

**GUIA PARA ELABORAR MAPAS  
DE AMENAZAS Y RECURSOS**

**1993**

**COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA  
DIRECCION DE PLANES Y OPERACIONES**

**ELABORADO POR:**

**Geógrafo Manfred Murillo Miranda.**

**Con la colaboración de la Licda. Lorena Romero Vargas.**

## **ELABORACION DE MAPAS DE AMENAZAS Y RECURSOS**

El siguiente documento tiene como objetivo brindar los instrumentos básicos requeridos para la elaboración de mapas de amenazas y de recursos. En este sentido se describen una serie de pasos, los cuales facilitarán la elaboración de éstos como apoyo a la realización del plan de emergencia que deben realizar los comités.

### **I. AMENAZAS**

Este apartado comprende la realización de dos actividades esenciales:

- Identificación de amenazas
- Definición del área de influencia de la amenaza.

#### **a- Identificación de Amenazas**

**La Amenaza se define como la "Presencia de un factor físico de origen natural o antrópico, que podría manifestarse en un tiempo y espacio determinado y pone en peligro al ser humano sus obras y su ambiente ."**

Para los efectos que competen a la elaboración de mapa de amenazas, se trabajará sobre aquellas que sean posibles de plasmar de forma clara en el mapa. Para ello se recomienda dividir las en dos grupos:

Amenazas de origen natural por:

- Inundaciones
- Avalanchas
- Deslizamientos
- Erupciones volcánicas
- Sismicidad
- Sequías
- Huracanes, Tornados

Amenazas de carácter antropogénico por:

- Industrias que manejan materiales peligrosos
- Depósitos de combustibles (gasolina, gas diesel, etc)
- Deforestación
- Vías de tránsito de materiales peligrosos
- otras

**b- *Mecanismos para la Identificación de Amenazas y sus Areas de Influencia***

La identificación de amenazas se llevará a cabo mediante cuatro mecanismos:

- Registros históricos
- Entrevistas
- Estudios técnicos
- Trabajo de Campo

**- Registros históricos**

Recopilar todo tipo de información histórica acerca de amenazas que se han presentado en la zona.

**- Entrevistas**

Realizar entrevistas a pobladores de la zona, con el propósito de definir a que tipo de amenazas se encuentran expuestos y a la vez determinar el área de influencia de cada una de ellas. Para lograr este propósito se debe responder a tres preguntas básicas:

- ¿Está su comunidad expuesta a algún tipo de amenaza?
- ¿Cual (les) amenazas han afectado la comunidad?
- ¿Qué áreas han sido más afectadas por la manifestación de una amenaza?

**Estudios técnicos**

Identificar y analizar estudios técnicos de la zona que muestren resultados sobre amenazas presentes en el área.

**Trabajo de campo**

Realizar trabajo de campo, mediante visitas por parte de los miembros de los Comités de Emergencia a las zonas donde se haya considerado la existencia de alguna amenaza y áreas afectadas.

## **II- RECURSOS**

Dentro de este apartado debemos de Identificar dos tipos de recursos:

- Recursos móviles de las instituciones.
- Recursos estratégicos de ubicación fija.

### **a- Recursos móviles de Instituciones**

Los recursos que más nos interesarán son aquellos que pueden ser utilizados en labores de evacuación y rescate de víctimas. Entre estos recursos debemos identificar y ubicar: transportes terrestres, marítimos y aéreos, así como materiales que puedan ser movilizadas para las labores antes mencionadas, (papas, picos, poleas, sierras, plantas eléctricas, etc).

### **b- Recursos estratégicos con ubicación fija**

Los principales a considerar son:

- Líneas vitales que incluyen vías de comunicación, suministro de agua y suministro de energía.
- Infraestructuras tales como hospitales, clínicas, centros de salud; posibles centros de alojamiento temporal (escuelas, salones comunales, colegios y otros); servicios de abastecimiento de alimentación; posibles centros de acopio; servicios de suministro energético (bombas, planteles de combustibles y otros); servicios de respuesta para situaciones de desastre (Cruz Roja, Bomberos, G.A.R., O.I.J., Guardia Civil y otras).

Una vez completados los pasos uno y dos, ya se tienen identificados los recursos y las amenazas existentes en la zona; se procede entonces con el paso número tres, el cual permite ubicar estos elementos en un mapa con el propósito de facilitar la toma de decisiones en situaciones de desastre

### III- UBICACION GEOGRAFICA DE AMENAZAS Y RECURSOS

Para realizar localizaciones en un mapa se deben manejar varios elementos:

- Interpretación de escalas y sus tipos
- Cálculo de áreas mediante el método de cuadrículas
- Simbología
- Delimitación
- Coordenadas lambert

#### a- Interpretación de escalas

Existen dos tipos de escalas que podemos encontrar en un mapa: escala numérica y escala gráfica.

##### - Escala numérica:

Esta se encuentra representada en el mapa mediante números de dos formas diferentes.

Ejemplos:

1:X	1/X
1:50000	1/50000
1:10000	1/10000

Una escala 1:X significa que 1 (una) unidad (de cualquier clase cm, mm, pulgadas, etc.) medida sobre el mapa representa "X" de esas mismas unidades sobre el terreno. De lo anterior se debe entender que 1 cm. sobre el mapa es igual a "X" cm sobre el terreno, que 1 mm en el mapa representa "X" mm. en el terreno, etc.

##### - Escala gráfica:

Esta se encuentra representada mediante un pequeño gráfico que expresa valores cada mil metros en una parte y cada cien en otra.

Ejemplo:



### ***b- Delimitación del área de Influencia.***

Una vez que se tiene una amenaza identificada, es importante llevar a cabo la delimitación de sus áreas de influencia. Esta se debe realizar con base a la información obtenida en el apartado de identificación de amenazas, y se debe realizar mediante el trazado de líneas (mano alzada) alrededor del área considerada en peligro potencial.

### ***c- Simbología***

La simbología que corresponda al tipo de amenaza que se esta identificando se proporcionará con el afán de estandarizar la información dentro de los mapas. Asimismo se proporcionara también la simbología correspondiente a los recursos.

### ***d-Cálculo de áreas***

#### ***Método de cálculo de cuadrículas***

Una vez delimitada el área, (trabajando en hojas topográficas escala 1:50.000) se puede utilizar la cuadrícula existente en el mapa (equivalente a un kilómetro cuadrado), cuando la superficie es pequeña y se quiere un nivel más preciso de aproximación se puede dividir la cuadrícula en cuatro partes formando cuadrados perfectos los cuales darán cuadrículas equivalentes a doscientos cincuenta mil metros cuadrados, y si se pretende elevar aun más el nivel de precisión estas cuadrículas pueden dividirse a su vez en cuatro con lo que cada cuadrícula equivaldría a sesenta y dos mil quinientos metros cuadrados y así sucesivamente dependido del nivel de precisión que se requiera o se desee.

La fórmula para determinar el número total de cuadrículas es la siguiente:

$$N= C+(Ci/2)$$

En donde:

- N= es el número total de cuadrículas
- C= es el número de cuadrículas enteras que ocupa el fenómeno o superficie
- Ci= es el número de cuadrículas incompletas que ocupa el fenómeno o superficie
- 2= es una constante

El procedimiento es el siguiente:

- 1- Se suman las cuadrículas enteras
- 2- Se suman las cuadrículas Incompletas y se dividen entre dos
- 3- Se suman los valores obtenidos en 1 y en 2
- 4- Se calcula la superficie de una cuadrícula (en el entendido de que todas tienen la misma superficie, este valor puede obtenerse para cuadrados multiplicando lado por lado, y luego el valor obtenido se multiplica por diez mil 10000. para obtener el resultado en Hectáreas)
- 5- Se multiplica el valor de la superficie de una cuadrícula por la sumatoria obtenida antes entre el número total de cuadrículas ( $3 * 4$ )
- 6- Obtenido este valor podemos establecer el área aproximada en Hectáreas

#### **e- Coordenadas**

##### ***Coordenadas Lambert:***

Los elementos que conforman estas coordenadas son dos: meridianos y paralelos.

Los meridianos y los Paralelos forman la cuadrícula del mapa con la cual nos ayudamos para ubicar la posición de un punto.

##### ***Medición de coordenadas***

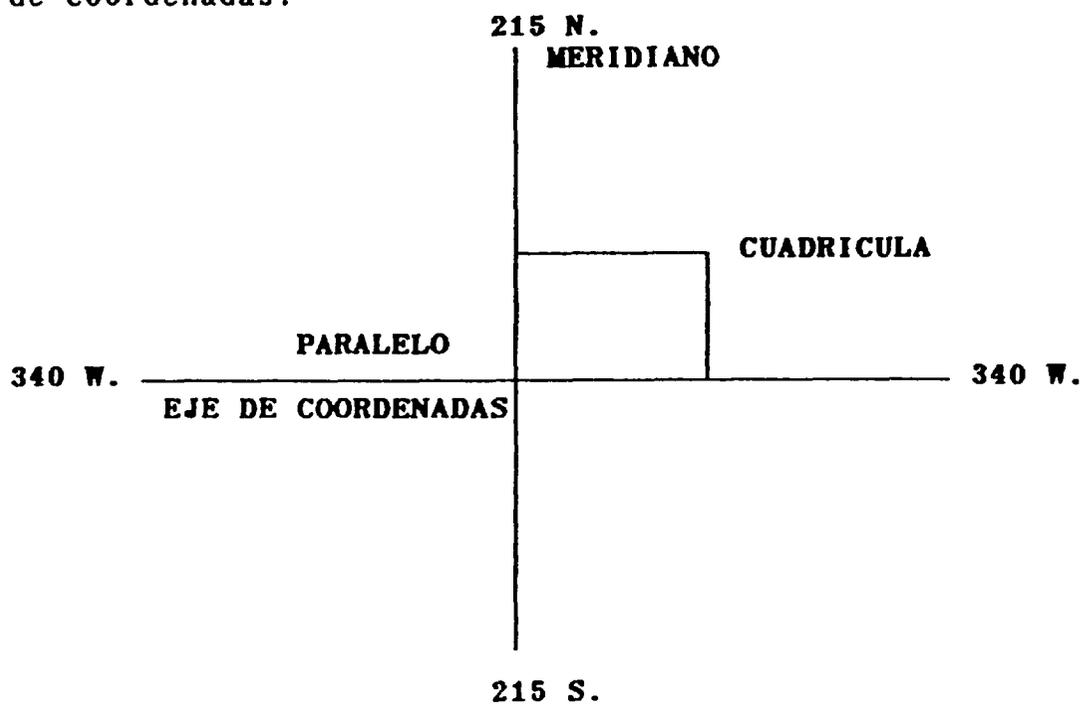
Para situar la posición de un punto en el mapa por medio de coordenadas, previamente se localiza su eje de coordenada de la siguiente manera:

- Se localiza el meridiano que es la primera línea que está al oeste del punto considerado (a la izquierda)
- Se busca su valor numérico en el margen sur o norte del mapa, se anota su valor numérico y se agrega la letra W.

Para localizar el paralelo del mismo punto:

- Se busca la línea de éste inmediatamente debajo del punto (al sur)
- Se encuentra su valor numérico en el margen este u oeste del mapa, se anota su valor numérico y se agrega la letra N.
- Donde se interceptan éstas dos líneas (paralelos y meridianos) será el eje de coordenadas del punto considerado.

Eje de coordenadas:

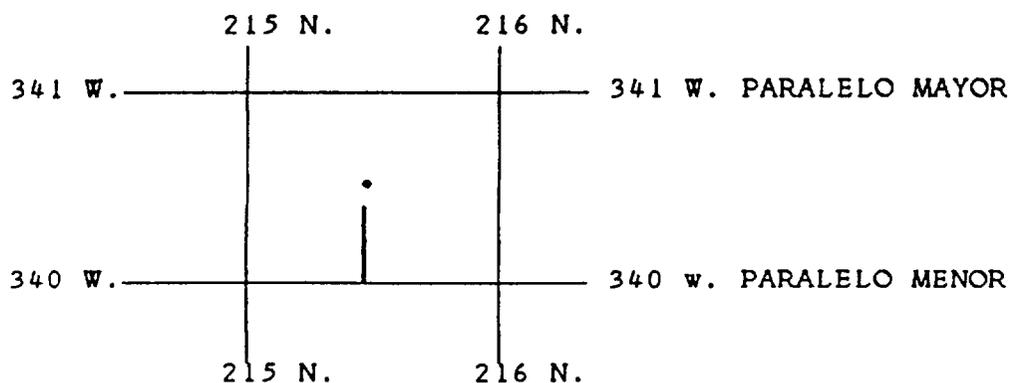


### **Coordenadas de un punto**

Una vez que se haya encontrado el eje de coordenadas del punto se continua con el procedimiento mediante el cálculo de latitud y longitud con el propósito de ubicar con exactitud el punto deseado:

#### **Cálculo de Latitud:**

- Se anota el valor del paralelo menor
- Se traza una línea desde el centro del mismo punto hasta el paralelo menor (hacia el sur, abajo)
- Se mide la distancia de la línea trazada en milímetros.
- El valor obtenido se multiplica por 50 (en caso de utilizar un mapa escala 1:50000) para obtener el resultado en metros.
- Este resultado en metros se agrega (NO se suma) al valor del paralelo menor que se utilizó , obteniendo así la latitud del punto en cuestión .



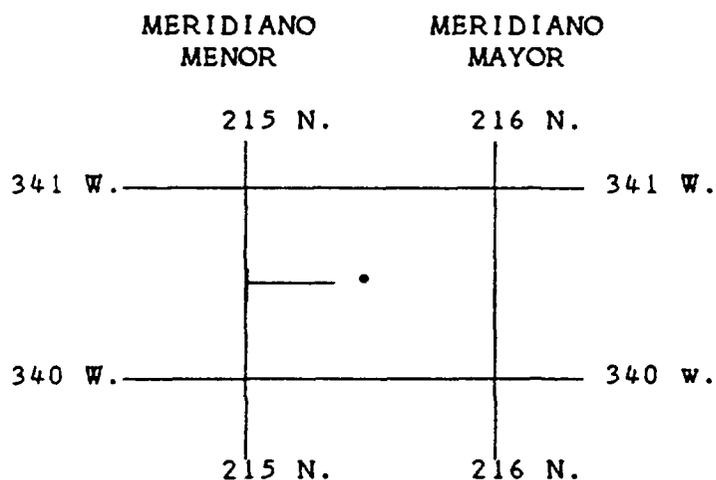
- PUNTO A LOCALIZAR
- LINEA DE MEDICION

Ejemplo:

- Paralelo menor 215 N.
- La distancia del punto al paralelo menor es de 14 mm.  
(supuesto)
- $14 * 50 = 700$  m.
- La coordenada sería 215700 N.

**Cálculo de Longitud:**

- Se anota el valor del meridiano menor.
- Se traza una línea desde el centro del mismo punto hasta el meridiano menor (hacia el oeste, izquierda).
- Se mide la distancia de la línea trazada en milímetros.
- El valor obtenido se multiplica por 50 (en caso de utilizar un mapa escala 1:50000) para obtener el resultado en metros.
- Este resultado en metros se agrega (NO se suma) al valor del meridiano menor que se utilizó, obteniendo así la longitud del punto en cuestión.



• PUNTO A LOCALIZAR  
 — LINEA DE MEDICION

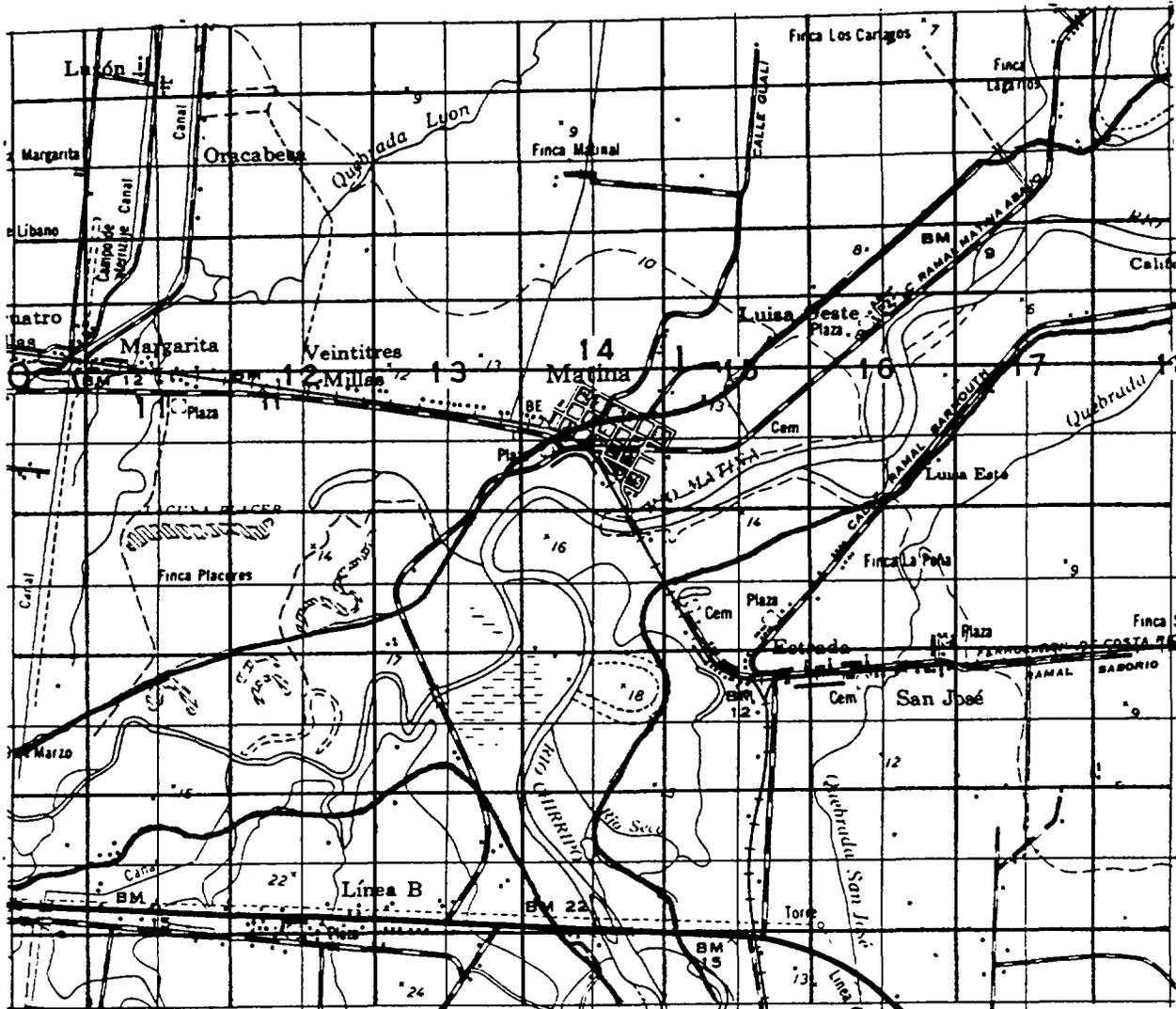
**Ejemplo:**

- Meridiano menor 340 W.
- La distancia del punto al meridiano menor es de 14 mm.  
(supuesto)
- $15 * 50 = 750$  m.
- La coordenada sería 340750 N.

**APENDICE # 1 GLOSARIO**

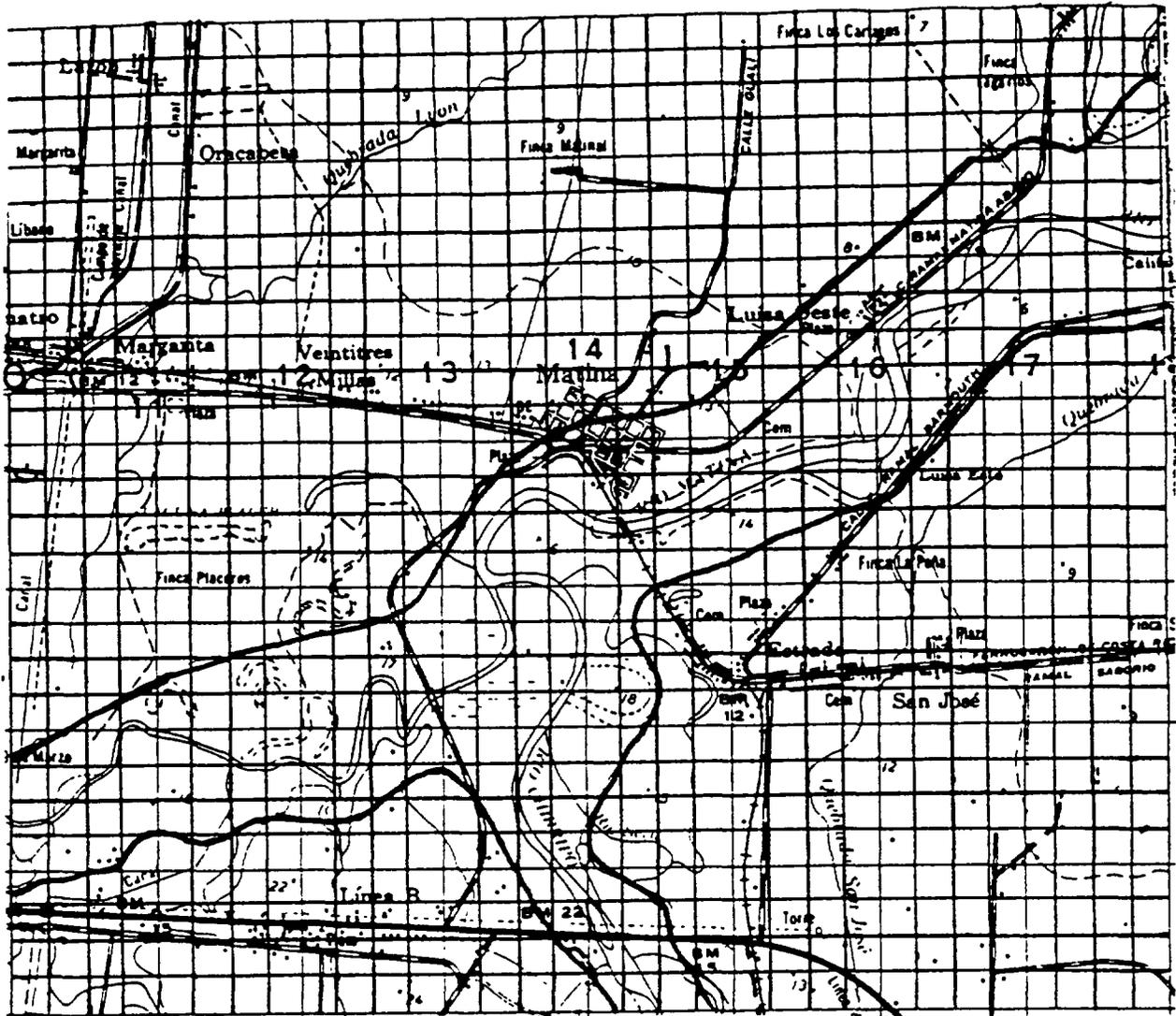
- Escala:** Relación que existe entre una dimensión y su representación en un plano o mapa.
- Area:** Superficie comprendida dentro de un perímetro.
- Coordenadas:** Líneas que determinan la posición de un punto en el espacio o una superficie.
- Meridiano:** Cualquier semicírculo de la esfera terrestre que va de polo a polo.
- Paralelo:** Círculo del globo terrestre paralelo al ecuador.
- Latitud:** Distancia de un lugar al ecuador de la tierra.
- Longitud:** Distancia de un lugar al primer meridiano (Grenwich)

**APENDICE # 2 EJEMPLO CALCULO DE AREA (CUADRICULAS DE 250000  
METROS CUADRADOS, MAPA ESCALA 1:50000)**



- 1- cuadrículas enteras 33
- 2- Cuadrículas incompletas 38, divididas entre dos = 19
- 3- Total de cuadrículas 52
- 4- Cálculo de superficie de una cuadrícula
  - $500 \text{ m} * 500 \text{ m} = 250000 \text{ m}^2$
  - $250000 \text{ m}^2 / 10000 = 25 \text{ Há.}$
- 5- Cálculo de área
  - $25 \text{ Ha} * 52 \text{ cuadrículas} = 1300 \text{ Há.}$
- 6- El área aproximada es de: **1300 Hectáreas.**

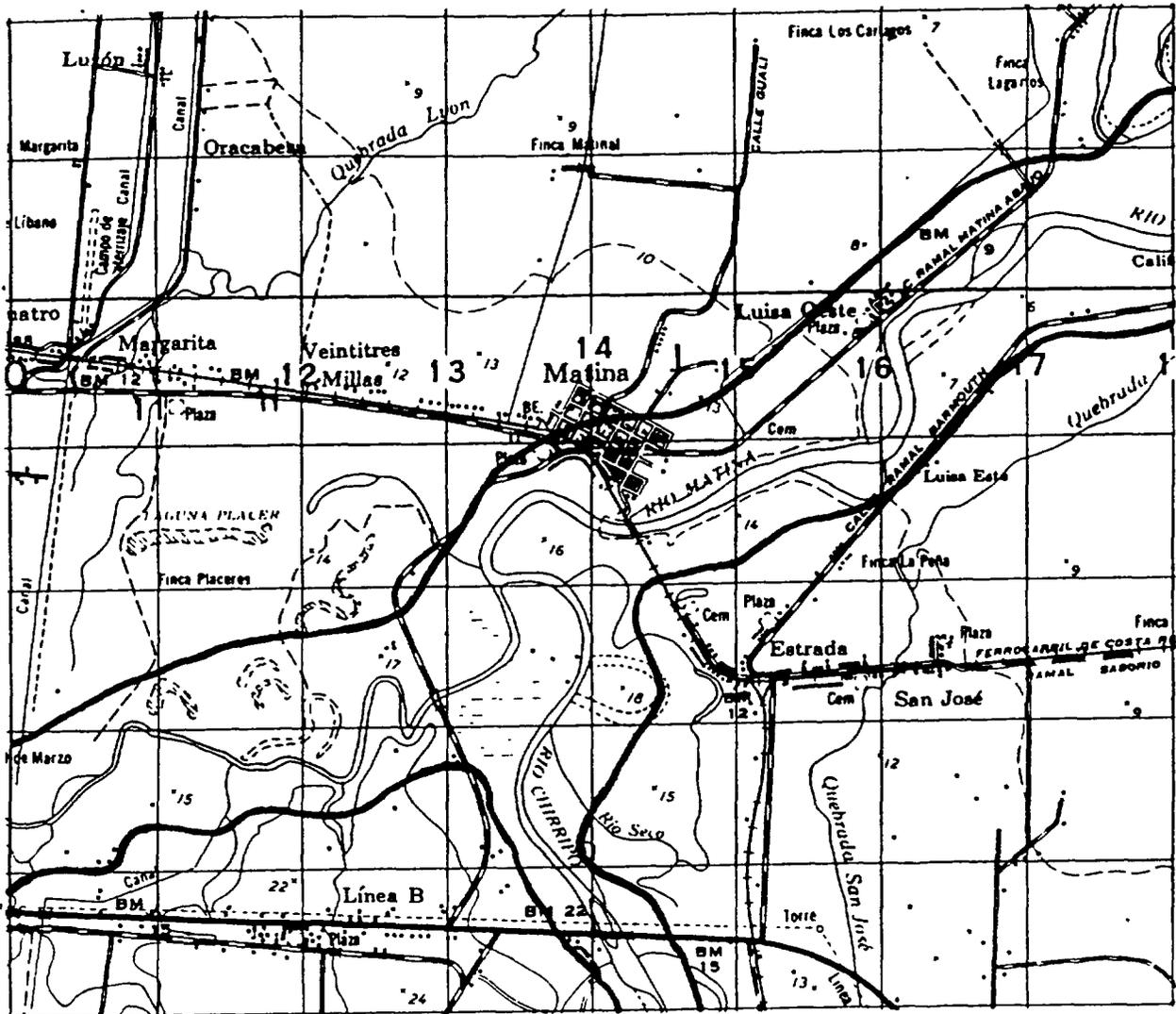
**APENDICE # 3 EJEMPLO CALCULO DE AREA (CUADRICULAS DE 62.500  
METROS CUADRADOS, MAPA ESCALA 1:50000)**



- 1- cuadrículas enteras 175.
- 2- Cuadrículas incompletas 58, divididas entre dos = 29.
- 3- Total de cuadrículas 204.
- 4- Cálculo de superficie de una cuadrícula
 
$$250 \text{ m} * 250 \text{ m} = 62500 \text{ m}^2$$

$$62500 \text{ m}^2 / 10000 = 6,25 \text{ Há.}$$
- 5- Cálculo de área
 
$$6,25 \text{ Ha} * 204 \text{ cuadrículas} = 1275 \text{ Há.}$$
- 6- El área aproximada es de: 1275 Hectáreas.

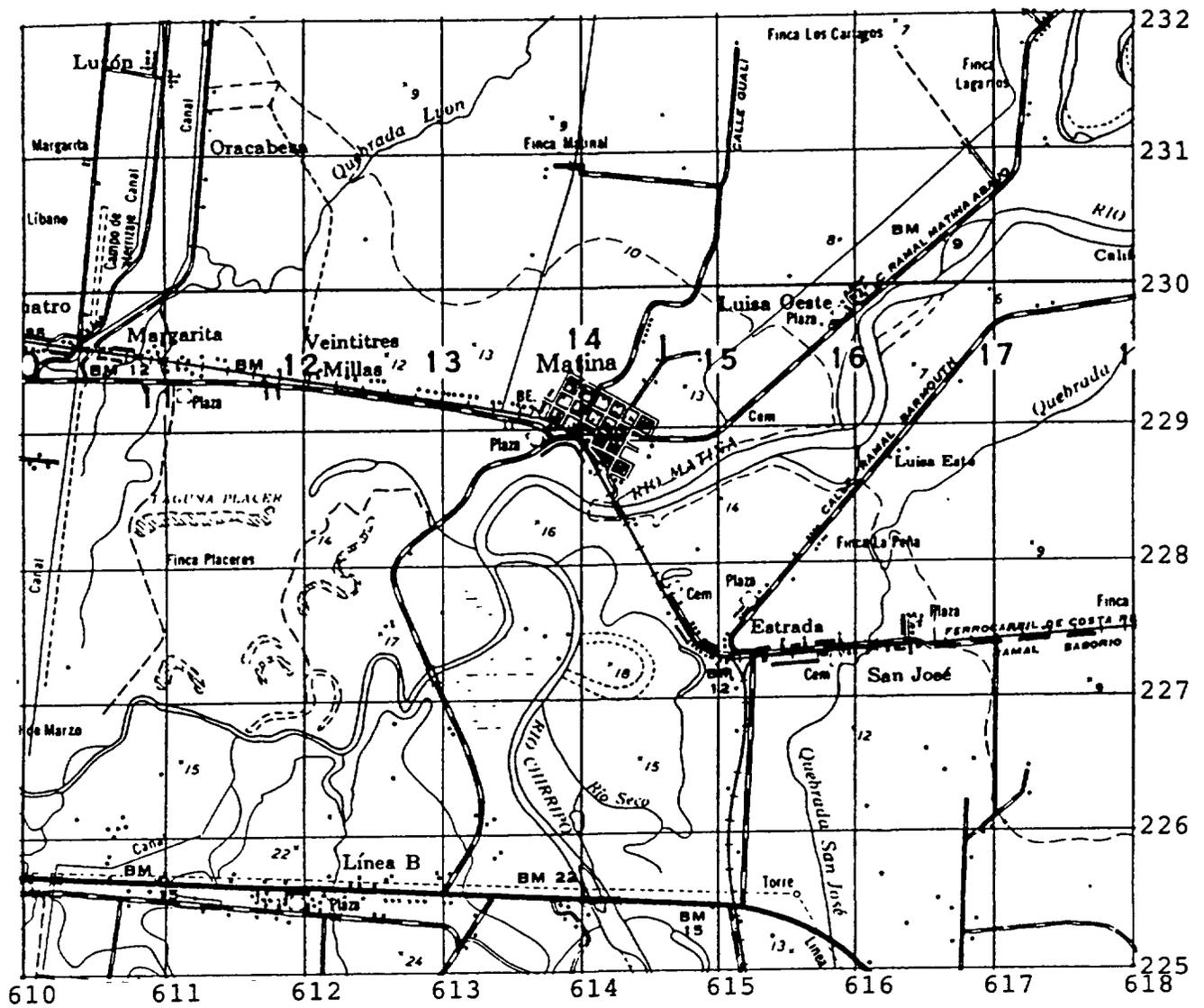
**APENDICE # 4 EJEMPLO CALCULO DE AREA (CUADRICULAS DE  
1.000.000 DE METROS CUADRADOS, MAPA ESCALA 1:50000 )**



- 1- cuadrículas enteras 2
- 2- Cuadrículas Incompletas 21, divididas entre dos 10,5
- 3- Total de cuadrículas 12,5
- 4- Cálculo de superficie de una cuadrícula
 
$$1000 \text{ m} \times 1000 \text{ m} = 1000000 \text{ m}^2$$

$$1000000 \text{ m}^2 / 10000 = 100 \text{ Há.}$$
- 5- Cálculo de área
 
$$100 \text{ Ha} \times 12,5 \text{ cuadrículas} = 1250 \text{ Há.}$$
- 6- El área aproximada es de: **1250 Hectáreas.**

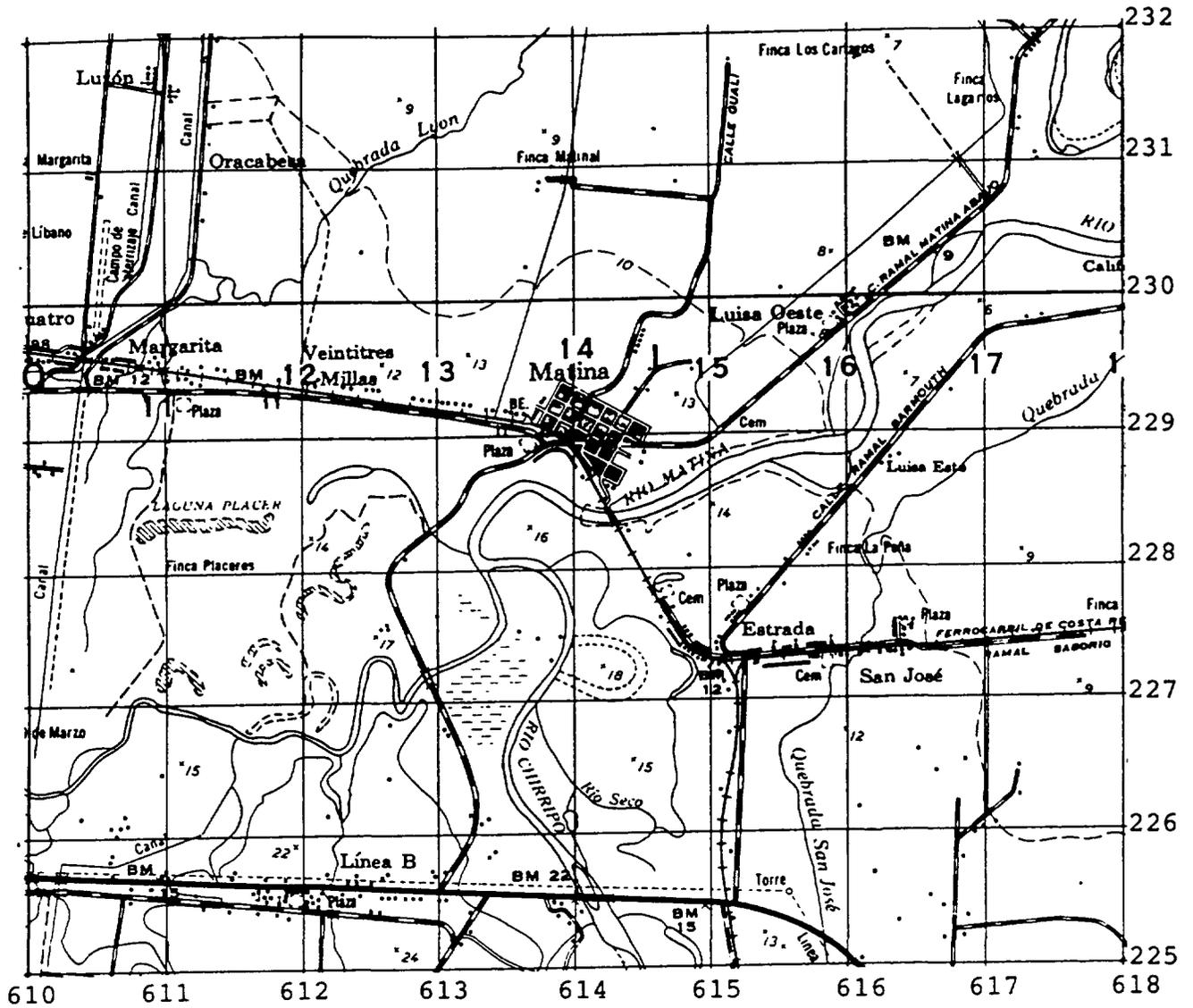
**APENDICE # 5 EJEMPLO CALCULO DE COORDENADAS (LATITUD), MAPA  
ESCALA 1:50000**



### Latitud

- Punto a localizar: Escuela
- Paralelo menor 227 N.
- distancia del punto al paralelo menor 8 mm.
- $8 * 50 = 400$  m.
- la coordenada es 227400 N.

**APENDICE # 6 EJEMPLO CALCULO DE COORDENADAS (LONGITUD),  
MAPA ESCALA 1:50000**



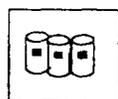
### longitud

- Punto a localizar: Escuela
- Meridiano menor 615 W.
- distancia del punto al meridiano menor 9 mm.
- $9 \times 50 = 450$  m.
- la coordenada es 615450 W.

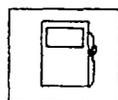
**APENDICE # 7 EJEMPLO DE DELIMITACION DE AREAS Y SIMBOLOGIA**



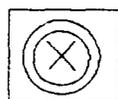
# SIMBOLOGIA RECURSOS



PLANTELES



GASOLINERAS



INFRAESTRUCTURA DAÑADA



AEROPUERTOS



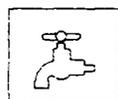
PUERTOS



POZO POTABLE



PLANTA TRATAMIENTO AGUAS



TOMA DE AGUA

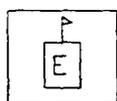


TANQUE DE AGUA

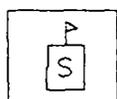


IND. ALIMENTARIA

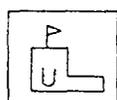
# SIMBOLOGIA RECURSOS



ESCUELA



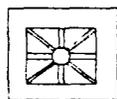
COLEGIO



UNIVERSIDAD



HOTEL



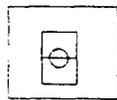
PARQUE



ESTADIO



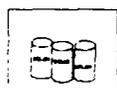
GIMNACIO



PLAZA

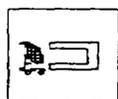


CAMPO RECREACION

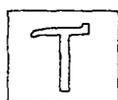


SILOS

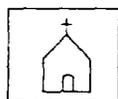
# SIMBOLOGIA RECURSOS



MERCADO



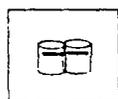
SERVICIOS GENERALES



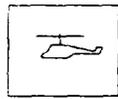
TEMPLO



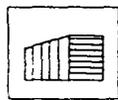
PLANTEL



BODEGA ALMACEN



HELICOPTERO MULTIUSO



HOSPITAL



CLINICA

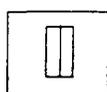


CENTRO DE SALUD

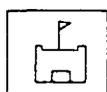


PUESTO SALUD RURAL

# SIMBOLOGIA RECURSOS



CENCINAI



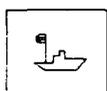
GUARDIA CIVIL



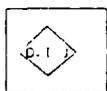
GUARDIA ASISTENCIA RURAL



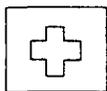
POLICIA DE TRANSITO



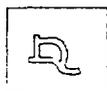
GUARDIA COSTERA



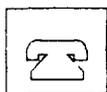
O.I.J.



CRUZ ROJA



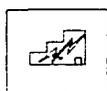
BOMBEROS



CENTRAL TELEFONICA



GENERADOR ENERGIA



PLANTA ENERGIA ELECTRICA

# SIMBOLOGIA AMENAZAS



POBLADO (NEGRO)



MAYOR FREC. DE INUNDACION (ROJO)



NIVEL DE AMENAZA VOLCANICA (VERDE)



DESLIZAMIENTO (NEGRO)



FALLA GEOLOGICA (ROJO)



SISMO (ROJO)



INDUSTRIA QUIMICA (AMARILLO)



AMENAZA AVALANCHA (CAFE)



AREAS PANTANOSAS (CELESTE)



AMENAZA DE INUNDACION (AMARILLO)



MATERIALES PELIGROSOS (ROJO)



DEFORESTACION



SEQUIA

**Bibliografía consultada**

- Cevo, Juan H. **Análisis Cartográficos aplicados a la Geografía**, Editorial UNED, San José, Costa Rica, 1979.
- Hernández, Gonzalo. **Artículos, Programa de Fundamentos de Cartografía**, U.N.A. Heredia, Costa Rica, 1987.
- Monkhouse, F.J. y otros. **Mapas Y Diagramas**, Ed. Olkos - Tausa, Barcelona, España, 1968.