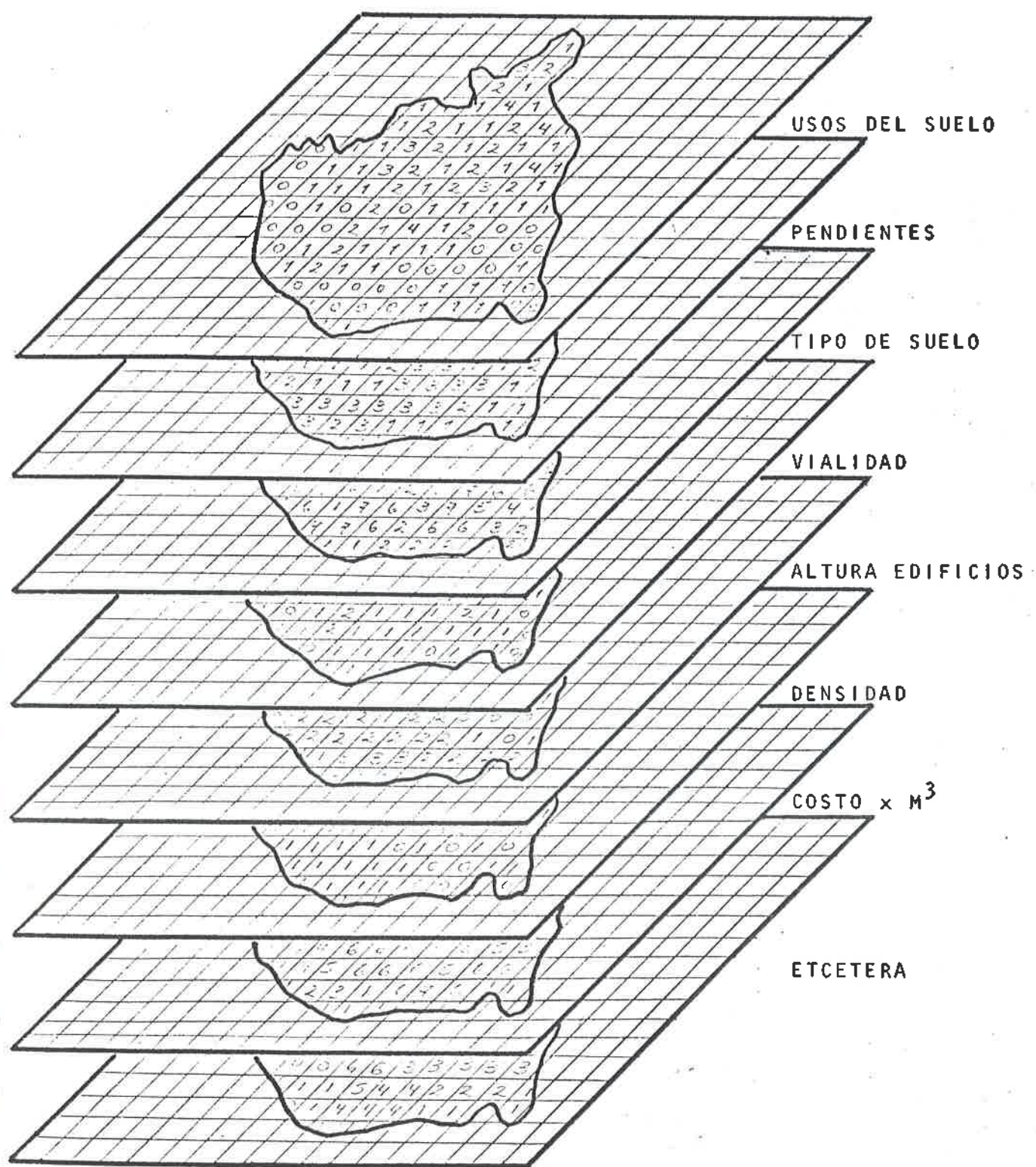


FIG. 11 BASE DE DATOS EN UNA ESTRUCTURA RETICULAR

de daños por inundación.

4.3 COMPOSICION DE IMGRID

El IMGRID se compone de los siguientes programas (fig 12):

1. Archivos IMGRID: mediante este programa se almacena en la computadora la base de datos para su posterior utilización por los modelos de atractividad e impacto
2. Atractivo IMGRID: con este programa se realiza la búsqueda de las celdas con mayor "atracción" para la actividad propuesta, bajo los supuestos de las variables y "preferencias" dadas a las subvariables escogidas.
3. Impacto IMGRID: este programa efectúa una evaluación, celda por celda, de los impactos ambientales producidos tanto por actividades usuales como por la ocurrencia de calamidades, bajo ciertos supuestos de sensibilidad de los subsistemas de subsistencia definidos en el sistema afectable.
4. Mapas IMGRID: por último, este programa es el encargado de imprimir los mapas, tanto de cada una de las variables definidas en la base de datos, como de los resultados de los modelos de atractividad y los de impacto.

Al igual que SYMAP, MAPAS/IMGRID (GRID) cuenta con varias opciones para

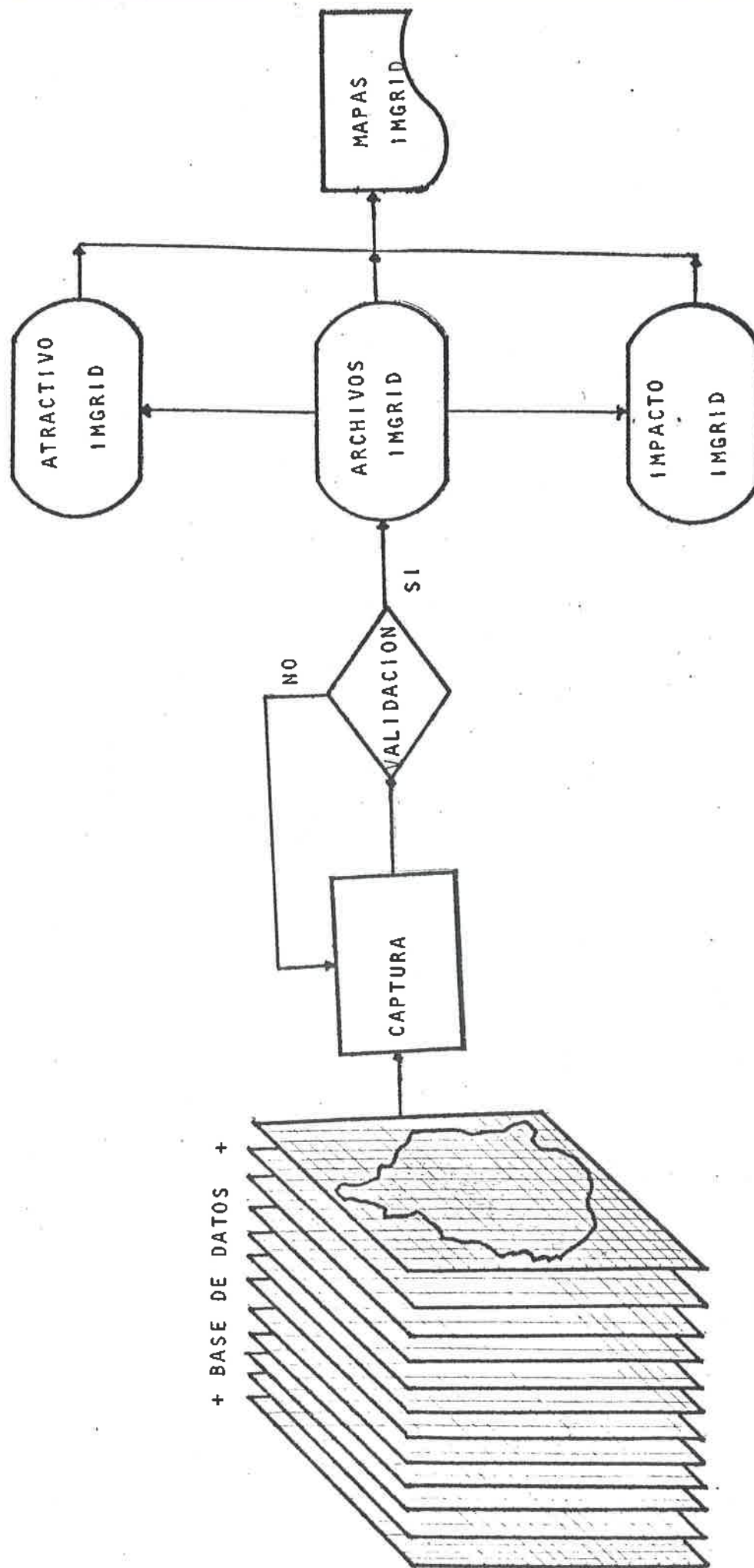


FIG 13 ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO GLOBAL PARA LA PRODUCCION DE MAPAS CON EL PAQUETE IMGRID

controlar la escala, el simbolismo, el número de intervalos, etc. En el suplemento 2 de este anexo se presenta el manual de operación del programa-paquete IMGRID

SUPLEMENTO 1

MANUAL DEL USUARIO DEL PAQUETE-PROGRAMA SYMAP

SUPLEMENTO 1

MANUAL DEL USUARIO DEL PAQUETE-PROGRAMA SYMAP

1. INTRODUCCION

Actualmente se han desarrollado un gran número de SISTEMAS DE MAPEO, pero sólo algunos de ellos pueden ser usados por personas que no sean programadores.

El sistema aquí descrito, SYMAP, es uno de los más usados en nuestros días, debido, precisamente, a que el usuario no necesita tener conocimientos de programación.

La "popularidad" de SYMAP se basa, también, en que puede adaptarse en centros de cómputo que cuenten con una computadora de tamaño medio y una impresora de línea. La impresora de línea puede producir gráficas, aprovechando las diferentes escalas de grises, que pueden imprimirse mediante letras, números y signos a una velocidad de 600 a 2000 líneas por minuto, y una extensión de 132 símbolos por línea. El resultado es la impresión horizontal de 10 símbolos por pulgada y, verticalmente, de 6 u 8 símbolos por pulgada. El ancho de la hoja de salida no es una restricción, puesto que se puede hacer un mapa en franjas, y después acoplar las partes adjuntas correspondientes.

Otro de los aspectos positivos del programa es su flexibilidad de "entradas" y su gran variedad de "salidas". El tipo más común de entrada de información es por medio de tarjetas perforadas, pero también esta información, puede tomarse desde cintas magnéticas, o discos. Este proceso, es, normalmente, el resultado de una computación previa.

Los diferentes tipos de información son agrupados en los llamados "subpaquetes", los cuales constan de: "tarjetas-título"

"tarjetas-dato" y "tarjetas-final". Los diferentes subpaquetes son:

OUTLINE

CONFORMOLINES

DATA POINTS

OTOLEGENDS

BARRIERS

VALUES

MAP

Únicamente el subpaquete MAP es obligatorio.

El programa produce 3 tipos de mapas:

MAPA ISOPLETA: Representa los valores de un conjunto de punto-dato, generalmente distribuidos en forma irregular, por medio de una línea de contorno: admite 10 intervalos de clase (Mapa de isolíneas).

MAPA COROPIETA: Representa áreas estadísticas con contornos dados: también admite 10 intervalos de clase.

MAPA PROXIMO: Es similar al mapa isopleta con la diferencia de que los contornos de las áreas estadísticas no vienen dados; estos son creados entre pares de puntos-dato, utilizando el concepto de "el vecino más cercano".

La entrada es gobernada por la elección entre una estructura fija de datos, construida dentro del programa y otra flexible proporcionada por el usuario. En suma, el programa puede operar, usando únicamente una selección entre los diferentes subpaquetes, y las diferentes electivas del subpaquete MAP.

Por ejemplo, si se quiere producir un mapa sin letreros, y al tamaño estandar (13"), se prescinde del subpaquete OTOLEGENDS y no se especifica la electiva de tamaño.

Como anteriormente se observó, el único subpaquete obligatorio es MAP, el cual controla la producción de cada mapa que se imprime. Tiene aproximadamente 30 opciones, ninguna de las cuales es necesaria para producir un mapa como el que se describió tamaño estandar, sin letreros.

Añadiendo secuencialmente un conjunto de puntos-dato, puede obtenerse un mapa contorno. El punto-base u origen, que representa frecuentemente discusiones básicas en cartografía, es generado por los 4 puntos-esquina. Los puntos son representados en el subpaquete DATA POINTS por sus coordenadas, y en el subpaquete VALUES por sus valores respectivos. A diferencia del sistema estandar de coordenadas matemáticas, SYMAP supone el origen en la esquina NW del mapa, y mide primero hacia abajo, y después a la derecha. La razón de esta, en ocasiones muy inconveniente regla, se apoya en la historia del programa. En anteriores versiones de SYMAP, la codificación tenía que ser dada por líneas y columnas de las futuras salidas. La versión de nuestros días está orientada a un manejo más fácil para el usuario.

Las áreas cartográficas por mapear usualmente no son rectangulares; las ciudades tienen formas irregulares, los países son limitados por fronteras y costas, cuyos datos son algunos desconocidos o inexistentes. La línea de contorno es definida por el subpaquete OUTLINE. El área fuera de la línea de contorno usualmente es blanca, pero puede llenarse con algún símbolo

elegido, mediante el uso de electivas del subpaquete MAP.

Adicionalmente a la línea de contorno, el mapa base puede tener fronteras internas; como las divisiones por estados, en el mapa de un determinado país. El subpaquete CONFORMOLINES contiene las coordenadas de las fronteras de áreas estadísticas para el mapa coropleta. Sin embargo, las fronteras de los estados pueden producirse por "líneas-leyenda" del subpaquete OTOLEGENDS. Este último proporciona al usuario la oportunidad de adicionar información al mapa, la cual puede repetirse en todas las corridas del paquete, con diferentes valores y/o electivas. Ejemplos: un asterisco para la localización de una ciudad, con la primera letra, o el nombre completo, en el lugar; cordones de un símbolo para representar calles, fronteras, ríos, etc.; Áreas llenas con un símbolo determinado, para indicar lagos, parques, áreas con características especiales, o la formación de flechas-norte, o títulos de tamaño grande, etc. Una cuidadosa preparación del subpaquete OTOLEGENDS puede adicionar objetividad considerable al mapa.

Pueden organizarse las electivas de SYMAP, en 4 grupos:

- 1) Tamaño, sección y escala
- 2) Niveles de la escala de grises y simbolismos
- 3) Interpolación
- 4) Miscelanea (Información textual, restricciones, salidas, etc.)

1) SYMAP es totalmente independiente de escalas, en otras palabras, las unidades de medición de entrada no restringen en ningún modo las salidas. Pueden definirse las coordenadas en pulgadas, millas, centímetros, etc. pero también en unidades que no

sean de "distancia", como: precipitación anual contra temperatura media anual. El programa supone las mediciones en pulgadas, únicamente para calcular escalas internas, y produce mapas de 13" o del tamaño especificado en una electiva. El uso de SYMAP no está sujeto al área dada en los datos de entrada, puesto que si se define una porción deseada del mapa, mediante una electiva, puede graficarse solo esta porción a cualquier escala. La sección será rectangular con base horizontal.

2) Cuando un cartógrafo mapea una superficie temática, por coropletas o contornos, emplea un sistema de orden de datos generalizado. Los intervalos de clase son las categorías numéricas, a lo-largo de toda su extensión, restringidos por los límites de clase. El cartógrafo sabe que los intervalos de clase equidistantes, no son siempre la elección ideal. Por ejemplo, un área rural con una ciudad: la densidad de población urbana es cuando menos 5 veces el promedio de la rural; con la opción de SYMAP para tomar 5 intervalos de clase, la densidad de población rural se concentrará íntegramente en la clase 1, mientras que la urbana lo hará en la 5, quedando sin valores las clases 2, 3 y 4. Por lo tanto, es conveniente tomar los valores más bajo y más alto de la densidad de población rural, y establecer 4 clases para la misma, dejando la quinta para la urbana. Otra posibilidad puede ser, generar más intervalos de clase, por ejemplo 10, y entonces tomar 8 clases urbanas y 2 rurales. Ambas alternativas, y algunas variaciones de ellas, son posibles mediante el uso de electivas del subpaquete MAP. Se puede también, sustituir los simbolismos estándar con algunas de sus propias variantes.

3) Los puntos-dato usados para formar una superficie definida por una "malla" regular de valores Z , no tienen que ser distribuidos regularmente. SYMAP interpola para una malla regular, usando un sofisticado algoritmo, el cual tiene 4 componentes:

- a) Selección de punto: la intención es encontrar los 6 puntos -dato cerrados de la retícula (punto-malla) en cuestión. Esto es logrado computando un radio inicial de búsqueda, el cual incluye 6 puntos-dato" como el mapa promedio". Si la búsqueda resulta entre 4 y 11 puntos, el número es considerado satisfactorio. En caso contrario, el radio de búsqueda se alargará o acortará respectivamente.
- b) Distancia "pesada". El punto-dato considerado contribuye con sus valores Z al valor de la retícula, en forma inversamente proporcional al considerado de su distancia a la misma.
- c) Sesgo direccional: la distancia-peso corregida de un punto, es reducida de acuerdo a la localización de un punto detrás de otro, con respecto a la retícula.
- d) Adiciones al algoritmo considerado, por errores de computación y por discontinuidades en las declinaciones de los puntos-dato.

4) Finalmente, algunas electivas generales pueden nulificar a algunas medidas de seguridad, dejando espacio para información adicional además del título, repetición de electivas de un mapa precedente, salidas especiales, etc. Una electiva de especial interés permite grabar en cinta la información del mapa,

con el propósito de producir vistas en perspectiva y permitir otras operaciones basadas en una malla regular de valores z . SYMAP es un programa altamente flexible que produce resultados bastante aceptables, dentro de los límites permisibles en una impresora de línea. Eventualmente puede ser reemplazado por una versión actualizada, que permita una más fácil manipulación del programa mismo. Esto es, la inclusión de alguna opción especial de interpolación, la producción de mapas analíticos, la aproximación y filtración de datos, o algo más avanzado. También es posible la reducción del tamaño del programa, para usarse en computadoras más pequeñas.

2. TIPOS DE PAQUETES.

2.1.- A-OUTLINE: Este subpaquete es opcional y se usa para especificar el contorno del área en estudio, en mapas de isolíneas o de proximidad, cuando dicha área de estudio no llena por completo el espacio de los bordes del papel donde está dibujado el mapa fuente.

PRIMERA TARJETA: A-OUTLINE en las columnas 1-9, y la letra x en la columna 23, si no se desea la impresión de los datos de entrada (si se está utilizando el tipo de mediciones por renglón y columna perforar en esta misma tarjeta "8". en columnas 31 y 32, y "10". en columnas 41-43.

ULTIMA TARJETA: 99999 en columnas 1-5.

TARJETAS INTERMEDIAS:

Las tarjetas que se colocan entre la primera y la última registran las coordenadas de los vértices del contorno, utilizando una tarjeta por vértice. El primer vértice que se perfora es el que está por arriba de todos y más a la izquierda. Se procede en seguida en sentido de las manecillas del reloj hasta incluir de nuevo el vértice inicial. La coordenada vertical se perfora como un número de punto flotante en las columnas 11-20. La coordenada Horizontal en las columnas 21-30, también como número de punto flotante. El formato FORTRAN es (10X, 2F10.0). Muchas veces el área en estudio no está definida en un solo contorno, por ejemplo el mapa de Italia requerirá tres contornos, uno para la Península principal, otro para Sicilia y otro para Cerdeña.

En tal caso deben usarse uno o más contornos, presentados en cualquier secuencia. Ningún contorno poligonal debe tener menos de tres vértices ni más de 100. Si un contorno poligonal requiriese más de 100 vértices, debe subdividirse en dos o más.

2.2.- A-CONFORMOLINES (CONFORMANT OUTLINES)

Este subpaquete se usa para especificar el contorno de cada una de las zonas que pertenecen al área de estudio y a las cuales se les asocian los valores que vienen registrados en el subpaquete E-VALUES. Sólo se puede asociar un valor a cada zona en cuestión y por lo común solo se requiere de un contorno para delinear la zona.

El contorno de cualquier área se determina del mapa fuente y se especifica en tarjetas, mediante un procedimiento similar al empleado en el subpaquete A-OUTLINE. Generalmente es buena costumbre numerar cada una de las zonas en el mapa fuente empezando con el número 1 y siguiendo bajo riguroso orden progresivo.

Los vértices de los contornos de zona deben numerarse en el mapa fuente de la misma manera que los vértices del contorno del área en estudio. Se empieza con la zona No. 1 y así se sigue secuencialmente:

TARJETAS DEL SUBPAQUETE:

PRIMERA TARJETA: Col. 1-15	A-CONFORMOLINES
23	X (si no desea la impresión tabular de los datos de entrada)
26-27	PU (si se desea que los centros de las zonas de conformación aparezcan perforadas (10X,F10.0))
29-30	PR (si se desea que los centros de las zonas señaladas se impriman en el mapa resultado)

- 31-32 8. (si se usan mediciones por columna y renglón)
 41-43 10. (por la razón anterior)
 63 X (si los datos de entrada están registrados en cinta)

ULTIMA TARJETA: 99999 en columnas 1-5

TARJETAS DE DATOS:

Perforar los datos pertinentes a los contornos zonales, sin pararse a un nuevo contorno antes de completar el iniciado.

EN LA PRIMERA TARJETA DE CADA CONTORNO DE CONFORMACION:

- | | |
|---------------|---|
| cols. 1-5 | Perforar o dejar en blanco el número de referencia asociado al dato, cargado a la derecha |
| 10 | "A" o "L" o "P" para indicar si el contorno de la zona va a representarse como una área, una línea o un punto |
| 11-20 y 21-30 | Coordenadas del primer vértice del contorno de la zona manejada. |

EN TARJETAS SUBSIGUIENTES:

Las coordenadas de los vértices que restan (un vértice por tarjeta, perforadas como la primera tarjeta). En un contorno de área debe repetirse el primer vértice para cerrar el contorno.

2.3.- B - DATA POINTS

Este subpaquete se usa para especificar las coordenadas de los puntos a los cuales se asocian datos: cada punto de éstos debe numerarse en el mapa fuente empezado así: el primero 1 y continuando sin interrupción. Puntos específicos pueden ser localizados fuera del área en estudio y así por fuera de la hoja donde está dibujado el mapa fuente.

No se precisa ninguna secuencia especial de posición para los

puntos.

63

Si se va a producir un mapa de conformación partiendo del mapa fuente, el número de referencia de cada punto debe concordar con el del contorno zonal en el cual aparece.

PRIMERA TARJETA:

Cols.	1-13	B-DATA POINTS
	23	X (si no se desea la impresión de los datos de entrada)
	31-32	8. (si las coordenadas se presentan en medición de columna renglón)
	41-43	10. (por la razón anterior)

ULTIMA TARJETA: 99999 cols. 1-5

TARJETAS RESTANTES: Se perforan las coordenadas de los puntos, cada uno en una tarjeta separada (no utilizar más de 1000 puntos de referencia en un mapa). Proceder estrictamente en el orden numérico de los números de referencia establecidos en el mapa fuente.

cols.	11-20	coordenada horizontal
	21-30	coordenada vertical

2.4.- C - OTOLEGENDS:

Este subpaquete se usa para especificar la posición relativa y el contenido de cualquier fraseología especial, numeración u otro simbolismo deseado dentro del mapa o dentro de los bordes de la hoja en que está dibujado el mapa.

Puede también proporcionarse información que debe aplicarse por igual a todos los mapas de una serie, tal sería: el título general aplicable al área de estudio, orientaciones, zonas de importancia, ríos, vías de comunicación, etc.

Los mapas pueden correrse en diferentes escalas. Es recomenda-

ble que la escala sea presentada en una gráfica sin referencia a pulgadas u otras unidades.

El fondo del mapa, área existente entre el borde del mapa y el contorno del área de estudio, puede ser utilizado para leyendas. En el área de estudio las leyendas deben usarse con moderación. Este subpaquete habilita al usuario para especificar leyendas, tales como, hileras de caracteres, y símbolos que son colocados en el exterior del mapa con relación a los ejes vertical y horizontal del mapa fuente. Las localizaciones de éstas en el mapa resultado dependerán de las opciones usadas, 1, 1, 13, 14 y 15 del subpaquete F-MAP que establece el tamaño y la escala del mapa. Para determinar las coordenadas pueden usarse cualesquiera de los métodos descritos anteriormente.

PRIMERA TARJETA:

cols.	1-12	C-OTOLEGENDS—	
	23	X	(si no se desea una impresión de datos de entrada)
	31-32	8.	(si las coordenadas se presentan en medición por columna renglón)
	41-43	10.	(por la razón anterior)

ULTIMA TARJETA:

cols. 1-5 99999

TARJETAS RESTANTES:

Perforar las especificaciones de la leyenda, como se establece en la tabla 2-1. Las tarjetas requeridas para cada leyenda deben ser colocadas en la secuencia correcta; sin embargo, "OTOLEGENDS" puede especificarse en cualquier orden, sin atender al tipo o a su localización en el mapa.

DEFINICIONES;

Los CARACTERES son designados como sigue:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, NUMERICOS

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s,t,u,v,w,x,
y,z ALFABETICOS

+, ., (,), -, \$, *, /, ', = ESPECIALES

Un SIMBOLO (para los propósitos del programa) se compone de cuatro caracteres, impresos uno sobre otro, cualesquiera de ellos o todos pueden ser blancos. Este proceso es denominado "sobreimpresión".

Ejemplos: 0,φ, el último caracter está compuesto de los caracteres: A, O, V, X y usualmente aparece como sólido negro en muchas impresoras.

Una hilera "string" es un conjunto ordenado de uno o más caracteres: "MEXICO", o "*/*/*".

Existen tres grandes tipos de leyendas que pueden ser especificados en el subpaquete "C-OTOLEGENDS". Cada tipo está asociado con un tipo distinto de figura en el mapa fuente, como sigue:

2.4.1 LEYENDA PUNTUAL

Este tipo de leyenda se asocia a un punto dado en el mapa fuente.

Las leyendas que pueden ser asociadas con este punto son de tres tipos: 1) una hilera horizontal de caracteres, 2) una hilera vertical de caracteres (una hilera de caracteres puede no incluir sobreimpresiones) o 3) un símbolo simple (compuesto de cuatro caracteres sobreimpresos).

Las leyendas horizontal y vertical requieren dos tarjetas pa-

ra cada leyenda.

PRIMERA TARJETA:

- | | |
|---------|---|
| cols. 1 | En blanco si el "string" es horizontal, y un signo "-" si el "string" es vertical. |
| 2-3 | son blancos |
| 4-5 | perforar un número que indica el número de caracteres del "string". Este número no debe exceder a 50. |
| 6-9 | son blancos |
| 10 | perforar la letra "P", para indicar que la figura asociada es un punto. La localización del punto en el mapa fuente asociado al "string", está especificado por las perforaciones en las columnas 11-20 y 21-30 |
| 11-20 | perforar la coordenada vertical (medida con referencia al borde superior) |
| 21-30 | perforar la coordenada horizontal (medida con referencia al borde izquierdo) |

Ambas están expresadas con números decimales.

- | | |
|-------|--|
| 31-40 | perforar el número correspondiente al número de renglones sumados o restados. Ver ejemplo abajo. |
|-------|--|

Si se dejan las cols. 31-50 en blanco el primer caracter del "string" será impreso (en el mapa resultado) en el punto de localización asociado al mapa fuente.

SEGUNDA TARJETA:

En la segunda tarjeta el "string" es perforado, iniciando en la columna 1. La perforación no debe extenderse más allá de la columna 50, y debe terminar en la columna cuyo número aparece en las cols 4 y 5 de la primera tarjeta.

EJEMPLO:

Una leyenda de un solo símbolo requiere solamente una tarjeta y es especificada como sigue:

- | | |
|-----------|---|
| cols. 1-5 | blanca |
| 6-9 | perforar los caracteres de impresión y sobreimpresión para el símbolo deseado |
| 10 | perforar la letra "P" |
| 11-20 | perforar la coordenada vertical |
| 21-30 | perforar la coordenada horizontal |

Si el usuario no desea que aparezca el símbolo exactamente al tope del punto asociado, es decir, se desea desfazar un número determinado de renglones o columnas, se debe especificar, como se indica anteriormente, en las columnas 31-40 y 41-50 respectivamente.

2.4.2 LEYENDA DE LINEA:

Este tipo de leyenda se asemeja a la leyenda puntual para símbolos simples, excepto que el símbolo especificado aparece a lo largo de la línea especificada en lugar del punto simple. Las leyendas de línea requieren dos o más tarjetas y son especificadas como sigue:

cols	1-5	blancos
	6-9	perforar los caracteres de impresión y sobre impresión para el símbolo deseado
	10	perforar "L" para denotar línea

Perforar las coordenadas del primer punto de línea en las columnas:

11-20	la coordenada vertical
21-30	la coordenada horizontal

No hay capacidad de desplazamiento con las leyendas lineales y de área. Los vértices subsecuentes en la línea (puntos en los cuales la línea cambia de dirección) son perforados en una tarjeta para cada localización, en las columnas 11-20 y 21-30 como para el primer punto.

2.4.3 LEYENDA DE AREA:

Con esta leyenda se determina una área, la cual es llenada con el símbolo especificado. El método para "OUTLINES" tratado anteriormente es usado para determinar el contorno de

la leyenda de área. La leyenda de área requiere tres o más tarjetas y son especificadas como sigue:

cols.	1-5	Blancos
	6-9	perforar los caracteres de impresión y sobre-
		impresión para el símbolo deseado
	10	perforar la letra "A" para denotar área
	11-20	perforar la coordenada vertical del primer
		vértice en el contorno del área
	21-30	perforar la coordenada horizontal del primer
		vértice

TABLA 2-1

ESPECIFICACIONES PARA OTOLEGENDS

1) LEYENDA PUNTUAL: SIMBOLO SENCILLO - Si se desea sobreimpresión una tarjeta

Cols.	6-9	perforar los caracteres de impresión y sobreim-
		presión para el símbolo deseado
	10	perforar la letra "P"
	11-20	perforar la coordenada vertical
	21-30	perforar el desplazamiento horizontal
	31-40	perforar el desplazamiento vertical deseado, ex-
		presado por el número de renglones recorridos
		hacia arriba (precedido por "-") o hacia abajo,
		refiriéndose, para la medición, al punto asocia-
		do en el mapa fuente
	41-50	perforar el desplazamiento horizontal, expresa-
		do por el número de columnas recorridas hacia
		la izquierda (precedido por "-"), o hacia la
		derecha.

2) LEYENDA PUNTUAL, CARACTER MULTIPLE (vertical u horizontal)
No sobreimpresión - 2 tarjetas.

PRIMERA TARJETA:

cols.	1	para leyenda horizontal dejar blanco y "-" para
		leyenda vertical
	4-5	perforar el número correspondiente a la cantidad
		de caracteres (que no exceda a "50")
	10	perforar la letra "P"
	11-20	perforar la coordenada vertical
	21-30	perforar la coordenada horizontal
	31-40	perforar el desplazamiento vertical como se
		explicó en el caso anterior
	41-50	perforar el desplazamiento horizontal

SEGUNDA TARJETA:

cols.	1-50	perforar la leyenda deseada iniciando en la col 1
		y terminando en la columna cuyo número fué per-
		forado en las columnas 4-5 de la primera tarjeta.

SEGUNDA TARJETA:

cols. 1-50 perforar la leyenda deseada iniciando en la col 1 y terminando en la columna cuyo número fué perforado en las columnas 4-5 de la primera tarjeta.

3) LEYENDA DE LA LINEA, SIMBOLO SIMPLE - REPETIDO - 2 o más tarjetas:

PRIMERA TARJETA:

Cols. 6-9 perforar los caracteres de impresión y sobre impresión (cualquiera, pueden ser blancos) para el símbolo deseado
 10 perforar la letra "L"
 11-20 perforar la coordenada vertical del primer punto de línea
 21-30 perforar la coordenada horizontal del primer punto de la línea.

TARJETAS RESTANTES:

Perforar las localizaciones de los vértices subsecuentes de la línea, una tarjeta para cada localización, utilizándose, como se explicó, las cols. 11-20 y 21-30. Las cols 1-10 son dejadas en blanco.

4) LEYENDA DE AREA - SIMBOLO SIMPLE - Area del contorno llena 2 o más tarjetas:

PRIMERA TARJETA:

Cols. 6-9 perforar los caracteres de impresión y/o sobreimpresión
 10 perforar la letra "A"
 11-20 perforar la coordenada vertical del primer vértice (correspondiente al punto más alto en el contorno, en caso de existir más de uno, escoger el que se encuentre más a la izquierda)
 21-30 perforar la coordenada horizontal del primer vértice.

TARJETAS RESTANTES:

Perforar las localizaciones de los vértices subsecuentes en el contorno usando una tarjeta para cada localización, utilizando las cols 11-20 y 21-30 como se describió. En la última tarjeta se repite la coordenada de localización del primer vértice para cerrar el contorno.

no. En estas tarjetas, las cols. 1-10 son dejadas en blanco,

Si se desea una área en blanco en el mapa de contorno, una leyenda de área puede ser utilizada. En este caso, las columnas 6-9 serán dejadas en blanco. El resto del procedimiento será similar al explicado anteriormente. De esta manera obtendremos un mapa resultado con área en blanco, pero se presentará una interpolación en el área. Para prevenir esto, se requerirá hacer uso del subpaquete "D-BARRIERS".

2.5 D - BARRIERS:

Este subpaquete se usa para especificar la localización y características de cualquier barrera requerida, para interpolación entre puntos datos. Por ejemplo, en un mapa de densidad de población de la ciudad de Culiacán, el valor calculado en un punto cerca del río "Tamazula" debería, en condiciones normales, depender de los datos dados a ambos lados del río. Pero el río probablemente forma una barrera física, psicológica o política en la distribución de la población, y el usuario podrá expresar este efecto, mediante el uso de una barrera. Existen barreras "impermeables", las cuales no permiten que ocurra la interpolación a través de la barrera; y "permeables" que restringen la interpolación a través de la barrera, pero no la detienen.

2.5.1. BARRERAS IMPERMEABLES:

Esta barrera divide el área de estudio en regiones completamente separadas. Dos tipos de esta barrera son posibles:

1.- LINEA DIVISORIA: Una barrera de línea divisoria se inicia en el borde del mapa, pudiendo tener cambios en dirección, y, termina en el borde del mapa (puede terminar en el mismo o en diferente borde).

2.- CIRCUITO: Cuando se requiere que una región sea separada de otra que la rodea completamente, entonces debe "colocarse" una barrera de circuito alrededor de la región anterior.

2.5.2 BARRERAS PERMEABLES: Las barreras permeables se usan para representar la influencia aniquiladora del fenómeno en estudio, de bahías, puertos, lagos, u otros obstáculos.

1.- BARRERA POR EFECTOS DE RELIEVE: Una bahía, puerto o boca de río pueden ser pasados como un "relieve" en el área de estudio. Los puntos sobre el relieve deben llevar una relación de resistencia a la influencia, dependiendo del segmento formado con el punto anterior (esta resistencia no depende de la distancia real).

2.- OTRAS CONFIGURACIONES: En general, la resistencia en cualquier vértice terminal con el área de estudio debería ser cero. Un lago de gran extensión necesitará una barrera que se extienda a lo largo de su eje mayor, con cero en ambos extremos y con un incremento en la resistencia hacia el centro, donde un vértice adicional debe colocarse. La resistencia en este vértice deberá ser igual a la longitud del lago.

PRIMERA TARJETA:

cols. 1-10	perforar D-BARRIERS
23	perforar la letra "X" si no se desea la impresión tabular de los datos de entrada.

Si el método de medición usado es por renglón y columna, perforar el número "8" en las cols. 31-32 y el "10" en las cols 41-43.

ULTIMA TARJETA:

cols 1-5	perforar 99999
----------	----------------

TARJETAS RESTANTES:

Perforar las coordenadas de localización de los vértices de la barrera, seguido por la resistencia asignada.

Si una barrera tiene un extremo en el mapa y el otro en el borde, el primer vértice será el extremo interior.

Para otro tipo de barreras, inicie con el vértice terminal más alto, si ambos se encuentran a igual altura, inicie con el situado más a la izquierda. Perforar los vértices en orden de aparición, usando una tarjeta para cada vértice; si la barrera es cerrada proceda en el sentido de las manecillas del reloj. Siempre debe repetirse el último vértice de la barrera. Esta repetición indica al computador que la barrera ha sido completada.

cols. 11-20	perforar la coordenada vertical del vértice como un número decimal (medida del borde superior hacia abajo)
21-30	perforar la coordenada horizontal del vértice (medida a partir del borde izquierdo)
31-40	perforar el dato de resistencia como un número decimal.

Si la barrera es impermeable, se debe perforar "-1" en las cols 38-40. Si se desea, pueden emplearse más de dos barreras. Cada Barrera actúa en forma independiente, sin importar si existe coincidencia en alguna porción de su longitud.

2.6 E - VALUES

Este subpaquete es usado para especificar los valores correspondientes a cada punto de los datos (para un mapa "contorno" o "proximo") o a cada zona de los datos (para un mapa conformacion)

PRIMERA TARJETA

Cols 1-8	perforar E-VALUES
23	perforar la letra "X" si no se desea la impresión tabular de los datos de entrada.

ULTIMA TARJETA

cols 1-5 perforar 99999

TARJETAS RESTANTES:

Perforar los valores que se desean aplicar a los puntos de los datos dados en el subpaquete "B-DATA POINTS" o a las zonas especificadas en el subpaquete "A-CONFORMOLINES". Cada valor debe ser perforado en una tarjeta. Si el valor es negativo, perforar un signo menos antes. El orden de las tarjetas perforadas debe sujetarse estrictamente al orden numérico referido al mapa fuente, y estar acorde a los puntos del subpaquete "B-DATA POINTS". Los valores deben perforarse en las cols 11-20 como un número decimal.

2.7 El - VALUES INDEX

Este subpaquete se utiliza para cambiar el orden de referencia del valor de los datos en el subpaquete "E-VALUES" descrito en el punto anterior.

PRIMERA TARJETA: ...

cols 1-5 perforar El - VALUES INDEX

ULTIMA TARJETA:

cols 1-5 perforar 99999

TARJETAS RESTANTES:

cols 1-5	perforar el número correspondiente al orden normal del valor del punto
6-10	perforar el número correspondiente al nuevo orden deseado.

Para tener una referencia entre los dos valores, deberán perforarse un "1" en la columna 5 y "2" en la col 10. Si las cols

6-10 son blancas, el número siguiente será asignado con el orden normal.

2.8 F - MAP

Este subpaquete da las instrucciones al computador para hacer el mapa, basándose en la información suministrada en los subpaquetes restantes. En este subpaquete se especifica el mapa de acuerdo con ciertas opciones, que serán explicadas en el cap 3.

PRIMERA TARJETA:

cols 1-5	perforar F-MAP
23	perforar "X" si no se desea la impresión de los datos de entrada

ULTIMA TARJETA:

cols 1-5	perforar 99999
----------	----------------

SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA TARJETAS:

Perforar el título que se desee que aparezca en la parte inferior del mapa. Es importante que esta descripción sea clara y se diferencie de los otros mapas corridos o por correr. Una o más de estas tarjetas pueden ser blancas si se desea, pero las 3 tarjetas deben suministrarse.

TARJETAS RESTANTES:

Deben ser colocadas entre la cuarta y la última y perforar las opciones deseadas. Estas opciones controlan el formato del mapa de salida.

2.8.1 TERMINACION

Una última tarjeta debe ser perforada con "999999" en las cols. 1-6 para terminar el programa. Cuando se corren "mapas múltiples" esta tarjeta se necesita solamente después de terminar el último subpaquete "F-MAP".

3. OPCIONES DEL PAQUETE F-MAP.

75

Opción 1. - Dimensiones del mapa (1 tarjeta)

<u>Col. 5</u>	'1' para identificar la opción
<u>Col. 11-20</u>	Dimensión vertical del mapa, dada en pulgadas y como número decimal.
<u>Col. 21-30</u>	Dimensión horizontal del mapa dada en pulgadas y como número decimal.

Si no se incluye esta opción, el programa determina las dimensiones del mapa asignando 13 pulgadas a la dimensión mayor. Esto es válido, siempre y cuando no se utilice la opción 13, sola ó en combinación con las opciones 12 y 14.

Opción 2. - Ventana del mapa (1 tarjeta)

<u>Col. 5</u>	'2' para identificar la opción.
<u>Col. 11-20</u> y <u>21-30</u>	Coordenadas vertical y horizontal del punto superior izquierdo de la ventana del mapa.
<u>Col. 31-40</u> y <u>41-50</u>	Coordenadas vertical y horizontal del punto inferior derecho de la ventana del mapa.

La ventana del mapa es una región rectangular que el usuario desea observar dentro del área de estudio. Esta es especificada mediante los puntos extremos del rectángulo, el cuál deberá tener los lados paralelos a los márgenes del mapa. Si no se especifica esta opción, puede lograrse el mismo efecto mediante la opción 14.

Opción 3. - Número de niveles ó intervalos de clase. (1 tarjeta)

<u>Col. 5</u>	'3' para identificar la opción.
<u>Col. 11-20</u>	Número deseado de niveles, desde 1 hasta 10, perforado como un número decimal.

Esta opción sirve para especificar el número de niveles ó intervalos de clase en que se desea dividir el rango total de los valores contenidos en los datos, con el propósito de asignar un simbolismo particular a todos los datos contenidos en el mismo intervalo. Si no se especifica esta opción, el programa divide el rango total de valores en cinco intervalos iguales.

Opción 4. - Valor mínimo del rango. (1 tarjeta)

<u>Col. 5</u>	'4' para identificar la opción.
<u>Col. 11-20</u>	El valor mínimo deseado, perforado como un número decimal.

Todos los valores menores que este aparecerán con un simbolismo de 'L', que puede ser modificado mediante la opción 7.

Si no se especifica esta opción, el programa toma como valor mínimo al menor de los valores contenidos en el paquete E-VALUES y que no esté declarado inválido por las opciones 18, 19 y/ó 20.

Opción 5. - Valor máximo del rango.
(1 tarjeta)

<u>Col. 5</u>	'5' para identificar la opción.
<u>Col. 11-20</u>	El valor máximo deseado, perforado como un número decimal.

Todos los valores mayores que este aparecerán con un simbolismo especial de 'H', que puede modificarse mediante la opción 7.

Si no se especifica esta opción, el programa toma como valor máximo al mayor de los valores contenidos en el paquete E-VALUES y que no esté declarado inválido por las opciones 18, 19 y/ó 20.

Opción 6. - Rangos de los niveles ó intervalos de clase.
(1 a 3 tarjetas)

Col. 5 '6' para identificar la opción
Especificando solo este número, el programa distribuirá equitativamente los valores de manera que haya el mismo número en cada nivel.

Si se desea especificar diferentes rangos para cada uno de los niveles, el tamaño de estos deberá estar indicado en la misma tarjeta de la siguiente manera:

Col. 11-20 Tamaño del primer intervalo, perforado como un número decimal.

Col. 21-30 Tamaño del segundo intervalo, perforado como un número decimal.

Así se continúa en campos de 10 columnas hasta la columna 70. En caso de más de 6 niveles, se usa otra tarjeta.

Puede usarse en combinación con las opciones 3, 4 y 5.

Opción 7. - Simbolismo.
(5 tarjetas)

Tarjeta 1: Col. 5. '7' para identificar la opción.

Tarjetas 2-5 Col. 1-10 Símbolos para cada uno de los intervalos dados en orden ascendente. Se debe utilizar solo las columnas necesarias.

Estos deben ser los caracteres que se desean imprimir y sobreimprimir para formar los símbolos representativos de cada uno de los niveles. Cada símbolo puede estar compuesto hasta de cuatro caracteres, perforados en la columna correspondiente al nivel, en estas tarjetas.

Opción 8. - Eliminación de las líneas de los contornos 6
(1 tarjeta) las isolíneas.

Col. 5 '8' para identificar la opción.

Estas líneas generalmente aparecen como blancas, a menos que sea especificado otro simbolismo para ellas en la opción 7. Si no se especifica esta opción, estas líneas aparecerán en el mapa.

Opción 9. - Eliminación del histograma.
(1 tarjeta)

Col. 5 '9' para identificar la opción.

Si no se especifica esta opción, aparecerá impreso debajo del mapa un histograma que muestra la distribución de frecuencias de los datos en intervalos de clase.

Opción 10.- Texto explicativo.
(2 a 32 tarjetas)

Tarjeta 1: Col. 4 y 5 - '10' para identificar la opción.
Tarjetas 2-31 Col. 1-72 El texto explicativo deseado. Puede incluirse hasta 30 tarjetas. El texto aparecerá debajo del mapa.

Ultima tarjeta Col. 1-4 '9999' para terminar el texto.

Opción 11. - Impresión del valor de los datos en sus localizaciones correspondientes.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '11' para identificar la opción.

Si no se especifica esta opción, aparecerá impreso el número del nivel ó intervalo en el que se encuentre el valor del dato.

Opción 12. - Repetición múltiple de opciones.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '12' para identificar la opción.

Esta opción permite repetir todas las opciones usadas en el mapa previo.

Opción 13. - Escala del mapa.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '13' para identificar la opción.
Col. 11-20 La escala deseada, dada como número decimal.

Si el mapa está medido en cualquier sistema, la escala especifica el número de pulgadas que representarán a cada unidad de medida del mapa base. Por ejemplo, 2.0 producirá un mapa en donde cada unidad del mapa base estará representada por 2 pulgadas. Si el mapa está medido en octavos y décimos de pulgada, la escala especifica que tantas veces se desea aumentar o disminuir el mapa. Por ejemplo, 1.0 producirá un mapa a la misma escala del mapa base, 2.0 uno al doble, etc. Si no se especifica esta opción, la escala quedará determinada por las opciones 1, 2 y 6 14.

Opción 14. - Márgenes del mapa.
(1 tarjeta)

<u>Col. 4-5</u>	'14' para identificación de la opción.
<u>Col. 11-20</u>	Número de pulgadas deseadas como margen a partir del límite superior del mapa.
<u>Col. 21-30</u>	Número de pulgadas deseadas como margen a partir del límite izquierdo del mapa.
<u>Col. 31-40</u>	Número de pulgadas deseadas como margen a partir del límite inferior del mapa.
<u>Col. 41-50</u>	Número de pulgadas deseadas como margen a partir del límite derecho del mapa.
	Todos los márgenes deben perforarse como números decimales.

Se pueden especificar valores positivos y negativos para los márgenes. Los valores positivos añaden área a la ventana del mapa, mientras que los negativos le restan. Los márgenes pueden ser sombreados mediante la opción 7.

Opción 15. - Número de caracteres por pulgada.
(1 tarjeta)

<u>Col. 4-5</u>	'15' para identificación de la opción.
<u>Col. 11-20</u>	Número de renglones por pulgada en los que la computadora ha sido ajustada para imprimir, dado como número decimal.
<u>Col. 21-30</u>	Número de columnas por pulgada.

En muchas computadoras la impresora de línea ha sido ajustada para imprimir 6 renglones y 10 columnas de caracteres por pulgada. SYMAP supone que los resultados estarán dados en 8 renglones y 10 columnas de caracteres por pulgada y así es como produce mejores resultados. Si la impresora no está ajustada de esta manera, se deberá usar esta opción para evitar deformaciones en el mapa.

Opción 16.- Mapas grandes.
(1 tarjeta)

<u>Col. 4-5</u>	'16' para identificación de la opción.
-----------------	--

Esta opción permite al usuario producir mapa mayores de 72 pulgadas (183 cm.) en cualquier sentido. Si el mapa pasa de esta medida y esta opción no es usada, el programa reducirá su dimensión a 13 pulgadas.

Opción 17. - Eliminación de los resultados tabulares.
(1 tarjeta)

79

Col. 4-5 '17' para identificar la opción.

Mediante esta opción se eliminan los resultados tabulares que aparecen antes del mapa y que contienen información sobre la localización, valor y nivel asignado a cada zona ó punto dato.

Opción 18. - Invalidación de valores faltantes.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '18' para identificar la opción.

Con esta opción se hacen inválidos los valores de -0.0 y en blanco. El símbolo 'M' aparecerá en su localización. Si no se especifica, todos los valores serán considerados válidos.

Opción 19. - Valor máximo para datos válidos.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '19' para identificar la opción.

Col. 11-20 El valor que se declara inválido. Este y todos los valores mayores serán declarados inválidos. Dado como un número decimal.

Puede usarse en combinación con la opción 20.

Opción 20. - Valor mínimo para datos válidos.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '20' para identificar la opción.

Col. 11-20 El valor que se declara inválido. Este y todos los valores menores quedarán declarados inválidos. Perforado como un número decimal.

Opción 21. - Grabación del mapa en cinta.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '21' para identificar la opción.

Col. 19-20 '1.0' para obtener un listado de estos valores.

Al producirse un mapa, el programa calcula un valor para cada localización impresa en el mapa final(en el caso de mapas isopletas y de proximidad, lo hace mediante interpolación). Esta opción almacena estos valores en cinta para su posterior utilización por otros programas (SYMVU, por ejemplo).

Opción 22. - Contornos continuos.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '22' para identificar la opción.

Esta opción asegura la aparición de líneas de contorno que podrían ser suprimidas para permitir la representación de simbolismo descriptivo cuando el espacio entre puntos dato 6 zonas es inadecuado para representar simbolismo y líneas de contorno a la vez.

Opción 23. - Eliminación del simbolismo de punto inválido.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '23' para identificar la opción.

Elimina el símbolo que aparece en cualquier punto dato cuyo valor asociado está declarado inválido por las opciones 18, 19 y/6 20.

Opción 24. - Eliminación de interpretación numérica.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '24' para identificar la opción.

Después del mapa y el texto explicativo, el programa imprime información sobre los valores extremos, valores inválidos, los rangos de los valores de los intervalos de clase y el porcentaje que representan en el rango total de valores. Si no se desea esta información, debe especificarse esta opción.

Opción 25. - Eliminación de los símbolos de los puntos dato.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '25' para identificar la opción.

Elimina la aparición del simbolismo de los puntos dato, poniendo en su lugar el simbolismo del valor interpolado en esa localización.

Opción 26. - Alineamiento de sobre-impresión.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '26' para identificar la opción.

La sobre-impresión es realizada con sistemas diferentes en diversas computadoras, que no siempre coinciden con el de SYMAP. Esta opción sustituye este método en el caso de que el alineamiento sea incorrecto.

Opción 27. - Tipo de mapa.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '27' para identificar la opción.

Esta opción permite identificar al programa el mapa deseado como mapa de isolíneas, cuando se incluyen datos de isolíneas y de con formación en la misma corrida.

Opción 31. - Extrapolación fraccional relativa.
(1 tarjeta) (Necesaria para mapas de proximidad)

Col. 4-5 '31' para identificar la opción.
Col. 11-20 Límite deseado para la extrapolación expresado como una fracción del rango total de valores. Perforado como número decimal.

El programa extrapola esta fracción del rango total de valores arriba ó abajo de un extremo local. Si no se especifica esta opción, el programa supone una extrapolación fraccional de 0.1. Para mapas de proximidad, dejar en blanco las columnas 11-20.

Opción 32. - Mínimo absoluto en la extrapolación.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '32' para identificar la opción.
Col. 11-20 Valor deseado, dado como número decimal.

Esta opción fija un valor mínimo por debajo del cual la computadora no extrapolará. Se recomienda su uso cuando el usuario conoce un mínimo lógico para sus datos (0.0 para densidad de población, por ejemplo). Si no se especifica, el programa tendrá como mínimo de extrapolación el valor mínimo de los datos válidos.

Opción 33. - Máximo absoluto en la extrapolación.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '33' para identificar la opción.
Col. 11-20 Valor deseado, perforado como número decimal.

Esta opción fija un valor máximo arriba del cual la computadora no extrapolará. Se recomienda su uso cuando el usuario conoce un máximo lógico para sus datos (100.0 para datos porcentuales, por ejemplo). Si no se especifica, el programa tendrá un máximo de extrapolación igual al valor máximo de los datos válidos.

Opción 34. - Radio inicial de búsqueda.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '34' para identificar la opción.
Col. 11-20 Radio inicial de búsqueda deseado, perforado como un número decimal.

El radio de búsqueda es la distancia sobre la cual el programa busca puntos dato para usarlos como base en la interpolación. Esta opción preserva el radio inicial de búsqueda de un mapa previo después de alterar el número ó localizaciones de los puntos dato dentro del área de estudio. Si no se especifica, el radio de búsqueda está basado en el número y dispersión de los puntos dato. En promedio se utilizan 7 puntos.

Opción 35. - Radio máximo de búsqueda.
(1 tarjeta)

Col. 4-5 '35' para identificar la opción.
Col. 11-20 Radio máximo de búsqueda perforado como un número decimal.

La computadora buscará, si es necesario, puntos dato con los cuáles interpolar a una distancia no mayor de este radio. Este no deberá ser menor que el inicial.

Opción 36. - Número de puntos dato para la interpolación.
(1 tarjeta) (necesaria para mapas de proximidad)

Col. 4-5 '36' para identificar la opción
Col. 11-20 Número deseado de puntos (no más de 10) perforado como número decimal.

Si no se especifica esta opción, se tiene un mínimo de 4 y un máximo de 10, teniendo como promedio 7 puntos para la interpolación. Para mapas de proximidad dejar en blanco las columnas 11-20.

Opción 37. - Independencia.
(1 tarjeta) (necesaria para mapas de proximidad)

Col. 4-5 '37' para identificar la opción.
Col. 11-20

Esta opción previene el suavizamiento de las líneas creadas por las barreras ó mediante la utilización de las opciones 35 y 36.

SUPLEMENTO 2

MANUAL DEL USUARIO DEL PAQUETE-PROGRAMA IMGRID

1 INTRODUCCION

I.1 , Descripción del sistema.

IMGRID es un conjunto de programas para computadora que procesa y mapea la información generada dentro de un proceso de planeación ecológica del uso del suelo. Los seis programas que lo componen constituyen técnicas avanzadas de inventario y análisis de recursos. El sistema permite que los programas interactúen entre sí, ya que los resultados de cada etapa son almacenados en archivos de disco magnético para que puedan ser utilizados por los demás módulos o programas en el proceso. Los programas están escritos en el lenguaje de programación FORTRAN IV y en el sistema UNAM/B-6700 se tienen dos subrutinas en ALGOL para el cambio de nombre en los archivos.

En este sistema, el usuario es un factor esencial para el éxito del proceso, ya que los resultados dependen de su conocimiento y la información de que disponga sobre el proyecto en cuestión.

Las ventajas que ofrece el sistema son las siguientes:

a. Un proceso de planeación bien estructurado.

El sistema ofrece un marco de referencia para analizar en forma explícita la forma en que se toman las decisiones y se asignan criterios de evaluación.

- b. Conocimiento de las soluciones propuestas y sus repercusiones ambientales.

Permite proceder los impactos probables de la urbanización sobre los eco-sistemas existentes, dándole así una capacidad mayor de previsión a los planes.

- c. Flexibilidad.

Debido a la generalidad en su diseño, este sistema se puede aplicar a cualquier proyecto, independientemente de su localización y escala.

- d. Mayor conocimiento de los eco-sistemas existentes en el área.

Al utilizar este sistema, el grupo planificador va adquiriendo conocimientos acerca de las componentes ambientales relevantes, su funcionamiento, su interacción, los factores que las controlan, como afectan y sus afectadas por el uso del suelo, etc.

- e. Aumento de la creatividad.

El procedimiento desarrollado por IMGRID permite aumentar la habilidad creativa del planificador mediante un proceso de búsqueda sistemático que permite evaluar y comparar una gran cantidad de conceptos alternativos de diseño y desarrollo espacial de los planes.

- f. Facilidad de utilización.

El sistema está diseñado para ser utilizado por personas sin conocimientos en programación, dado que se controla mediante instrucciones sencillas que realizan operaciones específicas. Una vez que el usuario entiende la naturaleza de las instrucciones, está en posibilidad de manejar el sistema sin mayor conocimiento del mismo.

- g. Adaptabilidad con otros sistemas.

IMGRID puede formar parte como un sub-sistema dentro de un sistema mayor de recopilación, almacenamiento, análisis

sis y graficación de información geográfica.

h. Ahorro en tiempo y costo mediante la computadora.

La facilidad de manipulación y mapeo de grandes cantidades de información por las computadoras le dá a IMGRID una - ventaja de eficiencia económica sobre los métodos tradicionales.

I.2 COMPONENTES DEL SISTEMA

Los programas para computadora que contiene el sistema IMGRID son los siguientes:

- a. BANCO DE DATOS.
Programa ECODATOS/IMGRID.

Permite almacenar en forma digital la información relevante de los recursos del suelo registrada a partir de los mapas fuente. El programa crea un archivo en disco magnético para cada variable, pudiendo contener hasta 50 variables diferentes subdividida cada una de ellas en un número máximo de 10 categorías.

Estos archivos son accedidos por los programas correspondientes a la producción de mapas y modelos analíticos.

- b. MODELOS DE ATRACTIVO
Programa ATRACTIVO/IMGRID

Mediante este programa se pueden especificar modelos para encontrar la localización más adecuada de los usos del suelo propuestos. Es posible considerar hasta 20 usos del suelo diferentes, cada uno con su modelo correspondiente. El método utilizado por los modelos consiste en obtener para cada una de las celdillas en el área de estudio, un índice de "atractivo" que refleja su adecuación para localizar un uso del suelo específico.

El usuario determina las variables del banco de datos que intervienen en el modelo, las jerarquiza y asigna preferencias a sus categorías, expresando así, de una manera formal, los factores de localización de cada uso del suelo que sean importantes a su criterio.

El programa accesa el banco de datos para registrar las categorías que toman las variables en cada celdilla y calcula el índice como un promedio ponderado de las asignaciones del usuario.

El atractivo de cada celdilla puede tomar un valor entre 0 y 9, considerándose el 0 como "nada atractivo" y el 9 como "lo más atractivo".

Al efectuarse una corrida, se crea un archivo en disco magnético para los resultados de cada modelo. Estos archivos son utilizados por los programas correspondientes a la producción de mapas y evaluación de planes.

- c. MODELOS DE VULNERABILIDAD.
Programa IMPACTO/IMGRID

Mediante este programa se pueden especificar modelos para estimar el daño probable ocasionado por los usos del suelo propuestos sobre los eco-sistemas existentes en el área de estudio.

Es posible considerar hasta 30 eco-sistemas diferentes, cada uno con su modelo correspondiente. El método utilizado por los modelos consiste en obtener para cada celdilla en el área de estudio un índice de vulnerabilidad ó grado de impacto negativo producido por un uso del suelo específico. El usuario determina las variables del banco de datos que intervienen en el modelo y pondera sus categorías en forma individual y combinada para expresar su sensibilidad al impacto considerado.

El programa accesa el banco de datos para registrar las categorías que toman las variables en cada celdilla y determina - el grado de impacto negativo producido de acuerdo a las asignaciones hechas por el usuario. El impacto puede tomar un valor entre 1 y 4, de acuerdo a la siguiente escala:

1 = Compatible.

2 = Moderado.

3 = Severo.

4 = Terminal.

Al efectuarse una corrida, se crea un archivo en disco magnético para los resultados de cada modelo.

Estos archivos son utilizados por los programas correspondientes a la producción de mapas y evaluación de planes.

d. EVALUACION DE PLANES

Programa PLANES/IMGRID

Programa EVALUACION/IMGRID

Mediante estos dos programas es posible almacenar en disco -- magnético los diversos planes de uso del suelo generados por el usuario y evaluarlos con respecto a los criterios de atractivo y vulnerabilidad formulados en los modelos. El resultado de la evaluación consiste en dos tablas sumario.

La primera, expresa el atractivo ó adecuación lograda en la -- localización de los usos del suelo. La segunda, indica el -- grado de impacto negativo causado por el plan sobre cada uno de los sistemas descritos por el usuario.

Estos resultados son almacenados en archivos de disco magnético para ser accesados por el programa de producción de mapas.

En una corrida pueden evaluarse hasta 30 diferentes planes de uso del suelo.

5. PRODUCCION DE MAPAS. Programa MAPAS/IMGRID

Mediante este programa se utiliza la impresora de líneas de la computadora para producir mapas de la información contenida en el banco de datos y la generada por los modelos y la evaluación de planes.

El usuario puede controlar aspectos del mapa tales como tamaño, simbolismo, numeración de referencia, textos explicativos y obtención de histogramas (Ver figura .).

I.3 FORMA DE UTILIZACION

El conjunto de programas para computadora que contiene el sistema, es utilizado para procesar la información generada por el grupo planificador en las diferentes etapas del proceso de planeación.

En cada una de estas etapas, se requiere realizar un análisis previo que permita hacer estimaciones y tomar decisiones acerca de la información y los criterios con que se vá alimentar a la computadora. Es decir, en el proceso de planeación establecido por IMGRID, una parte se realiza "fuera de la computadora" y la otra "dentro de la computadora".

De manera general, el proceso sigue el diagrama ilustrado en la figura , pero debe entenderse que no es un procedimiento lineal sino que al efectuar cualquiera de las etapas debetenerse en mente el proceso en su totalidad.

Un diagrama detallado del proceso, indicando las decisiones del grupo lanificador, los programas utilizados y los resultados obtenidos se muestra en la figura

1. PRE-ANALISIS.

- Tipo de proyecto
- Definición de sitio, programa y contexto

BANCO DE DATOS

2. CRITERIOS DE LOCALIZACION

- Análisis de Usos del suelo

MODELOS DE ATRACTIVO

MAPEO

MODELOS DE VULNERABILIDAD

3. CRITERIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

- Análisis de componentes medio-ambientales.

EVALUACION DE PLANES.

4. GENERACION DE PLANES

- Desarrollo de conceptos espaciales alternativos
- Análisis de resultados.

Figura . Diagrama del proceso de utilización de IMGRID.

II. BANCO DE DATOS.

El banco de datos consiste en un conjunto de archivos en disco magnético, que pueden ser accedidos por los programas correspondientes a los modelos y producción de mapas. Se cuenta con un archivo para cada variable y pueden considerarse hasta 50 - diferentes variables en el banco.

Las variables están subdivididas en categorías identificadas - por un dígito entre 0 y 9. La información es registrada en -- forma digital mediante una retícula regular que se sobrepone a los mapas fuente. El registro es celdilla por celdilla e hile -- ra por hilera. El escoger el tamaño adecuado de cada celdilla ó sea, el área de la unidad básica de análisis, es una de las -- decisiones más importantes en esta etapa del proceso.

Para la elaboración del banco de datos se deben llevar a cabo -- los siguientes pasos:

1. ENLISTAR LAS VARIABLES Y DEFINIR SUS CATEGORIAS.

Basándose en los análisis de la etapa anterior y la disponibi -- lidad de información y recursos, se deben seleccionar las va -- riables que estarán contenidas en el banco de datos, así como -- las categorías en que se subdivide cada una de ellas. Cada va -- riable debe tener un número en orden creciente a partir del 1 -- y las categorías deben ser identificadas por un dígito entre 0 y 9. Por ejemplo:

Número de la variable: 1

Nombre de la variable: USO DEL SUELO EXISTENTE.

Categorías:

- 0 = No hay datos.
- 1 = Campamentos.
- 2 = Uso diurno.
- 3 = Servicio forestal.
- 4 = Escuela.
- 5 = Estacionamiento.
- 6 = Pasto.
- 7 = Caminos.
- 8 = Reserva forestal.
- 9 = Océano.

Número de la variable: 2

Nombre de la variable: PORCENTAJE DE PENDIENTE.

Categorías:

0 = No hay datos.

1 = 100% agua.

3 = 0 a 9%.

5 = 10 a 15%.

7 = 16 al 25%.

8 = Más del 25%.

9 = Océano.

2. DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA CELDILLA.

La información contenida en los mapas fuente es registrada en forma digital (geo-codificación), mediante una retícula regular sobrepuesta. La forma de las celdillas es cuadrada y su área debe ser la misma en toda el área de estudio. Su tamaño depende de los siguientes factores:

- Exactitud y tipo de los datos disponibles.
- Tamaño del menor rasgo que se desee registrar.
- Propósito para el cual van a usarse los datos.
- Tamaño del área de estudio.
- Limitaciones en los recursos para geo-codificar la información.

Las figuras muestran ejemplos de retículas sobrepuestas para el registro de información geográfica.

3. GEO-CODIFICAR EL CONTORNO DEL AREA DE ESTUDIO.

Contorno regular:

1a. tarjeta:

Col. 1-5

Número de celdillas de la retícula en sentido vertical. Perforado como un número entero, justificado a la derecha.

Col. 10

0

Col. 15

0

2a. tarjeta:

Col. 1-5 99999 para indicar que termina el contorno.

Contorno irregular:1a. tarjeta:

Col. 15 Número de hileras de la retícula en el sentido vertical que tienen el mismo desplazamiento hacia la derecha y la izquierda. Perforado como un número entero y justificado a la derecha.

Col. 6-10 Número de celdillas que se desplazan a la derecha del margen del contorno regular. Perforado como número entero y justificado a la derecha.

Col. 10-15 Número de celdillas que se desplazan a la izquierda del contorno regular. Perforado como número entero y justificado a la derecha.

Debe repetirse este procedimiento en tantas tarjetas como sea necesario para especificar todas las fronteras del área de estudio.

Ultima tarjeta:

Col. 1-5 99999 para indicar que termina el contorno.

La figura ilustra la forma de geo-codificar el contorno del área de estudio.

4. GEO-CODIFICAR LAS VARIABLES.

La geo-codificación se hace superponiendo la retícula al área de estudio y registrando el valor ó categoría que toma la variable en cada una de las celdillas, anotando el número correspondiente de acuerdo a la subdivisión especificada.

Los datos pueden ser registrados como:

- a) Datos de punto (vgr. una cascada, un pozo, etc.).
- b) Porcentaje de la celdilla con una actividad determinada.
- c) Tipo predominante de uso del suelo.
- d) Datos de línea (vgr. una carretera, un río, etc.).

Cada columna en una tarjeta representa una celdilla de la retícula. Cada tarjeta representa una hilera de celdillas. Si

se tienen más de 80 celdillas en una hilera se deberán usar dos o más tarjetas.

1a. tarjeta:

Col. 1-2 Número de la variable, perforado como número entero justificado a la derecha.

Tarjetas siguientes:

Col. 1-80 Valor o categoría que toma la variable en cada una de las celdillas. Deben perforarse como números enteros de una cifra (0-9) en las columnas correspondientes. Se debe utilizar solamente el número de columnas necesarias. Para registrar todas las celdillas de una hilera de la retícula. Se deben perforar tantas tarjetas como sea necesario para registrar todas las hileras de la retícula.

El programa limita el número de variables a 50 y el de categorías para cada variables a 10, numerándolas del 0 al 9.

La figura muestra un ejemplo de geo-codificación de una variable.

5. CREACION DE ARCHIVOS DEL BANCO DE DATOS.

El almacenamiento de las variables en archivos en disco magnético para su posterior utilización en la producción de mapas y modelos, se realiza mediante la alimentación de la información geo-codificada en el paso anterior al programa ARCHIVOS/IMGRID.

En el sistema UNAM/B-6700 esta información debe ir precedida por tres tarjetas de control y por el contorno del área de estudio geo-codificado en el paso 3. Después de las tarjetas de la última variable debe colocarse una tarjeta de control final para la terminación del trabajo.

La forma de preparar el paquete de datos se ilustra en la figura

6. MAPEAR EL BANCO DE DATOS.

Debe producirse un mapa para cada una de las variables incluidas en el banco de datos utilizando el programa MAPAS IMGRID, cuya descripción es proporcionada en el capítulo VI. La op--

ción 10 de Texto explicativo en cada mapa, deberá concener una clave con el número y nombre de la variable y las categorías - en que se subdivide.

Una vez revisados, analizados y corregidos los mapas, es posible pasar a la siguiente etapa del proceso de IMGRID.

III. MODELOS DE ATRACTIVO

Mediante estos modelos se calcula un índice que expresa el atractivo que tiene cada una de las celdillas del área de estudio para localizar un uso del suelo determinado. Es decir, estos modelos permiten realizar un análisis de la vocación del terreno.

Una vez determinados los factores de localización de un uso del suelo específico (variables que intervienen en el modelo), el método consiste primeramente en asignar una ponderación en orden de importancia a cada uno de ellos y en determinar la adecuación o deseabilidad de sus categorías con respecto al uso del suelo considerado.

Al alimentar la computadora con esta información, el programa registra las categorías que toman las variables del modelo en cada celdilla y obtiene un promedio basado en las asignaciones de adecuación o deseabilidad, ponderado por la importancia que tiene cada variable en la localización del uso del suelo en cuestión.

Este índice ó promedio ponderado de atractivo toma valores entre 0 y 9 en tal forma que 0 significa "nada atractivo" y 9 significa "lo más atractivo".

Se debe elaborar un modelo para cada uno de los usos del suelo que se desee localizar en el área de estudio. En la elaboración de un modelo se realizan los siguientes pasos:

1. ENLISTAR LAS VARIABLES DEL MODELO.

Deben identificarse las variables del banco de datos que sean mas representativas de los factores de localización del uso del suelo considerado. Puede incluirse un máximo de diez variables en un modelo. Por ejemplo, en el caso de Valle del Pacífico:

Nombre del modelo: ESTACIONAMIENTOS.

Variables del modelo:

NUMERO	NOMBRE DE LA VARIABLE
2	Porcentaje de pendiente
5	Densidad de arboles
6	Cuencas espaciales
8	Tipo de suelo

2. DIFERENCIAR LA IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES

En la mayoría de los casos, no todas las variables tienen la misma importancia en la localización del uso del suelo considerado.

Para dar prioridad a ciertas variables (factores de localización) sobre otras, se deben ponderar de acuerdo a la siguiente escala:

1 = Menos importante

2 = Importante

3 = Muy importante

En el caso de nuestro ejemplo, se puede tener:

NUMERO	NOMBRE DE LA VARIABLE	IMPORTANCIA
2	Porcentaje de pendiente	3
5	Densidad de arboles	2
6	Cuencas espaciales	1
8	Tipo de suelo	1

3. ESPECIFICACION DE LA ADECUACION O DESEABILIDAD DE LAS CATEGORIAS

A cada una de las categorías en las que se subdividen las variables se les debe asignar un número entre 0 y 9 para indicar una mayor ó menor adecuación ó deseabilidad de acuerdo a los requerimientos específicos del uso del suelo considerado. Una asignación de 0 significa "nada deseable"; una asignación de 9 significa "lo mas deseable ó adecuado". Por ejemplo:

NUMERO DE LA VARIABLE	CATEGORIAS DE LA VARIABLE									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	0		9		2		0	0	0
5	0		0	7	9	6		5		0
6	0		3	0	0	6		9		0
8	0	9	0	9	0	9	0	9	0	0

Los espacios en blanco son debido a que no existe una categoría con ese número en esa variable.

4. CODIFICACION DEL MODELO.

Para cada modelo de atractivo se deben perforar las siguientes tarjetas:

1a. tarjeta:

Col. 1-2 Número del modelo.

2a. tarjeta:

Col. 1-2 Número de variables que intervienen en el modelo.*

3a. tarjeta:

Col. 1-2 Número de la primera variable.*

Col. 10, 12, 14 Preferencias asignadas a las categorías. (Pa-
16, 18, 20 so 3). Dado en orden ascendente.*
22, 24, 26
28

Tarjetas siguientes:

Lo mismo que la 3a. tarjeta. Una tarjeta --
por cada variable incluida en el modelo.

La figura muestra un ejemplo de hoja de codificación para este tipo de modelos.

5. CREACION DE ARCHIVOS DE ATRACTIVO

Para almacenar en disco magnético los índices de atractivo - (promedios de las asignaciones de adecuación ponderada por la importancia de las variables), calculados por el modelo - para cada una de las celdillas, se debe alimentar el programa ATRACTIVO/IMGRID con la información codificada y perforada en el paso 4 para cada modelo que se desee correr.

En el sistema UNAM/B-6700, esta información debe ir precedida por tres tarjetas de control y por la especificación -- del contorno del área de estudio (Ver capítulo II, paso 3). -- Después de las tarjetas del último modelo, debe colocarse -- una tarjeta de control final para la terminación del trabajo. La forma de preparar el paquete de datos se ilustra en la figura . Al correr el programa se obtiene un listado como -- el de la figura

* Los números en estas tarjetas deben ser perforados como enteros justificados a la derecha.

6. MAPEAR LOS RESULTADOS.

Mediante el programa MAPAS/IMGRID se debe hacer un mapa que muestre el valor del índice de atractivo en las celdillas del área de estudio para cada uno de los modelos corridos.

La forma de producir los mapas está explicada en el capítulo VI.

Después de revisar y analizar estos mapas, se deben hacer las correcciones y/o modificaciones deseadas.

Nombre del(os) usuario(s):

Nombre de la actividad (usos del suelo)
para la que se construyó el modelo:

Número del modelo (formato I2), --

Número de variables que intervienen en el modelo (formato I2); --

Columnas 1 y 2

Cual es la potencia d variable 11

Cuales son las variables

[illegible]

Figura 4.- Hoja de codificación para los MODELOS DE ATRACTIVIDAD.

IV. MODELOS DE VULNERABILIDAD.

Mediante estos modelos es posible analizar los efectos probables que tendrán los usos del suelo propuestos sobre diferentes sistemas biológicos y físicos existentes en el área. Estos efectos se miden de acuerdo al grado de impacto negativo ó daño ambiental, jerarquizándolos en compatible, moderado, severo y terminal. El método consiste principalmente en la asignación y combinación de sensibilidades de las variables que intervienen en el modelo mediante el uso de matrices. Para cada modelo deben realizarse los siguientes pasos:

1. ENLISTAR LAS VARIABLES DEL MODELO.

Por razones prácticas, sólo deben considerarse tres variables para describir un sistema. Estas deben ser enlistadas en orden de importancia decreciente: más importante, importante y menos importante. Por ejemplo, para el caso de Valle del Pacífico:

Nombre del modelo: EROSION

IMPORTANCIA	NUMERO	NOMBRE DE LA VARIABLE
más importante	2	Porcentaje dependiente
importante	4	Tipo de vegetación
menos importante	8	Tipo de suelo

2. DIFERENCIAR LA SENSITIVIDAD DE LAS CATEGORIAS DE CADA VARIABLE.

Las categorías en que se subdivide cada variable, deben agruparse de acuerdo a su sensibilidad al impacto considerado. Los grados de sensibilidad en el modelo se asignan de la siguiente manera:

1 = Alta sensibilidad.

103

2 = Media.

3 = Baja.

En las hojas para codificar los modelos debe escribirse el número de cada categoría en la casilla correspondiente a su grado de sensibilidad. Por ejemplo:

NOMBRE DE LA VARIABLE	SENSITIVIDAD DE LA CATEGORIA		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Porcentaje de pendiente	8,7	5	0,1,3,9
Tipo de vegetación	2	5	0,4,3,9
Tipo de suelo	4	8,6,2	0,1,3,5,7,9

A continuación, debe anotarse el grado de sensibilidad (1, 2 ó 3) de cada categoría en la columna correspondiente en una tabla como la siguiente:

NUMERO DE LA VARIABLE	NUMERO DE LA CATEGORIA									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3	3		3		2		1	1	3
4	3		1	3	3	2				3
8	3	3	2	3	1	3	2	3	2	3

Los espacios dejados en blanco son debidos a que no existe una categoría con ese número en esa variable.

3. COMBINAR LAS SENSITIVIDADES DE LAS VARIABLES IMPORTANTE Y MENOS IMPORTANTE.

Se debe asignar un grado de sensibilidad conjunta a cada una de las combinaciones posibles de sensibilidades de las categorías de estas dos variables. La estimación de estos grados de sensibilidad combinada se hace con la jerarquía:

1 = Alta sensibilidad

- 1 = Alta sensibilidad
 2 = Media
 3 = Baja

Las asignaciones deben ser colocadas en una matriz como la siguiente:

		SENSITIVIDAD DE LA VARIABLE "IMPORTANTE"		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Sensitividad de la variable. "menos importante"	ALTA	1	2	3
	MEDIA	1	2	2
	BAJA	1	1	3

4. AGRUPAR LOS USOS DEL SUELO.

Los usos del suelo considerados deben agruparse de acuerdo al grado de impacto potencial ocasionado por su construcción, mantenimiento y actividades de los usuarios. Estos impactos se clasifican como:

- 1 = Bajo
 2 = Medio
 3 = Alto

El número del grupo al que pertenece cada uso del suelo considerado en el proyecto, debe ser anotado en una tabla como la siguiente:

		NUMERO DE USO DEL SUELO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	20
Grupo al que pertenece		1	2	2	3	3	1	3	2				

5. DETERMINAR LA VULNERABILIDAD DEL SISTEMA.

Debe asignarse un índice de vulnerabilidad (grado de impacto negativo: daño ambiental del sistema con respecto al impacto considerado, para todas las combinaciones posibles de los grados de la sensibilidad obtenidos en el paso 3 con los grados de sensibilidad de la variable más importante. - Los índices de vulnerabilidad corresponden a las siguientes categorías:

- 1 = Comparatible
- 2 = Moderado
- 3 = Severo
- 4 = Terminal

Debe hacerse un análisis por separado para cada uno de los grupos de usos del suelo. Las asignaciones deben colocarse en forma matricial como se ilustra a continuación:

a. Grupo 1 de los usos del suelo.

SENSITIVIDAD COMBINADA DE LAS VARIABLES "IMPORTANTE" Y "MENOS IMPORTANTE"		SENSITIVIDAD DE LA VARIABLE "MAS IMPORTANTE"		
		ALTA	MEDIA	BAJA
ALTA		3	2	1
MEDIA		2	1	1
BAJA		2	1	1

b. Grupo 2 de usos del suelo.

SENSITIVIDAD DE LA VARIABLE "MAS IMPORTANTE"				
	ALTA	MEDIA	BAJA	
SENSITIVIDAD COMBINADA DE LAS VARIABLES "IMPORTANTE" Y "MENOS IMPORTANTE"	ALTA	4	3	2
	MEDIA	3	2	1
	BAJA	3	2	1

SENSITIVIDAD DE LA VARIABLE
"MAS IMPORTANTE"

SENSITIVIDAD
COMBINADA DE
LAS VARIABLES
"IMPORTANTE"
Y "MENOS IM-
PORTANTE"

	ALTA	MEDIA	BAJA
ALTA	4	3	2
MEDIA	3	3	2
BAJA	3	2	1

6. CODIFICACION DEL MODELO.

Para cada modelo se deben perforar las siguientes tarjetas:

1a. tarjeta:

Col. 1-2 Número del modelo. Perforado como entero - justificado a la derecha.

2a. tarjeta:

Col. 1-9 LAEP/IMPT para indicar que se crea un archi-
vo de impactos.

Col. 10-11 Número del modelo. Perforado como entero --
justificado a la derecha.

Col. 12 . Para indicar que termina el nombre del ar-
chivo.

3a. tarjeta:

Col. 1-3 Número de la variable más importante.

Col. 4-6 Número de la variable importante.

Col. 7-9 Número de la variable menos importante.
Perforados como enteros y justificados a la
derecha.

4a. tarjeta:

Col. 2, 4, 6 Valores de sensibilidad de las categorías de
8, 10, 12 la variable más importante, asignados en el-
14, 16, 18 paso 2.
20.

5a. tarjeta: Lo mismo que la 4a. tarjeta para la variable
importante.

6a. tarjeta: Lo mismo que la 4a. tarjeta para la variable 107 menos importante.

7a. tarjeta:

Col. 2, 4, 6 Grados de sensibilidad conjunta de las variables importantes y menos importantes. (matriz 8, 10, 12 del paso 3)*.
14, 16, 18

8a. tarjeta:

Col. 2, 4, 6 Grados de impacto negativo (vulnerabilidad) para el primer grupo de usos del suelo. (la 8, 10, 12 matriz del paso 5)*.
14, 16, 18

9a. tarjeta: Lo mismo que la 8a. tarjeta para el segundo grupo de usos del suelo. (2a. matriz del paso 5)*.

10a. tarjeta: Lo mismo que la 8a. tarjeta para el tercer grupo de usos del suelo. (3a. matriz del paso 5)*.

11a. tarjeta:

Col. 2, 4, 6 Número de grupo de usos del suelo al que pertenece cada uno de los usos considerados en el estudio (paso 4). Se deben utilizar solamente el número de columnas necesario para registrar la clasificación de todos los usos. El programa permite como máximo 20 usos diferentes.
8, 10, 12
....., 40

Un ejemplo de hoja de codificación se ilustra en la figura

7. CREACION DE ARCHIVOS DE VULNERABILIDAD.

Para almacenar un disco magnetico los indices de vulnerabilidad calculados por el modelo para cada una de las celdillas del área de estudio, debe alimentarse el programa IMPACTO/GRID con la información codificada en el paso 6 para cada uno de los modelos que se deseen correr.

Los indices de vulnerabilidad calculados por cada modelo para cada celdilla, corresponden a la siguiente jerarquía:

0 = Los tres grupos, COMPATIBLE.

1 = Grupo 2, MODERADO.

2 = Grupo 3, MODERADO; Grupo 2, MODERADO.

* Las matrices deben ser codificadas empezando por la primera columna y de arriba hacia abajo, continuando hasta registrar las nueve casillas.

- 3 = Los tres grupos. MODERADO.
- 4 = Grupo 3. SEVERO.
- 5 = Grupo 3. SEVERO; Grupo 2. SEVERO.
- 6 = Los tres grupos. SEVERO.
- 7 = Grupo 3. TERMINAL.
- 8 = Grupo 3. TERMINAL; Grupo 7, TERMINAL.
- 9 = Los tres grupos, TERMINAL.

En el sistema UNAM/B-6700, esta información debe ir precedida por tres tarjetas de control y la especificación del contorno del área de estudio (ver capítulo II, paso 3). Después de -- las tarjetas del último modelo, debe colocarse una tarjeta de control final para la terminación del trabajo. La forma de -- preparar el paquete de datos se ilustra en la figura

8. MAPEAR LOS RESULTADOS.

Mediante el programa MAPAS/IMGRID se debe hacer un mapa que muestre el valor que tiene el índice de vulnerabilidad en las celdillas del área de estudio, para cada uno de los modelos - corridos.

La forma de producir los mapas está explicada en el capítulo IV. La opción 10 de texto explicativo en cada mapa debe contener la clave de jerarquización de impactos enlistada en el paso 7.

SENO JOB

04000000000000000001

(9 I 2)

04000000000000000001

(9 I 2)

00000000000000000001

(9 I 2)

de las variables 2y3 con la sensibilidad de la variable 1)
 'suelo, obtenidos por la combinación de sensibilidades de la matriz -
 ' (Valores de las matrices de impactos, para cada grupo de usos del -
 01010:00000000000000

comparación de las variables 2 y 3) (formato 9 I 2)

' (Valores de la matriz de sensibilidades combinadas, obtenidas de in-

3 3 2 ? 1 2 2 2 2 (Menos importante) (10 I 2) (variable 3)

3 3 1 3 3 2 3 3 3 (Importante) (10 I 2) (variable 2)

3 3 3 3 0 2 3 1 1 0 (Muy importante) (10 I 2) (variable 1)

(Valores de sensibilidad de las subvariables)

2 4 9 (Número de variables-datos) (3 I 3)

LAEP/IMP01. (nombre del archivo modelo impacto 1)

01 (Número del modelo) (1 I 2)

52 16 (Tamaño de la malla) (2 I 5)

00000 (Contorno Irregular) (3 I 5)

52 0 0 (Contorno Irregular) (3 I 5)

8DATA

EVENITE IMPACTO/IMP01

8JOB INGRID; USER 4400/44; CLASS 3; BEGIN;

HOJA DE CODIFICACION PARA LOS MODELOS DE IMPACTOS

Nombre del modelo: _____

Tarjeta 1.- Número del modelo formato (I2): ____

Tarjeta 2.- Nombre del modelo: LAEP/IMPT01,, LAEP/IMPT30.

Tarjeta 3.- Número de las variables dato (3I3):
cols. 3 6 9

Encontrar los valores de sensibilidad, para cada una de las subvariaticas de las 3 variables que intervienen en el modelo, de acuerdo a la siguiente escala:

Subvariable más sensitiva = 1 = A

Subvariable moderada = 2 = B

Subvariable menos sensitiva = 3 = C

Subvariable menos sensitiva=3 = C

Subvariables

más importante ↓ menos importante	no. de variable	Variable	más sensitiva	→	menos sensitiva
			A	B	C

cols.- 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

Tarjeta 4.- _____

Variable 1

Tarjeta 5.- _____

Variable 2

Tarjeta 6.- _____

Variable 3

Reducir las variables 2 y 3 comparando entre sí sus grados de sensibilidad para obtener la matriz (3,3) de sensibilidades combinadas.

		Variable 2		
		A	B	C
Variable 3	A			
	B			
	C			

Valores de:

X= Más sensitivo =1

Y= Moderado =2

Z= Menos sensitivo=3

Tarjeta 7.- Valores de la matriz de sensibilidades combinadas (9 I 2).

Encontrar la matriz de impactos para cada grupo de usos del suelo, estos valores de impactos se obtienen a partir de la combinación de sensibilidades de la matriz de sensibilidades combinadas de las variables 2 y 3 con las sensibilidades de la variable 1.

Variable 1

	A	B	C
X			
Y			
Z			

Uso del suelo

Grupo I

Variable 2

	A	B	C
X			
Y			
Z			

Uso del suelo

Grupo II

Variable 3

	A	B	C
X			
Y			
Z			

Uso del suelo

Grupo III

Asignación de grupos de usos del suelo

Uso del suelo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Grupo

La matriz de impactos tiene tres niveles de impacto por grupo de usos del suelo.

Asignando valores de C- Impacto Compatible

M- Impacto Moderado

S- Impacto Severo

T- Impacto Terminal

Tarjeta 8.- Valores de la matriz de impactos U.S. grupo I (9 I 2)

Tarjeta 9.- Valores de la matriz de impactos U.S. grupo II (9 I 2)

Tarjeta 10.- Valores de la matriz de impactos U.S. grupo III (9 I 2)

Figura 7.- Hojas de codificación para el programa Impacto/INGRID.

TITULO DEL MAPA

MODELO DE IMPACTO N 1: EROSION
 AREA DE ESTUDIO VALLE DEL PACIFICO
 LABORATORIO DE PLANEACION URBANA

OPCIONES USADAS PARA ESTE MAPA

- 1 EL TAMAÑO DE LA MALLA ES 52 DE GLORES Y 16 COLUMNAS
 EL TAMAÑO DE LA CELULA ES 1 CARACTERES EN SENTIDO VERTICAL Y
 7 LOS SIMBOLOS SON 1 CARACTERES EN SENTIDO HORIZONTAL
 ...+X000000123456789
 ...+X00000A
 .../X+X
 ...+V
- 10 EL TEXTO DEL MAPA ES -----
 VARIABLES DATO USADAS EN EL MODELO
- 2 PORCIENTO DE PENDIENTE
 4 VEGETACION POR ZONA
 8 SUELOS POR TIPO
- 13 LA NUMERACION DE LA MALLA COMIENZA EN 1 52
- 14 SE SUPONE QUE LOS DATOS ESTAN PRE-ESCALADOS

LEGENDA: EL SIMBOLO MAS OSCURO CORRESPONDE AL IMPACTO MAYOR
 LOS VALORES DEL IMPACTO PARA LOS 3 GRUPOS DEL USO DEL SUELO SON:

0	LOS TRES GRUPOS DE US COMPATIBLES
1	GRUPO DE US 111 MODERADO
2	GRUPO DE US 111 MODERADO, GRUPO 11 MODERADO
3	LOS TRES GRUPOS DE US MODERADO
4	GRUPO DE US 111 SEVERO
5	GRUPO DE US 111 SEVERO, GRUPO 11 SEVERO
6	LOS TRES GRUPOS DE US SEVERO
7	GRUPO DE US 111 TERMINAL
8	GRUPO DE US 111 TERMINAL, GRUPO 11 TERMINAL
9	LOS TRES GRUPOS DE US TERMINAL

USO DEL SUELO 1

USO DEL SUELO 11

USO DEL SUELO 111

ACTIVIDADES DE ESPACIO
 CAMINATA

CASINOS
 ESTACIONAMIENTOS
 ESTRUCTURAS

SERVICIO TAXI TURISTICO
 CABALLERIZAS
 ESTAC./ TRAILERS

0000000000000000
0000000000000000
1234567890123456

FRECUENCIA

Diagram illustrating a 2D lattice structure, likely representing a crystal lattice or a computational grid. The grid is divided into four quadrants by a vertical line at column 8 and a horizontal line at row 8. The quadrants are labeled 1, 2, 3, and 4. The grid contains a pattern of dots and lines, with some cells containing the number 1. The grid is surrounded by a border of dots and lines.

052	000
051	000
050	000
049	000
048	000
047	000
046	000
045	000
044	000
043	000
042	000
041	000
040	000
039	000
038	000
037	000
036	000
035	000
034	000
033	000
032	000
031	000
030	000
029	000
028	000
027	000
026	000
025	000
024	000
023	000
022	000
021	000
020	000
019	000
018	000
017	000
016	000
015	000
014	000
013	000
012	000
011	000
010	000
009	000
008	000
007	000
006	000
005	000
004	000
003	000
002	000
001	000

V. EVALUACION DE PLANES DE USO DEL SUELO

El objetivo de los planes es localizar los usos del suelo propuestos en los sitios de mayor atractivo y al mismo tiempo minimizar el impacto ambiental negativo en el área.

El resultado de la evaluación de cada plan se expresa en dos tablas sumario. Una con el atractivo total del plan ; la otra con los impactos producidos en los sistemas considerados. Además, se obtienen un mapa de atractivo del plan y uno para cada impacto.

La evaluación de planes de uso de suelo se lleva a cabo mediante los siguientes pasos:

1. LOCALIZAR LOS USOS DEL SUELO

Cda uno de los usos del suelo considerados en el proyecto debe ser localizado en el área de estudio. Esta localización debe seguir los lineamientos de diferentes conceptos de desarrollo espacial desarrollados por los planificadores.

Cada uso del suelo debe tener un número para su identificación, este deberá ser el mismo que el utilizado en los modelos de atractivo y vulnerabilidad.

El número del uso del suelo localizado debe ser anotado en la celdilla correspondiente. Se permite solamente un tipo de uso del suelo en cada celdilla.

Deben ocuparse tantas celdillas como sea necesario para alojar toda el área requerida en el proyecto destinada a un uso del suelo específico.

La figura muestra un ejemplo de localización en un plan.

2. CODIFICAR LOS PLANES

El procedimiento es bastante similar al utilizado en la preparación del banco de datos. Se debe comenzar por la orilla superior izquierda del área de estudio y recorrer horizontalmente, celdilla por celdilla e hilera por hilera. El número del uso del suelo debe perforarse en la columna correspondiente, dejando en blanco aquellas en donde no se localice ningún uso. Las hileras de la retícula se registran mediante una o mas tarjetas, dejando 2 columnas por cada celdilla ya que algunos

números de usos del suelo necesitan dos cifras.

Para cada uno de los planes que se deseen evaluar debe prepararse un paquete como el que se ilustra en la figura

3. CREAR ARCHIVOS DE PLANES

Cda uno de los planes es almacenado en un archivo en disco -- magnético mediante el programa PLANES/IMGRID. Estos archivos serán utilizados posteriormente en la evaluación de los planes.

En el sistema UNAM/B-6700, la información codificada y perforada en el paso 2, debe ir precedida por tres tarjetas de control, el contorno del área de estudio (ver capítulo II, paso 3), y el número de hileras y columnas de la retícula. Después de las tarjetas del último plan se debe colocar una tarjeta de control final para la terminación del trabajo. La forma de preparar el paquete de datos está indicada en la figura

4. EVALUACION DE LOS PLANES EN LA COMPUTADORA

Durante la fase de evaluación, la computadora suma todos los atractivos que corresponden a las celdillas designadas para localizar un uso del suelo particular. La suma total se divide entre el número total de celdillas distribuidas para ese uso del suelo. El resultado es un indicador de atractivo promedio. Este es multiplicado por 10 para ponerlo en una escala de 1 a 100.

Un marcador final alto indica que el uso del suelo fue puesto en áreas que cumplen muchos de los criterios deseados para ese uso del suelo. Un marcador bajo indica una pobre selección en la localización de los usos del suelo con respecto al atractivo de las celdillas.

Todos los usos del suelo que se van a incluir en el área de estudio son evaluados en forma similar y reciben un marcador final de atractivo promedio.

La segunda parte en la evaluación de un plan consiste en dar una estimación del grado de impacto negativo creado por el plan de uso del suelo en su totalidad, sobre cada uno de los sistemas previamente definidos por los modelos de vulnerabilidad.

Cuando la computadora encuentra una celdilla a la que se ha asignado un uso del suelo, determina el grado de impacto que-

tendrá ese uso del suelo sobre el sistema que está siendo analizado. El grado de impacto dependerá de la combinación de categorías encontrada en la celdilla y del grupo de usos del suelo al que pertenezca.

El marcador final de cada modelo indica el grado de impacto -- promedio creado por la totalidad del plan sobre el sistema -- considerado en toda el área de estudio. La media numérica es una media ponderada. El número de celdillas que reciben un indicador de impacto 1, se multiplica por 1. El número de celdillas que reciben un indicador de impacto 2 (impacto moderado) se multiplica por 2, etc. El total final de los cuatro impactos se divide entre el número total de celdillas donde se localizan los nuevos usos del suelo. La media resultante estará entre un máximo de 4 y un mínimo de 1. Un marcador -- cercado a 4 indican que los usos del suelo han sido puestos -- donde crean una gran cantidad de impacto negativo. Un marcador cercado a 1 indica poco impacto negativo en el sistema.

Para la evaluación de los planes deben perforarse las siguientes tarjetas para alimentar el programa EVALUA/IMGRID.

1a. tarjeta:

Col. 1-5 Número de hileras de la retícula.*
Col. 6-10 Número de columnas de la retícula.*

2a. tarjeta:

Col. 4-5 Número de modelos de atractividad realizados en el estudio.*
Col. 9-10 Número de modelos de impacto realizados en el estudio.*
Col. 14-15 Número del plan que se desea evaluar.*

3a. tarjeta:

Col. 2, 4, 6 Agrupación de los usos del suelo en el primer --
8, 10, modelo de impacto (paso 1). Debe anotarse el --
12, 14, número de grupo al que pertenece cada uno de --
16 los usos considerados en el estudio dados en --
orden creciente.*

Tarjetas siguientes:

Lo mismo que la 3a. tarjeta.
Una para cada modelo de vulnerabilidad realizado en el estudio.
Deben darse en el mismo orden en que se corrieron los modelos.

En el sistema UNAM/B-6700, esta información debe ir precedida por tres tarjetas de control y por el contorno del área --

*Deben perforarse como números enteros justificados a la derecha.

de estudio (Ver capítulo II, paso 3).

Después de las tarjetas para evaluar el último plan, debe colocarse una tarjeta de control final para la terminación del trabajo.

La forma de preparar el paquete de datos se ilustra en la figura

5. MAPEO DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACION

Se debe producir un mapa del atractivo del plan y uno de cada impacto considerado.

El mapa de atractivo indica el grado de atractividad logrado - al haber localizado los usos del suelo en los sitios que se -- pensaron convenientes.

Se obtendrá un mapa impreso para cada sistema descrito por un modelo de vulnerabilidad. Cada mapa representa un sistema diferente e indica cuántas celdillas del total distribuido tienen impacto compatible, moderado, severo ó terminal.

La impresión del mapa estará basada en un rango numérico de 1- a 4. El número 1 indica que el uso del suelo es compatible; - un número 4 indica que el uso del suelo tiene un impacto terminal sobre el área.

La forma de especificar los mapas con el programa MAPAS/IMGRID se explica en el capítulo VI.

Para producir los mapas de evaluación debe prepararse un paquete como el de la figura.

6. ANALISIS DE RESULTADOS Y GENERACION DE NUEVOS PLANES

Con esta información a mano y las áreas problema localizadas, = se puede preparar un segundo plan.

La preparación de este segundo plan implica la relocalización de los usos del suelo que crean impactos mayores ó que reciben bajos indicadores de atractivo.

El objetivo ginal es elevar la atractivo y disminuir los impactos. Se debe lograr un equilibrio en el que la atractividad - total no puede ser elevada sin elevar también los impactos negativos.

Deben identificarse las áreas problema cuyos indicadores de --

atractividad son mas bajos que los esperados ó sus indicadores
de impacto son mayores que los deseables.

VI.2 EL PAQUETE MAP

El paquete MAP maneja una variedad de opciones que controlan el tamaño, el simbolismo y los textos del mapa. Toda opción una vez, especificada seguirá siendo válida en los mapas subsecuentes a menos que sea cambiada. Las opciones 1-7 deben ser siempre especificadas ya que el programa no tiene condiciones estándar en caso de no activarlas. Debe especificarse un paquete MAP para cada mapa que se desee correr.

El paquete se prepara de la manera siguiente:

Tarjeta 1:

Col. 1-3 MAP para identificar el paquete.

Tarjetas 2-4:

Col. 1-72 Información que se desea al pie del mapa. Pueden dejarse en blanco, pero deben incluirse las tres tarjetas necesariamente.

Tarjetas
siguientes: Opciones deseadas.

Penúltima
tarjeta: 99999 para indicar que termina el paquete.

Última
tarjeta:

Col. 12 Número de la variable ó archivo que se va a mapear. Perforado como entero justificado a la derecha.

Tarjeta de
terminación:

Col. 1-3 END Debe colocarse después del último paquete MAP de la corrida.

VI.3 OPCIONES DEL PAQUETE MAP

1. Tamaño de la retícula.
2. (No se usa en esta versión de IMGRID).
3. Número de niveles ó intervalos de clase.
4. (No se usa en esta versión de IMGRID).
5. (No se usa en esta versión de IMGRID).
6. (No se usa en esta versión de IMGRID).
7. Simbolismo.
8. Punto señal.
9. Histograma.
10. Texto explicativo.
11. (No se usa en esta versión de IMGRID).
12. Mapa puntual.
13. Numeración de la retícula.
14. Datos escalados.

Opción 1.- TAMANO DE LA RETICULA
(1 tarjeta)

Col. 5	1 para identificar la opción.
Col. 11-20	Número de celdillas que contiene la retícula en sentido vertical.
Col. 21-30	Número de celdillas que contiene la retícula en sentido horizontal.
Col. 31-40	Número de caracteres con que se desea imprimir cada celdilla en el sentido vertical.
Col. 41-50	Número de caracteres con que se desea imprimir cada celdilla en el sentido horizontal.

Los números en los campos 2, 3, 4, 5, se perforar como números decimales ó como enteros justificados a la derecha.

Opción 3.- NUMERO DE NIVELES O INTERVALOS DE CLASE
(1 tarjeta)

Col. 5	3 para identificar la opción.
Col. 11-20	Número de niveles ó intervalos de clase en que se subdivide la variable. Perforado como número decimal ó entero justificado a la derecha.

Opción 7.- SIMBOLISMO
(5 tarjetas)

1a. tarjeta:

Col. 5	7 para identificar la opción.
--------	-------------------------------

2a. tarjeta:

Col. 1-10	Caracteres que se desea imprimir ó sobre-imprimir para representar a cada nivel o categoría de la variable, dados en orden y perforados en la columna correspondiente. Sólo debe usarse el número de columnas necesario.
Col. 11-20	Caracteres para especificar el simbolismo de los puntos señal que aparecen al centro de cada celdilla y en la clase del histograma correspondiente a cada uno de los niveles o categorías.
Col. 25	Caracter para especificar el simbolismo que aparece fuera del área de estudio.

Opción 8.- PUNTO SEÑAL
(1 tarjeta)

Col. 5	8 para identificar la opción.
Col. 20	1 si se desea suprimir la impresión del punto se

ñal.

0 si se desea restablecer la impresión.

Cuando se hace un mapa en el que un caracter representa una celdilla, se suprime automáticamente el punto señal y debe restablecerse para mapas subsecuentes. Para otros casos, si no se especifica nada, el punto señal aparecerá impreso en el centro de cada celdilla.

Opción 9.- HISTOGRAMA
(1 tarjeta)

Col. 5	9 para identificar la opción
Col. 20	1 para generar un histograma al pie del mapa, el cual muestra las frecuencias de celdillas de la retícula en cada nivel ó categoría.
Col. 30	1 para suprimir la información numérica que se imprime junto al simbolismo de los niveles ó intervalos de clase.

Si no se especifica esta opción, no se imprime el histograma y se incluye la información numérica correspondiente. Para regresar el estándar debe perforarse un 0 en los campos 2 y 3.

Opción 10. TESTO EXPLICATIVO
(3 a 32 tarjetas)

1a. tarjeta:

Col. 4-5	10 para identificar la opción.
----------	--------------------------------

Tarjetas restantes:
(no mas de treinta)

Col. 1-12	Cualquier información adicional que se desea aparecer al pie del mapa.
-----------	--

Ultima tarjeta:

Col. 1-7	ENDTEXT para indicar que termina el texto.
----------	--

Si no se especifica esta opción no aparece ningún texto. Si se desea eliminar el texto en mapas subsecuentes, deben alimentarse

solo la primera y la última de las tarjetas.

Opción 12. MAPA PUNTUAL
(1 tarjeta)

Col. 4-5	12 para identificar la opción.
Col. 20	1 para especificar simbolismo puntual.
	0 para restablecer simbolismo gris.

Como una alternativa al simbolismo normal mediante esta opción se puede producir un mapa puntual representando cada celdilla mediante 4 caracteres en sentido vertical, 5 en el horizontal y utilizando el símbolo Ø. Se pueden tener hasta 20 niveles ó intervalos de clase. El número de caracteres impresos en la celdilla es igual al número del nivel ó intervalo.

Opción 13. NUMERACION DE LA RETICULA
(1 tarjeta)

Col. 4-5	13 para identificar la opción.
Col. 20	1 para numerar la malla
	0 para regresar al estándar.
Col. 21-30	Número de columna de la celdilla de referencia. Perforado como número decimal ó entero justificando a la derecha.
Col. 31-40	Número de hilera de la celdilla de referencia. Perforado como número decimal ó entero justificando a la derecha.

Esta opción imprime numeración para las hileras y las columnas en los cuatro lados de la retícula para ayudar al usuario a localizar celdillas individuales sobre el mapa. La celdilla superior izquierda es denominada celdilla de referencia de la retícula y sus coordenadas sirven de origen para numerar hileras y columnas. Si estas coordenadas no son especificadas el programa supone que son: columna = 1, hilera = n, donde n es el número de hileras especificado en la opción 1. Si no se especifica no se numera la retícula.

Opción 14. DATOS ESCALADOS
(1 tarjeta)

Col. 4-5	14 para identificar la opción.
Col. 20	1 para indicar que los datos estan escalados.

Esta opción siempre debe activarse en esta versión del programa.