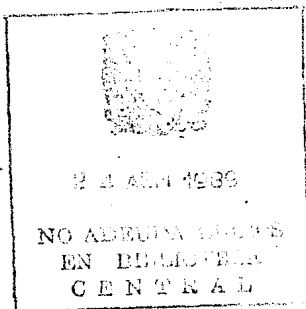




27
38

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA



"HACIA UNA METODOLOGIA PARA LA
ELABORACION DE LA CARTOGRAFIA
AGRICOLA A NIVEL NACIONAL"

FALTA DE ORIGEN



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN GEOGRAFIA

P R E S E N T A

ALFREDO VICTORIA CERON

SECRETARIA DE
EDUCACION PUBLICA
MEXICO, D. F.

1969

COLEGIO DE GEOGRAFIA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

Introducción

1 Marco de referencia

1.1 Algunas reflexiones sobre la filosofía de la fotointerpretación.

2 Metodología propuesta para la elaboración de la "Carta agrícola".

2.1 Actividades de gabinete

2.2. Verificación de campo

2.3 Reinterpretación

2.4 Transferencia

2.5 Información del área de estudio

3 Anexos que complementan la metodología en el proceso de fotointerpretación

3.1 Clasificación agrícola (IA)

3.2 Clasificación fisiográfica (IB)

3.3 Clasificación de unidades y subunidades edafológicas (IC)

3.4 Clasificación de la vegetación (ID)

4 Descripción de la información que debe contener el informe de campo (Anexo II)

4.1 Datos generales

4.2 Información de los cultivos

4.3 Prácticas agrícolas

4.4 Observaciones

4.5 Formato de informe de campo

5 Generalidades del área (Anexo III)

5.1 Informe de campo

5.2 Formato del resumen del informe de campo

6 Elaboración de la carta agrícola (Zona de prueba)

HOJA "IRAPUATO"

6.1 Información

6.2 Cuestionarios

6.3 Generalidades del área

6.4 Mapa del área de prueba

Conclusiones

Recomendaciones

Glosario

Bibliografía

INTRODUCCION

En México los organismos de enseñanza e investigación agrícola y dependencias gubernamentales, INIFAP, INIA, FERTIMEX, SARH, Universidades, Escuelas Tecnológicas, entre otros, han producido y continúan produciendo gran cantidad de información referente a la agricultura. Información que en la mayoría de los casos se desconoce hasta dónde es el área de influencia, ya que no se cuenta con datos cartográficos con mayor detalle. Los estudios realizados hasta el momento en lo referente al inventario de recursos agrícolas en forma cartográfica han abarcado, a nivel general todo el país en escalas a 1:1'000 000, 1:250,000 y parcialmente 1:50 000 efectuadas por la Dirección General de Geografía o bien a escalas mayores pero en trabajos sumamente locales que por lo general no presentan gran difusión pública.

Sin embargo, la República Mexicana por su situación geográfica, forma, clima, orografía, geología y suelos, presenta una gran diversidad de condiciones ecológicas. Aunado a la gran variedad de grupos étnicos así como a situaciones socioeconómicas distintas. Estas características crean la necesidad de llevar a cabo estudios con mayor detalle a nivel regional y local.

Esto responde, en el caso específico referente a la agricultura, a la necesidad de lograr un conocimiento suficiente y profundo de las áreas que son destinadas a un uso agrícola en México; los cuales sirvan para posteriores investigaciones y así

contar con información en cuanto a localización, extensión y descripción de los recursos agrícolas.

El presente trabajo se plantea como base para la elaboración del proyecto "CARTA AGRICOLA", como una nueva alternativa cartográfica donde se contemplen, analicen y vinculen las diferentes actividades en torno al manejo de los recursos agrícolas del país, tomando en consideración los elementos del paisaje natural (unidades de área donde se interrelacionan los factores bióticos y abióticos que caracterizan un espacio geográfico). (10).

La importancia del estudio radica en la obtención de información confiable y oportuna como apoyo a la mejor ordenación de los recursos agrícolas del país, a la vez se espera que sirvan de base para la planeación objetiva de dichos recursos, partiendo de los resultados obtenidos.

Tiene como objetivos generales: a) Disponer de información actualizada y específica de las diferentes zonas agrícolas del país, en forma gráfica, así como del medio en que se desarrolla esta actividad y b) Determinar las áreas agrícolas actuales del país a través de las técnicas de fotointerpretación y percepción remota, con base en diferentes aspectos dados por las condiciones que presenta el medio ambiente.

Para desarrollar la metodología básica en una cartografía a escala 1:100 000 de las diferentes zonas agrícolas del país en cada unidad cartográfica delimitada se contemplan los siguientes conceptos: Sistema de cultivo, unidad fisiográfica, tipo de suelo, así como información referente a la problemática agrícola, la cual es recopilada en la verificación de campo, que se incluye a manera de informe.

Lo anterior es posible lograrlo mediante la utilización de la fotointerpretación aplicada, representada cartográficamente en un mapa que debido a su escala permita el mayor detalle y cubrimiento en una forma rápida. Así puede integrar la información contenida en las diferentes cartas temáticas y la que se obtiene en el campo a través de encuestas, colecta de cultivos, fuentes oficiales estatales, municipales, ejidales, organizaciones, uniones de agricultores, etc.

METODOLOGIA Y TECNICAS

Estrategia Metodológica

La base metodológica fundamental en el diagnóstico de la problemática del desarrollo agrícola, la constituyen en este trabajo la utilización de la fotointerpretación, unida al análisis de la cartografía temática.

También se utiliza la investigación bibliográfica para integrar la información en la delimitación de las unidades.

cartográficas.

La investigación de campo tiene como finalidad, comprobar y/o adecuar las unidades delimitadas, así como obtener información del área de estudio.

La información de las unidades cartográficas y la obtenida en campo se concretizan en una carta agrícola escala 1:100 000, mediante la utilización de técnicas de transferencia.

HIPOTESIS

Los investigadores y profesionales que trabajen con recursos naturales y medio ambiente, deberían apoyar sus estudios o investigaciones en el análisis de las fotografías aéreas, así como de imágenes de satélite: ya que ambos nos permiten visualizar y establecer sus relaciones recíprocas, teniendo en cuenta la extensión y ubicación de los rasgos o temas de investigación.

Demostrar como la distribución y correlación de los conceptos manejados se ven más objetivos en un mapa o carta, que en este caso logra el nivel de detalle a escala 1:100 000.

Probar que los planteamientos de esta metodología son factibles y pueden ser la base para posteriores investigaciones o bien puestas en práctica en otras zonas.

Probar la Metodología propuesta es una área agrícola del país.

Zona de Prueba

Para llevar a cabo esta, se escogió una área agrícola de importancia en el país correspondiente a la región del "Bajío". Esta presenta una gran actividad agrícola, motivo por el cual se eligió las zonas cercanas a la ciudad de "Irapuato", siendo esta área de bastante beneficio en aplicación de la metodología propuesta. Por su gran variedad de cultivos, prácticas y servicios agrícolas, etc., respecto a la fisiografía y tipos de suelo no es tan heterogénea como se habría deseado.

Al aplicar la metodología surgieron algunos inconvenientes como son:

Para el presente proyecto se propone una escala de 1:100 000 y dentro del sistema nacional de información cartográfica no se cuenta con los formatos de ésta, por lo que se recurrió a la reducción de 4 hojas de una escala 1:50 000 que permitió la elaboración del formato requerido.

Las fotografías aéreas más actuales con las que se contaron corresponden a marzo de 1984 por lo que algunas delimitaciones de las unidades cartográficas se tuvieron que adecuar durante los recorridos de campo.

En el proceso de investigación de campo también se presentaron ciertos inconvenientes como:

Los recorridos en el área de prueba se dificultaron por haberse efectuado éstos en la época de lluvia ocasionando que los caminos por momentos fueran inaccesibles.

Debido a la gran variedad e introducción de nuevos cultivos en la zona, se presentó el problema de que los campesinos desconocían la información referente a cultivos que no efectuaban. Por esta situación se recurrió a encuestar a una serie de personas con el fin de obtener los datos del informe de campo. Estas situaciones ocasionaron el incremento de tiempos y costos.

Los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología permiten obtener información actual sobre la zona agrícola (en la fecha de efectuar la investigación). Por lo que se sugiere que esta información sea tratada con la importancia debida, para un mejor aprovechamiento y planificación de los recursos agrícolas.

Cabe aclarar que el presente trabajo surgió del programa de nuevas alternativas cartográficas del Departamento de Uso del Suelo de la Dirección General de Geografía, al cual el autor fué asignado.

Por lo que se hace un agradecimiento a la Institución y sus directivos por haber proporcionado los recursos y materiales necesarios para el desarrollo del proyecto.

1. MARCO DE REFERENCIA.

1.1. ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA FILOSOFIA DE LA FOTOINTERPRETACION.

Las personas que trabajan con la fotointerpretación en diferentes disciplinas y que tienen interés en el desarrollo científico de la misma en México deberían de formularse una serie de cuestionamientos como son:

- 1.2 ¿Hasta que punto se hace uso de la fotointerpretación?
- 1.3 ¿Que es fotointerpretación?
- 1.4 ¿Existe una metodología en su aplicación?
- 1.5 ¿Qué simbología se utilizaría?
- 1.6 ¿Cuáles características deseables deberá tener el personal que aplica fotointerpretación en las diferentes especialidades?
- 1.7 ¿Cuál es la relación de la fotointerpretación con la percepción remota?
- 1.8 ¿La fotointerpretación y la Evaluación de los Recursos Naturales de México?
- 1.9 ¿Cómo geógrafos y profesionales hacemos uso y/o contribuimos al desarrollo de la fotointerpretación en México?
- 1.10 Aplicación de la fotointerpretación en el presente trabajo de la Carta Agrícola.
- 1.11 ¿Actualmente la fotointerpretación es obsoleta?

Estas reflexiones y muchas otras deben plantearse todas aquellas personas interesadas en la fotointerpretación y que trabajen con estudios relacionados con evaluaciones de recursos naturales y culturales a fin de aportar investigaciones más realistas de las condiciones actuales del país, así como la ubicación y extensión de ellas debido a estas características se debe considerar que el tema de fotointerpretación es difícil, y que éste en México aún se encuentra en vías de desarrollo.

1.2. USO DE LA FOTOINTERPRETACION.

En la actualidad organismos gubernamentales, compañías particulares e instituciones educativas. (principalmente universidades) utilizan la fotografía aérea, para realizar diversos estudios del país, pero sin una base concreta de conocimientos o bien con una generalización de éstos, aplicados a distintos temas. Lo que ha ocasionado un gran problema, ya que para su estudio se deben contemplar un análisis global de criterios y de interrelación de los parámetros que están siendo utilizados en la fotointerpretación empleada en diversos campos. Como pueden ser estudios de: Agricultura, Vegetación, Suelos, Geología, Actividades Forestales, Urbanas, etc.

Debido a estas circunstancias las perspectivas inmediatas del desarrollo de la fotointerpretación en México son muy amplias, pero se vislumbran muy inciertas ya que en la

actualidad, la preparación formal de personas que trabajan con la fotointerpretación es deficiente y en la mayoría de los casos es improvisada y/o empírica; salvo en algunas dependencias que otorgan capacitación a su personal como es el caso de la Dirección General de Geografía. Posiblemente se deba a que no exista una conciencia en la mayoría de los fotointerpretes mexicanos, con respecto a la fotointerpretación.

Por tal motivo la mayoría son autodidactas o improvisados ocasionando que la fotointerpretación en México presente un lento desarrollo, además debe considerarse que en la mayoría de los casos la fotointerpretación es utilizada tan solo como una simple herramienta, lo que la relega y pasa a formar sólo una mínima parte de un proceso total, dando por resultado que no se logre atender la profundidad de análisis en la utilización de la fotointerpretación que debe tener en los diferentes campos de aplicación.

1.3. ¿QUE ES FOTOINTERPRETACION?

DEFINICIONES

Según el Manual de fotointerpretación de 1960, de la Sociedad de Fotointerpretación, es el acto de examinar las imágenes fotográficas con el propósito de identificar los objetos y juzgar su significado.

El Manual de Fotografía Aérea menciona lo siguiente: La interpretación de fotografías aéreas es una teoría y un procedimiento de obtención, codificación y clasificación dentro de un sistema de referencia de información relativo a un lugar sobre las fotografías aéreas.

Respecto a estas definiciones se debe entender que la fotointerpretación presenta un significado más amplio, en el cual no solo se identifican los objetos a través de sus imágenes fotográficas, sino que el concepto de fotointerpretación se debe de entender como: La interrelación de diversos fenómenos, bióticos, abióticos y antrópicos que le imprimen una característica especial, en cuanto a la disposición espacial y la cual queda impresa en las fotografías aéreas y que comprende para su aplicación a una gran diversidad de ciencias y mediante un proceso metodológico; ayuda a analizar y delimitar los conceptos que se pretenden estudiar, valiéndose para ello de la identificación de un objeto o un conjunto de objetos y formas, así como el establecimiento de sus relaciones recíprocas.

Además se debe entender que la información que proporciona la fotointerpretación constituye la parte fundamental del proceso que puede ser enriquecida con: El conocimiento, experiencia, recopilación bibliográfica y recorridos de campo en la zona de estudio, que permiten un procesamiento lógico; este proceso de constantes interrogaciones vá

a depender del nivel de detalle que se pretenda obtener; hay que estar consciente que no es posible llegar a un 100% del conocimiento en la fotointerpretación ya que, como se mencionó anteriormente, abarca un gran heterogeneidad de fenómenos y provoca que en varias ocasiones existan dudas en la fotointerpretación, motivo por el cual se puede decir que ésta invade plenamente el terreno de las probabilidades.

Es por esto que al empezar el proceso de fotointerpretación se aborda realmente un aspecto lógico inductivo - deductivo, que requiere una secuencia ordenada y crea la expectativa respecto al ambiente visual que sirve como hipótesis, interrogándose respecto a la verificación a través del acto de percepción. Por esto, la habilidad para formular hipótesis de alto nivel de factibilidad va a depender de la experiencia y conocimiento del fotointérprete, en la aplicación de la fotointerpretación empleada directamente en la investigación.

Por estos motivos al cuestionar si los razonamientos utilizados dentro de una técnica pueden ser generalizados y aplicados a otras, se debe considerar una serie de detalles que de no ser tomados en cuenta crearían una gran confusión.

Al emplear la fotointerpretación, hay que entender que no

existen "Recetas de Cocinas" entendiendo éste término como la aplicación de un formulario a seguir en la fotointerpretación. Sino que debe reflexionarse sobre el tema, la especialidad, el nivel de detalle, características de las fotografías aéreas y otros elementos.

Es por ello que surge la necesidad de crear los parámetros más idóneos pero con la flexibilidad precisa para llevar a cabo una fotointerpretación que presente un nivel de información aceptable, es decir la creación de una metodología de fotointerpretación aplicable a las diferentes ciencias; que tengan en cuenta las relaciones de sus aspectos cualitativos y cuantitativos; en los cuales un análisis metodológico permita, obtener por deducciones síntesis, información que puede ser analizada directamente y/o aquella que no es visible directamente en la fotografía.

Esto es estudiar la interacción de causa y efecto. En estas condiciones, la fotointerpretación es del dominio de la observación y la deducción que investiga la interpretación de formas, génesis que conducen a descubrir las relaciones definibles de objetos y fenómenos distintos entre sí.

1.4. CONSIDERACIONES SOBRE LA METODOLOGIA PARA LA FOTOINTERPRETACION.

Al hablar de una metodología hay que considerar una serie de elementos, etapas, procesos así como: El tema, la ciencia o ciencias que comprenden dicho tema, el nivel de detalle que se pretenda llegar, área por cubrir, materiales recursos, tiempo y el personal del que se dispone. La metodología propuesta debe ser la más adecuada considerando los detalles anteriores, pero a su vez será adaptada a las circunstancias que se requieran; teniendo cuidado que no se pierda la calidad en el trabajo realizado, ya que la fotointerpretación es de un manejo total y no es válida la información parcial. Esto se corrobora al observar los trabajos de fotointerpretación en donde abundan aquellos en que esta ocupa una pequeña parte dentro del proceso o bien contribuye muy poco con las conclusiones de la investigación.

Es por ello que examinar las fotografías aéreas debe realizarse con la atención requerida y abarcando la superficie total por estudiar, la cual tendrá que ser cubierta en su totalidad con fotografías aéreas. En esta etapa la experiencia del fotointérprete en la materia o del conocimiento de la zona de estudio juegan un papel de vital importancia.

Con respecto al método de fotointerpretación se buscará que sea común a todas las disciplinas en donde ésta se aplique y también tomar en cuenta que se encuentra en la posibilidad de ser empleada en disciplinas cada vez más diversas, ya que el término no puede tener el mismo sentido para todos porque la fotointerpretación varía de una especialidad a otra, lo que da como resultado una fotointerpretación especializada.

Debido a estas características, y como se mencionó anteriormente, la metodología propuesta queda sujeta de ser adaptada y/o modificada. A continuación se enlistan sus etapas; ya que la descripción de estas quedan implícitas en la metodología propuesta. Las fases son tomadas y adaptadas de la metodología empleada en las áreas de fotointerpretación de la Dirección General de Geografía.

- 1). Recopilación bibliográfica y cartográfica.
- 2). Preparación de material.
- 3). Inspección preliminar.
- 4). Fotointerpretación *ver capítulo 2
- 5). Verificación de campo.
- 6). Reinterpretación.
- 7). Vaciado al mapa base.

1.5. SIMBOLOGIA.

Esta se refiere a la utilización de claves de fotointerpretación, entendiéndose como guía que sirven para orientar la búsqueda o identificar algo desconocido. En la fotointerpretación, se aplica para caracterizar los detalles y/o las delimitaciones efectuadas, que es realizada paso a paso y de una manera secuencial durante el proceso de fotointerpretación y que pueden ser desde muy sencillo hasta muy laborioso en la aplicación de mayor detalle.

Durante el proceso, el fotointerprete puede incurrir en errores al seleccionar las claves, lo que ocasionaría un error sistemático en la delimitación de las unidades cartográficas. Para la construcción de claves es necesario considerar la experiencia y habilidad de los fotointerpretes que comprendan a un gran número de ciencias, las cuales pueden estar relacionadas entre sí o bien presentar una heterogeneidad. De aquí la importancia de la creación de una simbología adecuada para facilitar el proceso de fotointerpretación.

En los casos en que la fotointerpretación tiene como finalidad la representación cartográfica, se tienen que identificar los objetos del paisaje natural y artificial para posteriormente delimitarlos y representarlos como en el caso del presente trabajo en que todas y cada una

de las discretizaciones de las unidades cartográficas deberán aparecer en la metodología y/o tira marginal correspondiente.

1.6. CARACTERISTICAS DEL PERSONAL EN LA FOTOINTERPRETACION.

Como se ha mencionado anteriormente la fotointerpretación es una ciencia y como tal se le debe manejar. Por esto todos aquellos profesionales relacionados con la evaluación de los recursos naturales, culturales y la interrelación de estos debieran aplicar la fotointerpretación en sus investigaciones.

Es aquí donde los fotointerpretes deben de reunir ciertas características como: formación académica, condiciones fisiológicas específicas e inclusive psicológicas.

A continuación se hace referencia a éstas:

a) FORMACION ACADEMICA. influye desde el punto de vista técnico ya que dentro de la formación mucho tendrá que ver el tipo de profesional la carrera, así como los programas de estudio y de las ciencias que pretendan y/o deban aplicar la fotointerpretación.

Además se debe tener y/o adquirir la capacidad de estudiar los fenómenos en una forma que va de lo general a lo par-

particular y particular a lo general, en un contexto de espacio, plasmado sobre la fotografía aérea; también se tomará en cuenta la capacidad y habilidad de poder elaborar hipótesis durante el proceso de fotointerpretación, así como la facultad de investigación de campo.

b) CONDICIONES FISIOLÓGICAS. El fotointérprete requiere una buena agudeza o discriminación visual. Es de suponerse que no debieran de influir de gran manera ya que estas pueden superarse con la debida dedicación que las personas interesadas hicieran hacia la fotointerpretación. A continuación se mencionan algunas posibles limitaciones que en un momento dado sólo retrasan el proceso de la fotointerpretación, pero que de ningún modo lo detienen salvo el caso excepcional de salud:

- 1.- Percepción estereoscópica, para lo cual deberá contar con ambos ojos.
- 2.- Agudeza visual y velocidad en la percepción, que es diferente en todas las personas y que influye mucho, pero que no es determinante.
- 3.- La condición física óptima que se requiera durante las investigaciones de campo, para lo cual el personal interesado deberá reunir ciertas características. Hay la posibilidad de que alguna persona interesada no cuente con alguna de las extremidades de su cuerpo, o bien que presente alguna enfermedad que le impida trabajar la fotointerpretación con cierto grado de deta-

lle, lo cual no imposibilita al personal que se encuentra en estas circunstancias a hacer uso de la fotointerpretación.

c) CONDICIONES PSICOLÓGICAS. Este quizá sea uno de los puntos más interesantes, ya que en el quedan implícitos la influencia de los dos incisos anteriores. En la mayoría de la gente existe una fuerte tendencia a rehusar la aplicación de la fotointerpretación; por carecer de unas buenas bases en la formación académica que le impiden tener seguridad en los trabajos de investigación que en si requiere de una aplicación de conocimientos.

Aquí debemos considerar las horas que requiere una zona de estudio, ya que suele suceder que en el proceso de fotointerpretación se necesite analizar una fotografía o una área pequeña en la que pueden pasar horas o días sin poder definir y delimitar lo observado, es aquí donde se debe tener la mayor paciencia posible para analizar los fenómenos y las correlaciones entre ellos, y así discretizar mediante la creación de hipótesis, que sean factibles de extrapolar a otras áreas con las mismas características. Debido a este esfuerzo es factible que este personal requiera de ciertos periodos de relajamiento ya que de lo contrario no se tendría la misma calidad de trabajo.

También se debe considerar el comportamiento del fotointérprete durante la fase de campo, ya que influye en una forma determinante el estado anímico; en los recorridos con los vehículos terrestres y aéreos, así como el trato con las personas del campo con tales razonamientos podríamos concluir que los fotointérpretes deben de reunir ciertas características como son: agudeza y discriminación visual, capacidad de observación, velocidad en la percepción imaginación, memoria, paciencia, buen juicio, razonamiento lógico, iniciativa, análisis en la investigación de campo, habilidad en el trato con las personas e interés en la aplicación de la fotointerpretación.

1.7. RELACION DE LA FOTOINTERPRETACION CON LA PERCEPCION REMOTA.

El constante desarrollo tecnológico y científico ha creado nuevas técnicas para el estudio y evaluación de la corteza terrestre como lo es la aplicación de percepción remota que permite un gran avance en los estudios de aquella.

Fisher (1975) al desarrollar el capítulo 2 relativo a la historia de los sensores remotos, hace referencia a la evaluación de la habilidad del hombre para observar en regiones el aspecto electromagnético, fuera del rango de la visión humana y sensibilidad fotográfica, ha demandado la introducción de un nuevo término para englobar el proceso de observación total desde plataformas remotas, por lo

que se originó el término de "percepción remota".

Se reconoce a la fotografía aérea como un sensor remoto y a las técnicas de fotointerpretación como técnicas de percepción remota.

Tratando de interpretar los conceptos anteriores se podría entender que la fotointerpretación sería solo parte de la percepción remota y que ésta no tiene nada que ver con aspectos relativos a campos de fuerza o energía acústica; entendiendo esto como la aplicación de la obtención de imágenes que son adquiridas con otros sensores, que no sea la cámara convencional o en adición a ésta a través de la cual se registra una escena electrónicamente, usando radiaciones fuera del rango normal visual, en las que se aplican técnicas especiales para procesar e interpretar las imágenes de los sensores remotos con el propósito de producir mapas o cartas.

Otra definición de "percepción remota" que aparece en el libro "Remote Sensing" editado en 1970 por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, menciona que la percepción remota denota los efectos conjuntos al emplear sensores modernos, equipos de procesamiento de datos, teoría de comunicaciones, vehículos aéreos, espaciales, teoría y práctica de grandes sistemas de la superficie terrestre.

Debido a los cuestionamientos anteriores podemos concluir que el objeto fundamental de la percepción remota es el de obtener información de un objeto o analizar diversos fenómenos, a través de la capacitación de la energía del espectro electromagnético que emiten y/o reflejan los objetos en diversas bandas, longitudes de onda, mediante distintos sensores, con la aplicación de un proceso automatizado de datos, en donde la estadística y la electrónica representan la parte más importante, es decir el análisis de características espectrales captadas bajo diversas condiciones que sirvan para la elaboración de inventarios y/o estudios de los recursos terrestres. Debemos de entender que la percepción remota es complemento de la fotointerpretación cuya finalidad es un abatimiento de tiempos y costos en la evaluación de recursos terrestres; se puede analizar una imagen de satélite sin haber practicado fotointerpretación pero con la debida capacitación, siendo mejor un análisis de las imágenes si antes se hubiese tenido la experiencia en el manejo de fotografía aérea, pudiendo obtener un mayor provecho en la utilización de los sensores remotos.

Por lo anteriormente expuesto, el concepto de fotointerpretación debe de mantenerse independiente del de percepción remota, lo cual no implica que ambas no tengan una interrelación y que en determinados casos puede ser muy estrecho o aún más complementaria.

1.8. LA FOTOINTERPRETACION Y LA EVALUACION DE LOS RECURSOS NATURALES DE MEXICO.

México presenta una gran variedad de diferentes ámbitos naturales que dan consecuencia a una gran diversidad de condiciones ecológicas, y a través del desarrollo histórico del país, éstas condiciones han sido influenciadas por el desarrollo de la sociedad, constituyendo un mosaico cultural complejo en el que la explotación de los recursos naturales, no han tenido un ordenamiento y planeación.

En un medio ambiente tan rico en condiciones ecológicas como el de México es de vital importancia el conocer la ubicación, extensión y la relación de los factores bióticos, abióticos y antrópicos con el fin de conocer los diferentes ámbitos territoriales. Por estas características se hace indispensable la evaluación de los recursos del país, y es aquí donde el uso de la fotografía aérea para el estudio, investigaciones y/o producción cartográfica presenta varias ventajas como son:

- Discretizar espacios geográficos con la mayor veracidad posible.
- Abatimiento de tiempo y costos en la evaluación de recursos.
- Cubrimiento de áreas inaccesibles.
- Conocimiento de las condiciones actuales del país.

- Planeación y conservación de nuestros recursos.
- Delimitación exacta y adecuada de las unidades.
- Investigación de las interrelaciones de los factores bióticos, abióticos y antrópicos. Entre algunos.

Hay que tener en cuenta que el simple hecho de usar las fotografías aéreas como una referencia y/o mapa o para señalar algunos rasgos visibles, no es propiamente la aplicación de la fotointerpretación, ya que si ésta no contribuye a obtener resultados o a hacer descubrimientos de la situación del país que sólo en el terreno se puede realizar, o bien influye sustancialmente en el criterio de los resultados. Se deberá considerar que la fotointerpretación está siendo utilizada mínimamente, ya que ésta se usa plenamente, cuando a través de ella adquirimos conocimiento, ya que esencialmente es una investigación que día a día debería de cobrar importancia porque una técnica que de usarse adecuadamente serviría para conocer, planear, desarrollar y conservar nuestros recursos.

1.9. ¿COMO PROFESIONISTAS Y GEOGRAFOS HACEMOS USO Y/O HEMOS CONTRIBUIDO AL DESARROLLO DE LA FOTOINTERPRETACION EN MEXICO?

La gran mayoría de profesionistas y, en especial los geógrafos, han aportado poco a la fotointerpretación, ya que en el desempeño de sus actividades son escasos los que

han incursionado en las áreas de trabajo donde se utiliza la fotointerpretación. Considerando lo anterior se puede deducir que la fotointerpretación carece de impulso y, como se ha comentado anteriormente, la mayor parte de fotointérpretes se que improvisan, aún sin reunir las características necesarias ya que tienen que aceptar los trabajos y adaptarse a las necesidades requeridas; por ende, algunos trabajos dejan mucho que desear, o bien no son considerados como se debiera con el apoyo de la fotointerpretación, provocando que la investigación sea dirigida hacia los fotointérpretes con experiencia y conocimiento de los diferentes campos de aplicación.

Sin embargo, es justo mencionar que existen técnicos mexicanos que han contribuido al desarrollo de la fotointerpretación, como es el caso de aquellos que trabajan en la Dirección General de Geografía, Universidad Autónoma de México y Universidad de Chapingo, principalmente, en donde han publicado trabajos con reconocimiento nacional, e incluso a nivel internacional.

Como se ha citado en los párrafos anteriores son escasos los geógrafos que efectúan trabajos de investigación con aplicación de la fotointerpretación, además debido a la formación académica sería recomendable el cambio de programas en los planes de estudio en aquellas carreras donde se imparte como asignatura dentro del propio plan con

el fin de hacer más uso con el apoyo del material de fotografías aéreas, ya que de no ser considerado sucedería que ésta actividad sea absorbida por otros profesionistas que también la utilizan, y que en el mejor de los casos cuentan con una formación más apropiada con respecto al tema tratado.

1.10 APLICACION DE LA FOTOINTERPRETACION EN EL PRESENTE TRABAJO

La aplicación de la fotointerpretación en investigaciones de recursos dá la opción de obtener mejores resultados, de aquí que se dé un manejo adecuado a la fotointerpretación, y si bien no se debe tomar como una simple herramienta, no se considera como la panacea que resuelve todos los problemas.

El manejo de fotografía aérea por métodos de fotointerpretación dá una serie de ventajas; a continuación se mencionan algunas las cuales sirvieron en el presente trabajo.

- Permiten la evaluación más rápida y veraz de una zona, corroborando en el área de prueba.
- Delimitación precisa de las zonas con una actividad agrícola, (para este caso se contó con fotografías de vuelo recientes).
- Es la forma más adecuada en la ubicación de servicios

agrícolas.

- Aplicando el proceso de fotointerpretación se puede discretizar unidades canográficas, con el proceso de fotointerpretación referente a:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| -Tipos de agricultura | -Diferentes grados de erosión |
| -Cultivos | -Unidades de suelo |
| -Prácticas agrícolas | -Subunidades de suelo |
| -Topoformas | -Asociaciones de suelo |
| -Elementos | -Infraestructura para la |
| -Sistemas de topoformas | agricultura |
| -Asociaciones de topoformas | -Vegetación |

Más adelante se presentan algunos estereogramas donde se señalan algunos de éstos conceptos.

En el presente trabajo, la metodología propuesta a continuación busca la representación cartográfica de los recursos agrícolas del país, utilizando principalmente la fotointerpretación apoyada con la investigación de campo.

1.11 ¿ACTUALMENTE SE PUEDE CONSIDERAR EN MEXICO LA FOTOINTERPRETACION COMO OBSOLETA?

De ninguna manera, ya que ésta en los países subdesarrollados es aún escasa y casi no explotada; sin embargo, debido al desarrollo tecnológico y con la creación de la sensibilidad remota, pudiera parecer que la fotointerpretación sea obsoleta; pero sucede lo contrario, ya que

la aplicación de sensores remotos requiere del auxilio del fotointérprete para efectuar mejores análisis y optimizar el aprovechamiento en su uso. Cabe mencionar que en algunos países desarrollados empieza a ser considerada obsoleta debido a la introducción de procesos automatizados.

La aplicación de la fotointerpretación es tan amplia que resultaría difícil, o al menos muy remoto, que llegase a ser obsoleta. Además existen estudios en que la aplicación de la fotointerpretación es indispensable, sobre todo cuando se pretende llegar al nivel de detalle que no proporcionan los sensores remotos debido a que el poder de resolución no es el adecuado para las escalas pequeñas y porque el principio de obtención de la información es distinto.

Los trabajos efectuados con fotointerpretación proporcionan una mayor rapidez en cuanto a la evaluación de una determinada área, ya sea como un recurso natural y/o cultural, o bien, en aquellas zonas de siniestro que requieren una cuantificación rápida. Con respecto a la aplicación de la fotointerpretación en trabajos que sean llevados a nivel nacional por momentos y en ciertos temas la información obtenida pudiera ser obsoleta ya que se requerirían de una actualización y adecuación a fechas más recientes.

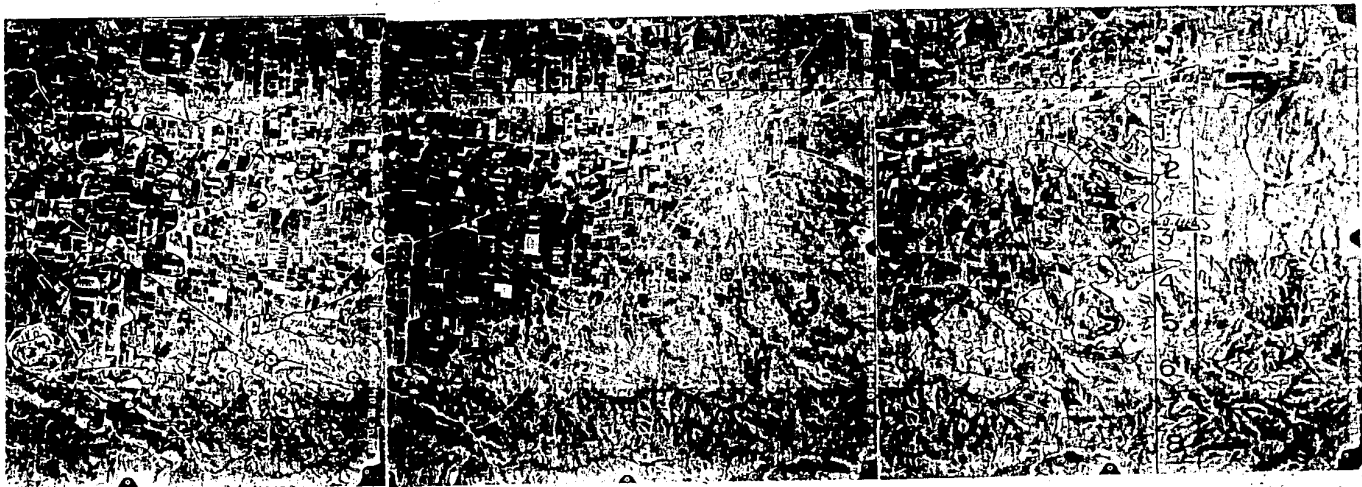
Se podría concluir que la fotointerpretación es una disciplina en constante actualización y evolución, de ser posible en cuanto a tiempos y costos la utilización de la fotointerpretación y la de los sensores remotos deberían de ser complementarios, y proporcionar un análisis que sirva para efectuar estudios más integrales.

Estereograma 1.

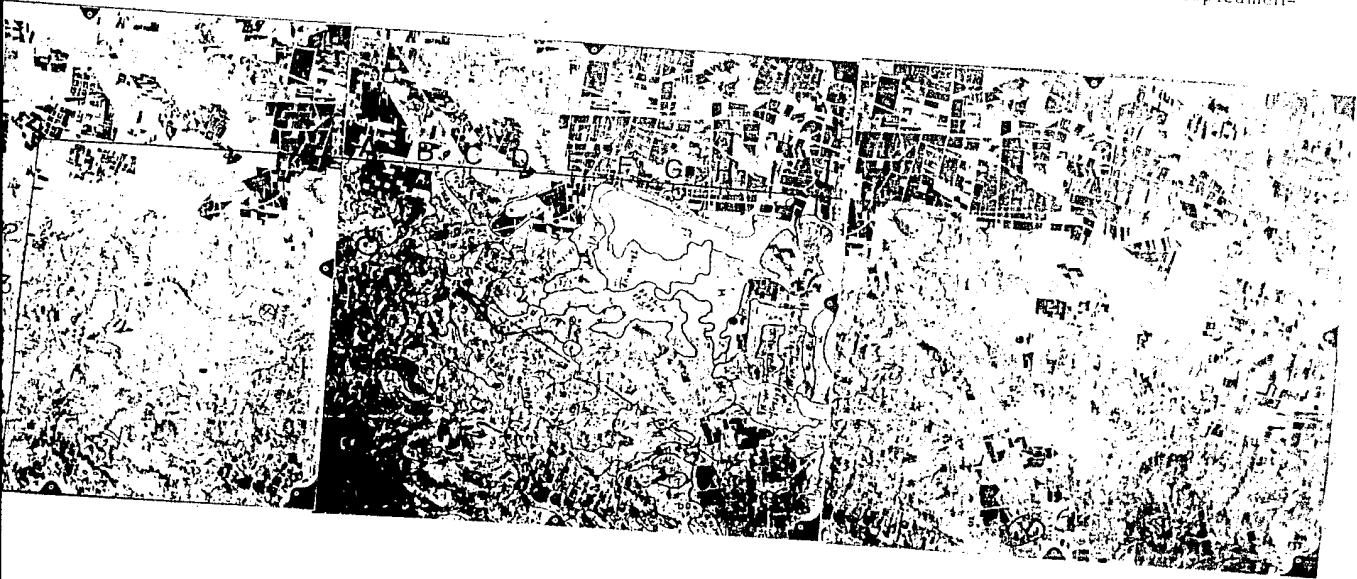
Se localiza al Este y Sureste del Poblado de "Silao", Gto. Escala aproximada de las fotografías aéreas es de 1:165 000, fecha de vuelo: abril de 1984. Debido a la época de la Toma, las condiciones ambientales y las prácticas agrícolas influyen en los tonos y texturas que presentan las fotografías. En la parte sur se extiende una zona agrícola, en ésta se puede apreciar claramente las que corresponden al riego 1D y 3A. Con tipos de cultivo de anuales y anuales-semiperennes, que se diferencian de las de temporal 3C, 4B por presentar distintos tonos, siendo los más claros las que corresponden a las de temporal y las oscuras para las de riego. Mediante el análisis estereoscópico se observa una diferencia en las texturas, ocasionada por los tamaños de las parcelas, siendo más grandes en las zonas de riego y pequeñas en las de temporal.

En el sitio 6E se puede apreciar tonalidades más claras, que se encuentran sobre lomeríos, correspondientes éstas a pastizales inducidos. Estos terrenos no son cultivados debido a que presenta problemas en el sustrato edáfico.

Sitio 3I se delimitó un elemento en este caso de ladera, anotándose la asociación con lomeríos se observan tonos claros, características de terrenos que no presentan cultivos en pie, pero se observa un parcelamiento, donde se lleva a cabo una práctica agrícola de temporal.

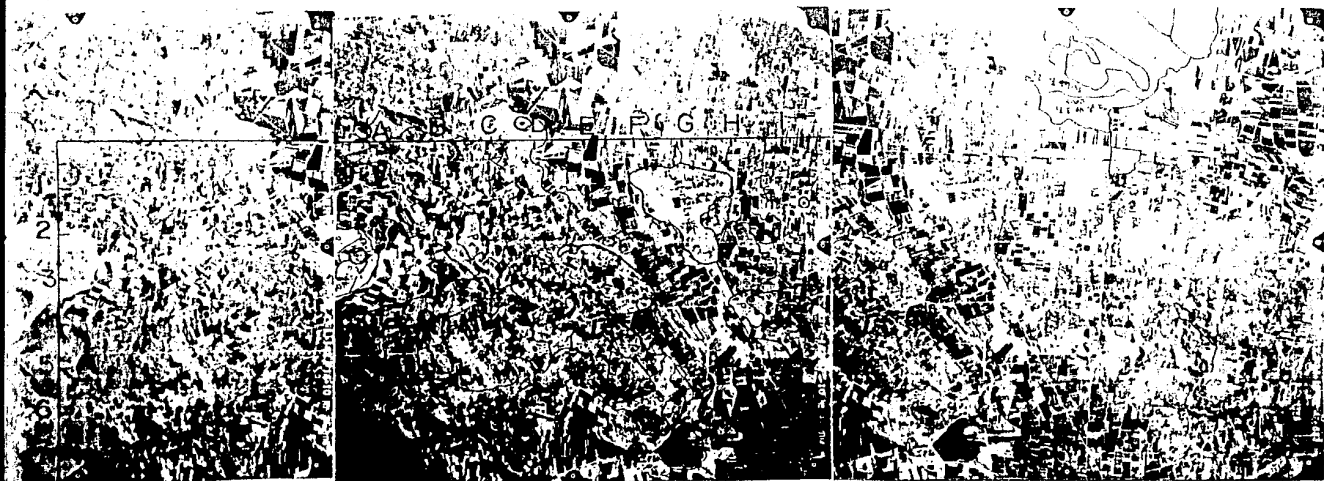


Estereograma 2. El área se localiza al sur del poblado de "San Roque", Gto. Corresponde fisiográficamente a una serie de lomeríos en la parte central de la fotografía y en la parte sur una zona con cerros. En las delimitaciones se observa que mediante la estereoscopia se pueden apreciar la conveniencia de manejar los conceptos de asociaciones en la fisiografía. Se presentan principalmente tonos claros, ya que la actividad agrícola es de temporal con cultivos anuales de maíz, frijol, sorgo, calabaza y garbanzo. Se aprecian tonos oscuros en el sitio 1E donde la unidad delimitada corresponde a una agricultura de riego con cultivos anuales-semiperennes de maíz y alfalfa. Sitio 7D los tonos claros, se retribuyen a la erosión presente en la zona, en este caso es la cultura de riego con cultivos anuales-semiperennes de maíz y alfalfa. En el 4C y 6B los tonos son claros debido a los pastos inducidos, los cuales se encuentran en lugares con bastante pendiente; en el 2H los tonos ligeramente oscuros se deben a una vegetación de matorral, marcada con la letra "M" y analizando ésta estereoscópicamente se logra ver elementos de la vegetación existente.



Estereograma 3. Localización Norte de "Cuerámara, Gto.", escala 1:165,000. Es principalmente una actividad agrícola siendo en las planicies de riego y en lomeríos de temporal. Sitio 4G. La agricultura es de riego como cultivos anuales semioerrenes en planicies con suelos vertisoles pelicos, aquí los tonos son más oscuros debido a los cultivos que se encuentran como maíz, sorgo, y alfalfa, también se pueden notar las claves de la investigación de campo. Sitio 2G, 3D, 5C. Los tonos son más claros por no presentar cultivos en el momento de la toma de las fotografías, se observa áreas con agricultura de temporal donde se cultivan principalmente maíz, sorgo, trigo, avena y garbanzo. Las texturas quedan marcadas por la división de las parcelas más pequeñas; incluye también en los tonos y texturas las prácticas agrícolas y las propiedades de los suelos que en este lugar son vertisoles pelicos.

Sitio 1G los tonos más claros son consecuencia de la erosión laminar que se encuentra en el área. En el 7G se encuentra una agricultura de humedad, presentándose tonos más oscuros y se localizan en bordos y represas con problemas de azolvamiento.



Estereograma 4. Se localiza al Sur del Poblado de "Romita, Gto." Fecha de toma de las fotografías Marzo 1984, escala aproximada 1:165 000 en este se puede observar áreas con vegetación de pastizales y matorrales en lugares que presentan mayor pendiente. En las planicies, lomas, y algunas laderas con menor inclinación se lleva a cabo una actividad agrícola. Para determinar los parámetros de fotointerpretación como tono, textura, exposición, etc. se deben de tomar en cuenta las condiciones ecológicas: clima, suelo, exposición, factores antrópico, etc. En el sitio 4C se observan tonos ligeramente oscuros correspondiente a una vegetación que presenta caducidad, con respecto a la textura aparentemente homogénea ya que los elementos presentan una altura aproximada de 4m y a esta escala no es apreciable en el sitio 3F, 5G hay una agricultura de riego anual semiperene donde los tonos son más oscuros correspondiendo a cultivos de alfalfa; en cuanto a la textura queda marcada con las diferentes prácticas agrícolas observándose la disposición del tamaño de las parcelas, sitio 6B, 6E, existe agricultura de temporal con cultivos anuales donde los tonos claros son de áreas sin cultivos presentes, aunado a las propiedades de los suelos que en este lugar son de vetisoles pelicos. La textura queda marcada por la diferencia del parcelamiento.



2. METODOLOGIA PROPUESTA PARA LA ELABORACION DE LA "CARTA AGRICOLA"

La metodología para la realización de la Carta Agrícola se ha dividido en varias fases: gabinete, campo, reinterpretación, transferencia, información y envío a edición. Cada fase se detalla a continuación (2, 3):

2.1. ACTIVIDADES DE GABINETE. Consiste en todas aquellas actividades necesarias antes de efectuar la investigación de campo.

2.1.1. ANALISIS BIBLIOGRAFICO Y CARTOGRAFICO. Consiste en la recopilación de la información bibliográfica y cartográfica existente, así como el análisis de la zona de estudio, donde se contemplan los factores: climáticos, geológicos, edáficos, fisiográficos, de usos del suelo, tipos de vegetación, usos potenciales e incluso trabajos de carácter general que pueden enriquecer el desarrollo de la investigación.

2.1.2. CONSULTA Y REVISION DE LOS INDICES DE VUELO DE LA ZONA. Con el objeto de seleccionar la escala y fecha más reciente de vuelo, para realizar un trabajo más óptimo.

2.1.3. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO. Con mapas topográficos escala 1:100 000, basándose en los límites que para cada hoja aparecen marcados en el diagrama del.

fraccionamiento del país (ver anexo).

2.1.4. SELECCION DE FOTOGRAFIAS QUE CUBRAN EL AREA. Con estas características: fotografía con pares estereoscópicos, blanco y negro, color, infrarojo, de buena calidad en su revelado y en formatos de 23 x 23 cm, las cuales deberán presentar una sobreposición del 60% entre fotografía y fotografía y un 30% entre cada línea de vuelo en forma aproximada. También se auxiliará con imágenes de otros sensores (satélite, radar, etc.).

2.1.5. ELABORACION DE UN MOSAICO FOTOGRAFICO. Con las fotografías que se utilizan para las anotaciones que se efectúan en la investigación de campo, donde habrá que realizar los pasos siguientes:

- a) Indicar los espacios del terreno que no han sido cubiertos y solicitar el material fotográfico correspondiente.
- b) Delimitar el área de estudio. En las fotografías se ubican de manera general los rasgos del relieve que deben coincidir con el mapa topográfico (escala 1: 100 000), para marcar el límite de la zona agrícola.
- c) Marcar las principales vías de acceso, poblaciones y principales infraestructuras agrícolas que sean útiles para el mejor y más oportuno desarrollo del

estudio.

d) Delimitar el área útil. Este proceso consiste en marcar las áreas que se utilizan en la fotointerpretación, en éstas se debe observar que cubran físicamente el área de trabajo, cuidando que no se duplique la información.

2.1.6. PREPARACION DEL FOTOINDICE DEL AREA. Para la elaboración de un índice en donde se indique la posición de las fotografías en relación al área de trabajo, marcando el número de fotografías y línea o faja.

2.1.7. FOTOINTERPRETACION. Se efectúa en gabinete con el auxilio del estereoscopio (bolsillo, espejos y galileo), tomando como base los criterios de fotointerpretación como: tono, textura, tamaño, forma, sombra, localización, etc., asimismo se buscan alternativas de interpretación del producto de otros sensores remotos.

2.1.7.1. Análisis del material fotográfico con el objeto de caracterizar las unidades cartográficas.

2.1.7.2. Se delimitan las unidades, tomando como punto de partida algunas características del sistema de cultivo (ver anexo I.A.).

2.1.7.3. Delimitación fisiográfica basada en los rasgos físicos de la superficie terrestre como topoformas, asociaciones de éstas y elementos (ver anexo IB).

2.1.7.4. Delimitación de las unidades y subunidades de suelo presentes en la zona, tomando como base la carta edafológica de la D.G.G. (escala 1:50 000 u 1:250 000). (ver anexo IC).

2.1.7.5. La delimitación de áreas con vegetación se agrupan bajo el siguiente criterio (ver anexo ID).

2.1.7.6. Se delimitarán áreas de 0.25 ha. (que representan 25 ha.), como unidad mínima cartografiable.

2.1.7.7. Selección de puntos de verificación representativos de la zona de estudio, con el siguiente criterio:

a) El número de puntos serán ubicados de acuerdo con las condiciones agrícolas, de manera que garantice una suficiente información.

b) Se recomienda distribuirlos de tal forma que comprenda toda el área agrícola.

c) La calidad de la información que se recabe, debe ser lo más completa posible, considerando el requisito planteado en los informes de campo.

2.1.7.8. Elaboración del itinerario de la visita de campo a partir de los puntos seleccionados con anterioridad.

2.2. VERIFICACION DE CAMPO

La actividad de campo, consiste en obtener información de todos los puntos seleccionados. Durante el recorrido se emplearán las fotografías aéreas para ubicar e indicar por medio de claves, las diferentes características que se observan, referentes al paisaje (sistema de cultivo, unidades fisiográficas, unidades edafológicas y vegetación).

2.2.1. El número mínimo de puntos es de 20 a 25, en cartas que cubran más del 80% de superficie agrícola. En ciertos casos será necesario reubicar algunos puntos o marcar nuevos, cuando por diversos motivos no sea posible obtener la información en los ya seleccionados.

2.2.2. En estos sitios se recaba toda la información en formas impresas exprefeso (ver anexo II).

2.2.3. Se colectan los ejemplares de los cultivos para su posterior identificación e incluirlos en la colección de plantas útiles para un posterior envío y consulta con los herbarios del país.

- 2.2.4. Durante los recorridos de campo se anotan las observaciones en las fotografías para posteriormente, hacer las correcciones necesarias en la delimitación de las unidades cartografiadas, así como la codificación de los cultivos y ubicación de servicios (ver anexo IA).
- 2.2.5. De ser necesario, en esta etapa se actualizarán las nuevas áreas agrícolas que no aparezcan en las fotografías aéreas, estas áreas tendrán un trazo aproximado, las cuales se deben efectuar durante los recorridos de campo, o bien con el auxilio de imágenes de satélite reciente.
- 2.2.6. Se toman fotografías horizontales de la zona de trabajo, con el fin de incrementar el acervo informativo del área y formar un archivo fotográfico de las principales zonas agrícolas y cultivos del país.
- 2.2.7. En esta fase se procede a visitar las dependencias oficiales y asociaciones u organizaciones de agricultores para obtener información referente a la zona agrícola.
- 2.3. REINTERPRETACION SEGUNDA DE FASE DE GABINETE.

Esta fase se realiza en forma posterior a la actividad de campo, y consiste en los siguientes pasos:

2.3.1. Corrección de contactos y claves. Como resultado de las observaciones de campo, habrá necesidad de efectuar modificaciones en las unidades cartografiadas que así lo requieran. En estas modificaciones será necesario incluir: nuevas claves y/o contactos que no se consideraron anteriormente.

2.4. TRANSFERENCIA.

El uso de las fotografías aéreas para el estudio de los recursos naturales o culturales de la corteza terrestre presenta varias ventajas, pero al utilizarlas para realizar mediciones exactas no es posible. Por lo tanto existe la necesidad de transferir los detalles de las fotografías aéreas a un mapa base que presente las siguientes características: Escala uniforme, eliminación de la distorsión y/o desplazamiento, proyección ortogonal, ubicación geográfica absoluta y relativa de las unidades cartográficas obtenidas mediante medidas altimétricas y planimétricas, así como la descripción de los fenómenos interpretados y su representación convencional por medios cartográficos.

La información contenida en el material fotográfico reinterpretado se transfiere a un mapa base (escala 1:100 000).

2.4.1. La transferencia se realiza utilizando un pantógrafo de precisión, un positivo en película de una base topográfica y 3 sobrepuestas. A continuación se describe el procedimiento a seguir:

- a) Localización de rasgos topográficos evidentes tanto en las fotografías como en la base topográfica. Estos se puntean tanto en las fotografías como en una sobrepuesta, con un mínimo de tres puntos.
- b) Obtención del factor de reducción, éste se hace midiendo la distancia entre dos puntos homólogos en la fotografía y en el topográfico, en base a estas distancias, se obtiene un factor el cual se aplica al pantógrafo.
- c) Con el pantógrafo se procede a reducir la información delimitada en las fotografías, en base a los rasgos que se puntearon en estas fajas de película stabilene.
- d) Estas fajas se transfieren a una película stabilene, auxiliándose con los puntos de la primera sobrepuesta y base topográfica.
- e) Transferido todo el material fotográfico se procederá a la compilación en el mapa que consiste en; po-

ner claves, números y símbolos a las unidades transferidas. A la vez se pondrá la clave, nombre, escala y caneavá de la hoja.

2.4.2. Revisión de la transferencia. En esta etapa se efectúa una revisión al concluir la fase anterior, se coteja la información de las fotografías con la del plano original provisional como son:

- a) Comprobar las delimitaciones de las unidades transferidas.
- b) Corroborar que no existan omisiones y/o errores de claves símbolos y codificaciones.
- c) Comprobar que los puntos de verificación, se encuentren ubicados en el lugar donde se recabó la información y la numeración correcta.
- d) Verificar que las unidades cartografiadas, presenten uniformidad con las cartas adyacentes.

2.4.3. Renumeración de los puntos obtenidos en campo.- Los puntos que presentan una numeración provisional en el mapa base, se deben renumerar en forma definitiva, con el auxilio de un acetato milimétrico, de acuerdo con el siguiente criterio:

a) De Norte a Sur y de Oeste a Este.

b) De menor a mayor, es decir en forma creciente.

Esta reenumeración definitiva, deberá sustituir la numeración provisional.

2.5. INFORMACION DEL AREA DE ESTUDIO.

De la información bibliográfica y la obtenida en campo se reúne en un informe con algunas características de la zona como: fisiografía, geología, clima y vegetación se reúnen en un informe que se incluyen a manera de resumen, además se anexa cuestionarios con la información puntual del área agrícola (ver anexo III).

La información que el presente proyecto busca obtener se concretará en una serie de mapas con la escala antes mencionada, y corresponde a una superficie de 4000 Km² en forma aproximada, con un formato de 30 minutos de latitud por 40 minutos de longitud y con unas dimensiones de 55 por 69.5 cm.

ANEXOS QUE COMPLEMENTAN
LA METODOLOGIA DE LA
CARTA AGRICOLA ESC. 1:100 000

ANEXO IA

3.1. CLASIFICACION AGRICOLA

En este anexo se contemplan las claves de fotointerpretación, definición de los conceptos de sistema de cultivo, para la clasificación de las unidades cartográficas de la carta agrícola y símbolos propuestos.

3.1.1. SISTEMA DE CULTIVO.- Se incluye bajo este concepto el uso que el hombre dá a los suelos al dedicarlos a la actividad agrícola y la relación que existe con el medio ambiente en el que se desarrolla y transforma (2,3)

La clasificación se hace al tomar en cuenta la disponibilidad de agua para los cultivos, si la agricultura que se practica es de riego en sus diferentes formas así como la de humedad y la de temporal, incluyendo la agricultura nómada.

Analizando conjuntamente el tipo de cultivo de acuerdo a la duración de permanencia en el terreno de la siguiente forma: anual, semipereenne y perenne . (3)

1- AGRICULTURA DE RIEGO "AR".- Se practica en aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos está asegurado totalmente, mediante el agua de

riego, por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado. El agua es obtenida mediante sistemas de bombeo* o gravedad **.

1.1. RIEGO EVENTUAL "RE".- Se llama de riego eventual aquellas áreas donde la irrigación no es permanente, durante el ciclo vegetativo del cultivo, por lo cual es posible dar uno o más riegos bien sean de auxilio o de punteo.

*Bombeo. Agua que se extrae de los mantos acuíferos, de los vasos de almacenamiento, de las corrientes etc., y que se lleva a donde es necesario para su aprovechamiento.

**Gravedad. Agua que se mueve libremente por la fuerza de gravedad. También el agua que se lleva desde donde está almacenada o corriente, hasta el lugar de aprovechamiento, utilizando la pendiente del terreno.

-RIEGO SUSPENDIDO"(R)"- Corresponde a las áreas en las cuales anteriormente se desarrollaba una agricultura de riego, pero que en la actualidad no es posible irrigar, debido al ensolvamiento de pre-

sas, abatimientos de mantos freáticos, acumulación de sales en el suelo u otros factores que impiden que el riego no se siga aplicando. En ocasiones cuentan aún con bordos, canales y otros tipos de obras.

2. AGRICULTURA DE TEMPORAL "T". Se clasifican como tal a todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran dependen del agua de lluvia. Estas áreas se pueden dejar de sembrar algún tiempo, pero están dedicadas a esa actividad más del 80% de los años de un período dado.

AGRICULTURA NOMADA "N". Corresponden aquellas áreas que se cultivan por períodos de 1 a 5 años y son abandonados por lapsos mayores de 6 años. En este tipo de agricultura generalmente, se efectúa la práctica de roza-tumba-quema. Existe una rotación de los terrenos, los cuales se dejan de cultivar principalmente para que exista una recuperación de nutrientes.

AGRICULTURA DE HUMEDAD "H". Es la de aquellos terrenos que se cultivan antes o después de la temporada de lluvias, aprovechando la humedad de suelo, e incluye a los terrenos de zonas inundables que en períodos de secas se siembran, o bien aquellos que

después de la temporada de lluvias guardan suficiente humedad para desarrollar cultivos. Llamados comúnmente de invierno. Se les conoce también como tierras de jugo.

3.1.2. TIPOS DE CULTIVO. Como siguiente criterio para la clasificación de las zonas agrícolas, se toma en cuenta la duración de la planta en el terreno para llegar a la producción. De acuerdo con lo anterior se clasifican en:




CULTIVOS ANUALES "A". Son aquellos que permanecen en el terreno un tiempo variable, pero no mayor de un año. Puede haber rotación de los cultivos en la misma área; bien sea en el mismo año, sembrando dos cultivos en diferentes épocas, como por ejemplo cultivos de primavera-verano y cultivos de otoño-invierno; o bien rotación de un año de cultivo y en el siguiente otro cultivo.




CULTIVOS SEMIPERENNES "S". Se clasifican así a los que permanecen en el terreno por un período que varía entre 2 a 5 años aproximadamente.


CULTIVOS PERENNES "P". Son aquellos cultivos cuyos ciclos de permanencia en el terreno y producción son mayores de 5 años principalmente árboles frutales como mango, coco, entre otros.

LISTA DE CODIFICACION DE SERVICIOS AGRICOLAS Y CULTIVOS

3.1.3. SERVICIOS AGRICOLAS. Se codifica el número correspondiente a el lugar donde se presenta tal servicio. El símbolo correspondiente aparecerá en el anverso de la carta.

| CONCEPTO | CLAVE | SIMBOLO | DESCRIPCION |
|----------------------------------|-------|---|---|
| Silos * | I |  | Son construcciones destinadas a guardar y conservar granos, cereales, forrajes, etc., de forma cónica o cilíndrica. |
| Bodegas o almacenes. | II |  | Espacio cerrado que se utiliza para guardar cosechas, utensilios o herramienta de trabajo. |
| Centros agrícolas experimentales | III |  | Recinto que cuenta con terrenos donde se efectúan investigaciones y prácticas agrícolas de una forma experimental. |

| CONCEPTO | CLAVE | SIMBOLO | DESCRIPCION |
|-------------------------------|-------|---|---|
| Centros agrícolas educativos. | IV |  | Lugar donde se efectúa docencia e investigación relacionado con la agricultura. |
| Viveros * | V |  | Superficie donde una planta recibe los cuidados necesarios y es mantenida en condiciones apropiadas para ser trasplantada posteriormente de una forma definitiva. |
| Invernaderos o almacigos * | VI |  | Sitio en el que se siembra gran cantidad de semillas bajo condiciones controladas, con el fin de que las plantulas sean posteriormente trasplantadas al campo. |

| CONCEPTO | CLAVE | SIMBOLO | DESCRIPCION |
|--|-------|---|---|
| Industrias de Transformación de productos agrícolas (agroindustrias) | VII |  | Instalaciones donde se efectúan procesamientos y transformaciones de productos agropecuarios. |

Se anota la letra correspondiente



| | |
|--|-----|
| -Ingenio azucarero | "a" |
| -Harinera* (trigo, arroz, soya, etc.) | "b" |
| -Empacadora (limón, jitomate, pepino, etc.). | "c" |
| -Tabacalera | "d" |
| -Desfibradora | "e" |
| -Despepitadora | "f" |
| -Destiladora* | "g" |

Insumos agrícolas

VIII



Bien o servicio que entra en el proceso de producción agrícola como: materias primas, capital, maquinaria.

| CONCEPTO | CLAVE | SIMBOLO | DESCRIPCION |
|--|-------|---|---|
| -Centros de expendios de semillas fertilizantes, insecticidas, etc. | "a" | | |
| -Centro de venta, alquiler y reparación de equipo agrícola. | "b" | | |
| Aeropistas | IX |  | Se ubican aquellas que presten su servicio en la siembra, fumigación, y fertilización de los cultivos y que la actividad predominante de la aeropista sea ésta. |
| Programas de recuperación y conservación de suelos en áreas agrícolas. | X |  | Se señalan aquellas áreas en las que se efectúa un programa de conservación de suelos, que tienen |

| CONCEPTO | CLAVE | SIMBOLO | DESCRIPCION |
|----------|-------|---------|--|
| | | | como finalidad que mediante diversas prácticas se dé protección y mejoramiento al suelo (esto puede quedar comprendido dentro de los planes nacionales, estatales o locales) |

*NOTA: Se codifica el cultivo de acuerdo a la lista anexa, que corresponde al producto en cuestión.

CULTIVOS

En la clasificación de las plantas cultivadas existen varias tendencias como son: Según su uso, en alimentación, industriales, oleaginosas, estimulantes, medicinales, especias, condimenticias, laticíferas, tintoreas, curtientes, moderables, ornamentales, fibrosas y otras..

Este tipo de clasificación carece de sentido biológico y aún en el sentido práctico; ya que en un momento un cultivo cabría en varias categorías. No obstante, a continuación se hace un listado de los cultivos en México, separándolos por grupo; tomando en cuenta en qué sentido es encauzada la mayor parte de la producción del cultivo.

Además hay que tomar en cuenta que no es posible establecer un número determinado de especies útiles al hombre, ya que continuamente se descubren nuevos usos para plantas que no se habían utilizado anteriormente y con menos frecuencia, se abandonan los cultivos de otras; o bien, son introducidos nuevos cultivos en México. Es por esta circunstancia que el número de cultivo queda sujeto de sufrir cambios y/o adecuaciones posteriores.

CODIFICACION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS, PASTOS CULTIVADOS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN MEXICO.

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|---------------------|-------------------------|----------------|
| - BASICOS | | |
| * 1.- Maíz | <u>Zea mays</u> | Gramineae |
| * 2.- Frijol | <u>Phaseolus spp.</u> | Leguminosae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| 3.- Arroz | <u>Oryza sativa, O. glaberrima</u> | Gramineae |
| * 4.- Trigo | <u>Triticum vulgare</u> | Gramineae |
| - HORTALIZAS | | |
| 5.- Ajo | <u>Allium sativum</u> | Liliaceae |
| 6.- Apio | <u>Apium graveolens</u> | Umbelliferae |
| 7.- Acelga | <u>Beta vulgaris var. cicla</u> | Chenopodiaceae |
| 8.- Berenjena | <u>Solanum melongena</u> | Solanaceae |
| * 9.- Betabel | <u>Beta vulgaris</u> | Chenopodiaceae |
| 10.- Berro | <u>Nasturtium officinale</u> | Cruciferae |
| * 11.- Brocoli | <u>Brassica sp.</u> | Cruciferae |
| * 12.- Calabaza | <u>Cucurbita pepo, Cucurbita spp.</u> | Cucurbitaceae |
| 13.- Camote | <u>Ipomoea batatas</u> | Convolvulaceae |
| * 14.- Cebolla | <u>Alliumcepa</u> | Liliaceae |
| * 15.- Col | <u>Brassica oleracea</u> | Cruciferae |
| 16.- Coliflor | <u>Brassica sp.</u> | Cruciferae |
| 17.- Chayote, chinchayote (raíz) | <u>Sechium edule</u> | Cucurbitaceae |
| 18.- Chaya cimarrona | <u>Cnidoscolus souzae</u> | Euphorbiaceae |
| 19.- Chayamansa o chaya de Castilla | <u>Cnidoscolus chayamansa</u> | Euphorbiaceae |
| 20.- Chaya pica | <u>Cnidoscolus acotinifolius</u> | Euphorbiaceae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|-----------------------|---|----------------|
| * 21.- Chicharo | <u>Psium sativum (P.arvense)</u> | Leguminosae |
| 22.- Chilacayote | <u>Cucurbita filicifolia</u> | Cucurbitaceae |
| * 23.- Chile | <u>Capsicum annum, C. frutescens, Capsicum spp.</u> | Solanaceae |
| 24.- Ejote | <u>Phaseolus spp.</u> | Leguminosae |
| * 25.- Espárrago | <u>Asparagus officinalis</u> | Liliaceae |
| 26.- Espinaca | <u>Spinaceae oleracea</u> | Chenopodiaceae |
| * 27.- Haba | <u>Vicia faba</u> | Leguminosae |
| 28.- Jitomate | <u>Lycopersicon esculentum</u> | Solanaceae |
| 29.- Lechuga | <u>Lactuca sativa</u> | Compositae |
| * 30.- Papa | <u>Solanum tuberosum</u> | Solanaceae |
| 31.- Poro | <u>Allium ameloprasum</u> | Liliaceae |
| * 32.- Pepino | <u>Cucumis sativus</u> | Cucurbitaceae |
| 33.- Nabo o Colza | <u>Brassica napus</u> | Cruciferae |
| 34.- Nopal | <u>Opuntia spp.</u> | Cactaceae |
| 35.- Okra o Chimbombo | <u>Hidiscus esculentus</u> | Malvaceae |
| 36.- Romerito | <u>Suaeda diffusa</u> | Chenopodiaceae |
| 37.- Rábano | <u>Rapnanus sativus</u> | Cruciferae |
| 38.- Tomate verde | <u>Physalis spp.</u> | Solanaceae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|------------------------|---|----------------|
| 39.- Xpelon | | |
| 40.- Yuca, Guacamote | <u>Vigna unguiculata (Vigna sinensis)</u> | Leguminosae |
| 41.- Zanahoria | <u>Manihot esculenta</u> | Euphorbiaceae |
| - GRANOS SECUNDARIOS | <u>Daucus carota</u> | Umbelliferae |
| * 42.- Avena | <u>Avena sativa</u> | Gramineae |
| 43.- Arvejón | <u>Pisum sativum</u> | Leguminosae |
| 44.- Centeno | <u>Cecale cereale</u> | Gramineae |
| * 45.- Garbanzo | <u>Cicer arietinum</u> | Leguminosae |
| 46.- Lenteja | <u>Lens culinaris</u> | Leguminosae |
| 47.- Triticale | <u>Triticum spp.</u> | Gramineae |
| - OLEAGINOSAS | | |
| 48.- Ajonjolí | <u>Sesamum indicum</u> | Pedaliaceae |
| 49.- Cacahuete | <u>Araclis hypogea</u> | Leguminosae |
| 50.- Cártamo | <u>Carthamus tinctorius</u> | Compositae |
| 51.- Coquito de aceite | <u>Orbignya cohune</u> | Palmae |
| 52.- Girasol | <u>Hilianthus annuus</u> | Compositae |
| 53.- Higuierilla | <u>Ricinus communis</u> | Euphorbiaceae |
| 54.- Linaza | <u>Linum usitatissimum</u> | Linaceae |
| 55.- Soya | <u>Glycine max, G. soja, Glucine spp.</u> | Leguminosae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|------------------------------|--|----------------|
| - TRANSFORMACION | | |
| 56.- Algodón | <u>Gossypium hirsutum G. barbadense</u> | Malvaceae |
| 57.- Caña de azúcar | <u>Saccharum officinarum</u> | Gramineae |
| 58.- Cafeto | <u>Coffea arabica</u> | Rubiaceae |
| 59.- Cebada | <u>Hordeum sativum (Hordeum vulgare)</u> | Gramineae |
| 60.- Henequén | <u>Agave fourcroydes</u> | Agavaceae |
| 61.- Hule | <u>Hevea brasiliensis</u> | Euphorbiaceae |
| 62.- Jojoba | <u>Simmondsia chinensis</u> | Buxaceae |
| 63.- Lino (Fibra) | <u>Linum usitatissimum</u> | Limaceae |
| 64.- Maguey mezcalero | <u>Agave spp.</u> | Agavaceae |
| 65.- Maguey tequilero | <u>Agave tequilana</u> | Agavaceae |
| 66.- Tabaco | <u>Nicotiana tabacum, N. rústica, N. glauca.</u> | Solanaceae |
| 67.- Vid (uva) | <u>Vitis vinifera</u> | Vitaceae |
| - FRUTALES (CICLO LARGO) | | |
| 68.- Aguacate | <u>Persea americana</u> | Lauraceae |
| 69.- Anona colorada o morada | <u>Anona reticulata</u> | Annonaceae |
| 70.- Anona blanca | <u>A. squamosa</u> | Annonaceae |
| 71.- Capulín | <u>Prunus serotina var. capuli</u> | Rosaceae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|-----------------------|-------------------------------------|----------------|
| 72.- Cacao | <u>Theobroma cacao</u> | Sterculiaceae |
| 73.- Ciruela del país | <u>Spondias purpurea, S. mambin</u> | Anacardiaceae |
| 74.- Ciruela | <u>Prunus domestica</u> | Rosaceae |
| 75.- Coco | <u>Cocos nucifera</u> | Palmae |
| 76.- Chabacano | <u>Prunus armeniaca</u> | Rosaceae |
| 77.- Chicozapote | <u>Manilkara zapota</u> | Sapotaceae |
| 78.- Chirimoya | <u>Annona chirimola</u> | Annonaceae |
| 79.- Dátil | <u>Phoenix dactylifera</u> | Palmae |
| 80.- Durazno | <u>Prunus persica</u> | Rosaceae |
| 81.- Granada | <u>Punica granatum</u> | Punicaceae |
| 82.- Guanabana | <u>A. muricata</u> | Annonaceae |
| 83.- Guayaba | <u>Psidium guajava</u> | Myrtaceae |
| 84.- Higo | <u>Ficus carica</u> | Moraceae |
| 85.- Llama | <u>A. diversifolia</u> | Annonaceae |
| 86.- Lima | <u>Citrus aurantifolia</u> | Rutaceae |
| 87.- Limón | <u>Citrus limon</u> | Rutaceae |
| 88.- Mamey | <u>Pouteria sapota</u> | Sapotaceae |
| 89.- Mango | <u>Mangifera indica</u> | Anacardiaceae |
| 90.- Mandarina | <u>Citrus reticulata</u> | Rutaceae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|-----------------------|--|----------------|
| 91.- Manzana | <u>Malus pumila</u> | Rosaceae |
| 92.- Marazón | <u>Anacardium occidentale</u> | Anacardiaceae |
| 93.- Membrillo | <u>Cydonia oblonga</u> | Rosaceae |
| 94.- Nanche | <u>Byrsonima crassifolia</u> | Malpighiaceae |
| 95.- Naranja | <u>Citrus sinensis</u> | Rutaceae |
| * 96.- Nogal (nuez) | <u>Juglans spp., Carya spp.</u> | Juglandaceae |
| 97.- Olivo (aceituna) | <u>Olea europaea</u> | Oleaceae |
| 98.- Papaya | <u>Carica papaya</u> | Caricaceae |
| 99.- Pimienta | <u>Pimenta dioica</u> | Myrtaceae |
| 100.- Pimienta negra | <u>Piper nigrum</u> | Piperaceae |
| 101.- Pera | <u>Pyrus communis</u> | Rosaceae |
| 102.- Perón | <u>Pyrus pumila</u> | Rosaceae |
| 103.- Plátano | <u>Musa paradisiaca, Musa spp.</u> | Musaceae |
| 104.- Tamarindo | <u>Tamarindus indica</u> | Leguminosae |
| 105.- Tejocote | <u>Crataegus spp.</u> | Rosaceae |
| 106.- Toronja | <u>Citrus grandis, C. paradisi</u> | Rutaceae |
| 107.- Zapote blanco | <u>Casimiroa edulis, C. sp.</u> | Rutaceae |
| 108.- Zapote negro | <u>Dyospiros sp., D. Evenaster, Dyospiros spp.</u> | Ebenaceae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|-------------------------|---|----------------|
| - FRUTALES(CICLO CORTO) | | |
| * 109.- Fresa | <u>Fragaria spp.</u> | Rosaceae |
| * 110.- Jícama | <u>Pachyrrhizus erosus,</u> <u>Pachyrrhizus spp.</u> | Leguminosae |
| 111.- Melón | <u>Cucumis melo</u> | Cucurbitaceae |
| 112.0 Piña | <u>Ananas comosus</u> | Bromeliaceae |
| 113.- Sandía | <u>Citrullus lanatus (C.vulgaris)</u> | Cucurbitaceae |
| - FORRAJEROS | | |
| * 114.- Alfalfa | <u>Medicago sativa</u> | Leguminosae |
| 115.- Alpiste | <u>Phalaris canariensis</u> | Gramineae |
| 116.- Kudzú | <u>Pueraria phaseloides, Pueraria sp.</u> | Leguminosae |
| * 117.- Mijo | <u>Panicum miliaceum</u> | Gramineae |
| 118.- Remolacha | <u>Beta vulgaris</u> | Chenopodiaceae |
| * 119.- Sorgo | <u>Sorghum vulgare, Sorghum sp.</u> | Gramineae |
| 120.- Tréboles | <u>Trifolium spp.</u> | Leguminosae |
| 121.- Zacate Alemán | <u>Echinochloa polystachya</u> | Gramineae |
| 122.- Zacate Buffel | <u>Pennisetum ciliaris</u> | Gramineae |
| 123.- Zacate Bermuda | <u>Cynodon dactylon</u> | Gramineae |
| 124.- Zacate Camalote | <u>Pennisetum nervosum</u> | Gramineae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|----------------------------------|--|----------------|
| 125.- Zacate Elefante | <u>Pennisetum purpureum</u> | Graminea |
| 126.- Zacate Estrella africana | <u>Cynodon plectostachyum</u> | Graminea |
| 127.- Zacate Gordura | <u>Melinis nimutiflora</u> | Graminea |
| 128.- Zacate Guinea o privilegio | <u>Panicum maximum</u> | Graminea |
| 129.- Zacate Jaragua | <u>Hyparrhenia rufa</u> | Graminea |
| 130.- Zacate Kikuyu | <u>Pennisetum clandestinum</u> | Graminea |
| 131.- Zacate Lehman | <u>Eragrostis lehmanniana</u> | Graminea |
| 132.- Zacate Pangola | <u>Digitaria decumbens</u> | Graminea |
| 133.- Zacate Pará | <u>Panicum purpurascens</u> | Graminea |
| 134.- Zacate Remolino o grama | <u>Paspalum spp.</u> | Graminea |
| 135.- Zacate Rhodes | <u>Chloris gayana</u> | Graminea |
| 136.- Zacate sudán | <u>Sorghum sudanense</u> | Graminea |
| - OTROS CULTIVOS | | |
| 137.- Achiote o Achote | <u>Bixa oreliana</u> | Bixaceae |
| 138.- Alegría | <u>Amaranthus hypochondriacus</u> | Amaranthaceae |
| 139.- Canela | <u>Cinnamomum zylanicum</u> | Lauraceae |
| 140.- Clavo | <u>Cayophyllus aromaticum,</u> <u>Eugenia aromática</u> | Mirtaceae |
| 141.- Chía | <u>Salvia hispánica</u> | Labiatae |

| <u>NOMBRE COMUN</u> | <u>GENERO Y ESPECIE</u> | <u>FAMILIA</u> |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 142.- Estropajo | <u>Luffa operculata</u> | Cucurbitaceae |
| *143.- Floricultura | <u>Varios géneros y especies</u> | Varias familias |
| 144.- Jamaica | <u>Hibiscus sabdariffa</u> | Malvaceae |
| 145.- Maguey pulquero | <u>Agave atrovirens, Agave spp.</u> | Agavaceae |
| 146.- Vainilla | <u>Vainilla fragans</u> | Orchidaceae |
| 147.- Otros | | |

* Cultivos presentes en el área de estudio donde se efectuó la prueba de la metodología.

NOTA: Dos terceras partes de esta lista de cultivos, fueron tomados de la guía para la interpretación de cartografía de Uso del Suelo (3) y la tercer parte restante, se incrementó en recopilación bibliográfica y revisión de informes de campo de las hojas a escala 1:50,000 y 1:250,000 del Departamento Uso del Suelo de la D.G.G.

ANEXO IB

3.2. CLASIFICACION FISOGRAFICA

Uno de los parámetros que fué considerado para la clasificación de las unidades cartográficas, es la fisiografía, que se basa en las delimitaciones de los rasgos físicos de la superficie terrestre que integran el paisaje, se toma como unidad básica la topoforma y en algunos casos se considera sistemas de topoformas como son: lomeríos y sierras; debido a que estas unidades no es posible separarlas como una sola topoforma. Se clasifica a nivel elemento la ladera, ya que esta unidad se encuentra formando parte de las topoformas, las que en ocasiones son muy extensas.

Se señalan aquellas topoformas que pueden encontrarse asociadas con sistemas de topoformas, las cuales son tomadas de la carta fisiográfica de la Dirección General de Geografía.

Se indican los grados de erosión que se encuentran presentes en las topoformas (se delimitan aquellas áreas con erosión evidente).

A continuación se describen las topoformas y grados de erosión.

3.2.1.

| <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|-----------------|--------------|--|
| Abanico Aluvial | "Aa" | Es el que se forma cuando en un declive se produce depositación de aluvión (arcilla, limo, grava, piedra y mezclas). |
| Barra | "Br" | Nombre dado a diferentes bancos o acumulaciones de arena que se forman en el litoral. |
| Barranca | "Ba" | Cañada abrupta y profunda (varios metros). |
| Bolsón | "Bl" | Cuenca llana que se encuentra parcialmente rodeada de montañas, se localizan en zonas áridas y semiáridas. |
| Cañón | "Cñ" | Garganta o destiladero profundo (decenas de metros) de paredes escarpadas, en cuyo fondo corre un río. |
| Cañada | "Ca" | Abertura ancha y despegada entre montañas, más amplia que un desfiladero. |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> | <u>DESCRIPCIÓN</u> |
|-----------------|--------------|---|
| Caldera | "Cl" | Cavidad que se forma por explosión volcánica o por hundimiento, abarcando un área de 1 km o a varios Km. |
| Cerro | "Ce" | Elevación con menor altura que una montaña, con un promedio de altura no mayor a los 500 mts., conforme al relieve que lo rodea. |
| Cono cinerítico | "Cc" | Pequeño volcán formado por acumulación de cenizas, con forma de cono truncado, tamaño como cerro. |
| Delta | "Dl" | Terreno que se encuentra en la desembocadura de un río en el cual los aluviones acumulados han formado una extensión de tierra ganada al mar. |
| Dolina | "Do" | Depresión de forma circular u ovalada, característica de las regiones calcáreas de dimensiones va- |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|-----------------------|--------------|---|
| | | riables, se forma por disolución de la roca, por derrumbe o ambos. |
| Depresión | "Dp" | En general son todos aquellos terrenos bajos y cerrados, de drenaje interno. |
| Loma | "Lm" | Relieve de escasa altura que presenta pendientes suaves con un tamaño menor a la de los cerros. |
| Lomerío | "Lr" | Conjunto de dos o más lomas. |
| Planicie (Llanura) | "Pl" | Gran extensión de terreno que presenta escaso relieve, puede presentar cierta ondulación. |
| Meseta | "Ms" | Terreno plano elevado, limitado por al menos una escarpa o comunmente limitado por todos sus lados. |
| Montaña | "Mn" | Gran elevación del terreno que puede formar un grupo de cumbres cuya altura es |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|-----------------|--------------|--|
| | | mayor a los 500 mts., sobre el relieve que lo rodea o conjunto de montañas. |
| Sierra | "Si" | Relieve montañoso o conjunto de montañas. |
| Terraza | "Te" | Superficie horizontal o levemente inclinada constituida por depósitos aluviales, que presentan erosión fluvial, marina o lacustre por un costado. Las terrazas aparecen con más frecuencia a lo largo de los ríos, litorales y en el borde de lagos y lagunas. |
| Uvala | "Uv" | Depresión formada por fusión de dos o más colinas. |
| Valle | "VI" | Depresión entre dos vertientes por la cual fluyen las aguas de un río o que fué labrada por un glaciar. En un valle fluvial con frecuencia presenta corte |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|-----------------|--------------|--|
| | | transversal en "v". En un estado avanzado de la erosión dá lugar a la formación de valles aluviales de fondos generalmente planos. |
| Volcán | "Vc" | Loma o montaña formada por derrames de lava y/o tefras, generalmente con un cráter en la cima por el cual salen las lavas, tefras y gases. |
| Ladera | "Ld" | Elemento topográfico de una topoforma con pendiente de suave a fuerte. |

NOTA: Se delimitarán aquellas que se encuentren formando parte de una topoforma de gran extensión.

3.2.2. Estas topoformas o sistemas de topoformas pueden encontrarse asociadas con otras, excepto en el elemento ladera.

Se marcan aquellas en que la delimitación no es posible, por no cumplir con las superficies mínimas cartográficas como:

CONCEPTOCLAVE

Asociaciones con:

| | |
|-------------------|------|
| sierras | "01" |
| lomeríos | "02" |
| planicies | "03" |
| valles | "04" |
| cañones | "05" |
| cañadas | "06" |
| terrazas | "07" |
| cerros | "08" |
| dolinas | "09" |
| conos cineríficos | "10" |
| barrancas | "11" |

3.2.3. En las unidades cartográficas se indican los tres distintos grados de erosión que puedan existir: (6)

EROSION LAMINAR "EL". Flujo laminar del agua que erosiona el terreno laminarmente.

EROSION EN ARROLLADAS "EA" Es una red de escurrimientos que se encuentran formando surcos paralelos, que empiezan a concentrarse con algunas anomastaciones.

EROSION EN CARCAVAS "EC". Es más evidente ya que consiste en la formación de barrancos más o menos profundo.

ANEXO 1C

3.3. CLASIFICACION DE LAS UNIDADES Y SUBUNIDADES EDAFOLOGICAS

Estas son tomadas de la Carta Edafológica de la D.G.G. (7) (escala 1:250 000 y 1:50 000) y se toman las claves que corresponden.

A continuación se enlistan estas unidades y subunidades de suelo.

3.3.1.

| <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> | <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| Acrisol | A | Fozem | H |
| - férrico | Af | -calcárico | He |
| -gléyico | Ag | -gléyico | Hg |
| -húmico | Ah | -háplico | Hh |
| -órtico | Ao | -lúvico | Hl |
| -plíntico | Ap | Ferrasol | F |
| Andosol | T | -ácrico | Fa |
| -húmico | Th | -húmico | Fh |
| -mólico | Tm | -órtico | Fo |
| -órtico | To | -plíntico | Fp |
| -vitríco | Tv | -ródico | Fr |
| Arenosol | Q | -xántico | Fx |
| -álbico | Qa | Fluvisol | J |
| -cámbico | Qc | -calcárico | Jc |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> | <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| -ferrálico | Qf | -dístico | Jd |
| -lúvico | Ql | -eútrico | Je |
| Cambisol | B | -gléyico | Jg |
| -cálcico | Bk | -Tiónico | Jt |
| -crómico | Bc | Gleysol | G |
| -dístico | Bd | -calcárico | Gc |
| -eútrico | Be | -dístico | Gd |
| -ferrálico | Bf | -eútrico | Ge |
| -géllico | Bx | -húmico | Gh |
| -gléyico | Bg | -mólico | Gm |
| -húmico | Bh | -plíntico | Gp |
| -vértico | Bv | -vértico | Gv |
| Castanozem | K | Histosol | O |
| -cálcico | Kk | -dístico | Od |
| -háplico | Kh | -eútrico | Oe |
| -lúvico | Kl | Litosol | I |
| Chernozem | C | Luvisol | L |
| -cálcico | Ck | -álbico | La |
| -háplico | Ch | -cálcico | Lk |
| -lúvico | Cl | -crómico | Lc |
| -férrico | Lf | Solonchak | Z |
| -gléyico | Lg | -gléuico | Zg |
| -órtico | Lo | -mólico | Zm |
| -plíntico | Lp | -órtico | Zo |
| -vértico | Lv | -takírico | Zt |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> | <u>CONCEPTO</u> | <u>CLAVE</u> |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| Nitosol | N | Solonetz | S |
| -dístrico | Nd | -álbico | Sa |
| -cútrico | Ne | -gléyico | Sg |
| -húmico | Nh | -mólico | Sm |
| Planosol | W | -órtico | So |
| -dístrico | Wd | Vertisol | V |
| -eútrico | We | -crómico | Vc |
| -húmico | Wh | -pélico | Vp |
| -mólico | Wm | Xerosol | X |
| -solódico | Ws | -cálcico | Xk |
| Ranker | U | -gypsico | Xg |
| Regosol | R | -háptico | Xh |
| -calcárico | Rc | -lúvico | Xl |
| -dístrico | Rd | -Yermosol | Y |
| -eútrico | Re | -cálcico | Yk |
| -gélico | Ry | -gypsico | Yg |
| Rendzina | E | -háptico | Yh |
| -lúvico | Yl | -takírico | Yt |

ANEXO ID

3.4. CLASIFICACION DE LA VEGETACION.

Los tipos de vegetación se han resumido de acuerdo a los siguientes criterios:

PASTIZAL.- En este concepto se incluyen todas aquellas áreas cuya vegetación fisonómica dominante es la graminóide. Este está determinado por el clima, también adaptados a condiciones edáficas especiales o favorecidos por las actividades humanas para su aprovechamiento. Los tipos de pastizales que se agrupan bajo este concepto son:

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1.- Pastizal natural | 5.- Pastizal inducido |
| 2.- Pastizal huizachal | 6.- Pastizal cultivado |
| 3.- Pastizal halófilo | 7.- Pradera de alta montaña. |
| 4.- Pastizal gipsófilo | |

SIMBOLO "P"

BOSQUE.- Se incluye a toda comunidad vegetal, dominada por especies arbóreas, principalmente de climas templado y semifrío con diferentes grados de humedad. Los bosques que quedan incluidos bajo este concepto son:

- 1.- Bosque de Oyamel
- 2.- Bosque de Ayarín
- 3.- Bosque de Cedro

- 4.- Bosque mesófilo de montaña
- 5.- Bosque de pino
- 6.- Bosque de pino-encino
- 7.- Bosque de encino-pino
- 8.- Bosque de encino
- *9.- Bosque bajo y abierto
- 10.- Bosque de táscate
- 11.- Bosque de galería
- *12.- Bosque cultivado

SIMBOLO "B"

* Estos bosques se clasifican de acuerdo a su manejo y condiciones en que se presentan.

SELVA.- Aquí se incluye a las comunidades formadas por vegetación arbórea, generalmente se encuentran localizadas en climas cálidos-húmedos, subhúmedos. Está constituido por la mezcla de un gran número de especies, muchas de las cuales presentan contrafuertes, bejucos, lianas y epífitas. Las selvas son comunidades muy complejas por la composición de su flora, se clasifican de acuerdo a su altura y a la persistencia o caducidad de la hoja durante la época más seca del año. Los tipos de selvas bajo este concepto son las siguientes:

- 1.- Selva alta perennifolia
- 2.- Selva alta subperennifolia
- 3.- Selva mediana perennifolia

- 4.- Selva mediana subperennifolia
- 5.- Selva baja perennifolia
- 6.- Selva baja subperennifolia
- 7.- Selva mediana caducifolia
- 8.- Selva baja caducifolia
- 9.- Selva baja subcaducifolia
- 10.- Selva baja espinosa
- 11.- Selva de galería.

SIMBOLO "S"

MATORRAL.- En este concepto se incluye a toda la vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 metros. Se distribuye principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

Los siguientes tipos de matorrales se han clasificado de acuerdo a su fisonomía, habitat y composición florística:

- 1.- Matorral subtropical
- 2.- Matorral submontano
- 3.- Matorral espinoso tamaulipeco
- 4.- Matorral crasicauale
- 5.- Matorral sarcocauale
- 6.- Matorral sarcocrasicauale
- 7.- Matorral sarcocrasicauale de neblina.

- 8.- Matorral rosetófilo costero
- 9.- Matorral desértico rosetófilo
- 10.- Matorral desértico micrófilo
- 11.- Mezquital
- 12.- Huizachal
- 13.- Chaparral
- 14.- Matorral de coníferas.

SIMBOLO "M"

VEGETACION ACUATICA.- En este concepto se incluye a toda la vegetación que se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas; en esteros, o a orillas de lagos y lagunas, el clima corresponde al cálido-húmedo o a los templados, la vegetación es arbórea y densa con raíces parcialmente aéreas o bien herbácea enraizada en el fondo del agua y cuyos tallos sobresalen de la superficie, por lo tanto se ha considerado incluir los siguientes tipos:

- 1.- Manglar
- 2.- Popal
- 3.- Tular

SIMBOLO "VA"

OTROS TIPOS DE VEGETACION. Aquí se han incluido una serie de comunidades sin ninguna relación ecológica y fisonómica o alguna otra característica importante y son las siguientes:

- 1.- Vegetación de desiertos arenosos.
- 2.- Vegetación halófila
- 3.- Vegetación de galería:
- 4.- Palmar
- 5.- Sabana
- 6.- Vegetación de dunas costeras
- 7.- Areas sin vegetación aparente.

SIMBOLO "OTV"

NOTA: Las comunidades originadas por la destrucción de la vegetación primaria y que se encuentren en recuperación, tendiendo a su estado original, en su delimitación se consideran como condiciones primarias.

ANEXO II

4. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE DEBE CONTENER EL INFORME DE CAMPO.

4.1. I.- Se anota el número del informe, éste debe corresponder al marcado en la fotografía aérea, el número y la línea de la fotografía, nombre y clave de la hoja, fecha, localidad, municipio y estado.

4.2. II.- DATOS GENERALES.

1.- Topografía. Ver la descripción de los conceptos que se incluyen en la clasificación fisiográfica en el Anexo I.

a) Elemento.- Idem

b) Exposición.- La orientación que presenta el área en relación a los puntos cardinales:

| | | |
|--------------------------|----------|-----------|
| -Plano sin esp. definida | -Este | -Suroeste |
| -Norte | -Sureste | -Oeste |
| -Noreste | -Sur | -Noroeste |

c) Altitud.- Se anota en metros a partir del nivel del mar.

d) Pendiente.- El grado de pendiente se expresa

en términos de porcentaje (22), el cual se refiere a:

$\% \text{ pendiente } \tan \theta \times 100$

una pendiente con un ángulo de $45^\circ = 100\%$

- 2.- Unidad de suelo.- Se anota la unidad o unidades de suelo y subunidades de suelo de la información contenida en la Carta Edafológica de la D.G.G.

Asimismo, se debe anotar; la profundidad, color en húmedo de la capa arable tomándolo de la carta de colores de Munsell, la textura y pedregosidad (5) del suelo con los siguientes criterios:

- a) Arenosa.- El suelo en su mayor parte arenas gruesas y/o finas. Contiene tan poca arcilla que cuando secos son suelos sueltos y cuando húmedos no son pegajosos.

Quando se tallan entre las manos no dejan una película sobre los dedos.

- b) Arenosa-limosa.- Suelos con arena de granos finos y/o gruesos que producen ruido al friccionarlos, dejando una tenue película de material sobre los dedos.

- c) Arenosa-arcillosa.- Suelo que consiste en su mayor parte de arenas pero contiene una cantidad suficiente de arcillas que le dá al suelo una ligera plasticidad y cohesión cuando muy húmedo. Es suelo que deja una película tenue de material sobre la piel al ser tallado entre las manos.
- d) Limosa.- Suelos moderadamente plásticos sin ser muy pegajosos en el cual la sensación jabonosa al tacto es la característica dominante.
- e) Limosa-arenosa.- El suelo contiene poca cantidad de arena pero suficiente limo para conferir al tacto la sensación jabonosa. Es menos pegajosa que la arcilla limosa.
- f) Limosa-arcillosa.- Suelo moderadamente plástico sin ser muy pegajoso, en el cual la sensación jabonosa al tacto es la característica dominante.
- g) Arcillosa.- El suelo es característicamente pegajoso, sin embargo algunas arcillas requieren gran cantidad de humedecimiento y amasado entre los de-

dos antes que desarrollen su más alta pegajosidad.

h) Arcilla-arenosa.- El suelo es plástico y pegajoso cuando se encuentra suficientemente húmedo, pero la fracción arenosa es aún una característica importante. Arcilla y arena son dominantes y la fracción intermedia del Limo es poco aparente.

i) Arcilla-limosa.- Suelo compuesto casi de material fino pero en el cual la sensación jabonosa modifica un cierto grado de pegajosidad de la arcilla.

j) Arcilla media.- El suelo es plástico y pegajoso cuando se encuentra suficientemente húmedo y muestra una superficie pulida al frotar con fuerza. Cuando húmedo, el suelo puede moldearse para formar cordones alargados y delgados.

k) Arcilla fina.- Suelo extremadamente pegajoso y plástico, siendo capaz de ser moldeado en cualquier forma cuando húmedo

y de tomar huellas digitales claramente.

Pedregosidad.- Otra característica del suelo es la pedregosidad, estos datos se toman observando la capa superficial de la parcela o parcelas donde es recabada la información. Se han seleccionado los siguientes parámetros donde se eligen las características superficiales del suelo:

| <u>CANTIDAD</u> | <u>TAMAÑO</u> | <u>FORMA</u> |
|---|--------------------|---------------|
| i) Sin piedras.-Menos del 1% | i) de 2 mm a 1 cm | a) angular |
| ii) Ligeramente pedregoso de 1 a 5% | ii) de 1 a 5 cm. | b) subangular |
| iii) Pedregoso.-del 5 al 20% | iii) de 5 a 10 cm. | c) redonda |
| iv) Muy pedregoso.-del 20 al 50% | iv) de 10 a 20 cm. | d) laminar |
| v) Extremadamente pedregoso Más del 50% | v) Más de 20 cm. | e) tabular. |

3.- Microrrelieve.- Conjunto de accidentes e irregularidades que se forman a nivel superficial del suelo:

a) Plano.- Superficie llana de un terreno la cual no presenta irregularidades.

b) Ondulado.- Superficie que no se presenta plana y con pequeñas elevaciones suaves, homogéneas y numerosas.

c) Accidentado.- Es aquel que presenta cambios superficiales en la disposición del terreno o en su relieve que pueden ser dados por pedregosidad, erosión, escurrimientos y características propias de los suelos, etc.

4.- Erosión.- Si la erosión es considerable se marca bajo los siguientes conceptos:

Laminar, arroyada y cárcava; la descripción se incluye en el anexo IB.

5.- Tipo de roca.- Se señala el tipo de roca, de acuerdo a las Cartas Geológicas (esc. 1:250,000 y 1:50 000) de la D.G.G.

6.- Ocupación del terreno.- Se considera como ocupación del terreno (17) aquellos con uso agrícola en los que se contemplan los tres rubros siguientes:

a) Continua: Si el área agrícola es cultivada año tras año o temporada tras temporada.

b) Semicontinua: Si el área cultivable presenta una alternancia de descanso y una de cultivo que se puede presentar con periodos de 2 a 5 años.

c) Discontinua: Si el área cultivada presenta un periodo de más de 5 años de descanso.

7.- Tipo de agricultura.- Se marca el tipo de agricultura existente, en la zona, de acuerdo a la clasificación contenida en el anexo IA.

8.- Tipo de vegetación de la zona.- Anotar la clave del tipo de vegetación que rodean o que está presente en la zona agrícola, teniendo como apoyo la carta de uso del suelo y vegetación de la D.G. G. (esc. 1:250 000).

9.- Tenencia de la tierra.- Se indica en el inciso correspondiente al régimen de tenencia de la tierra de la siguiente manera:

a) Ejidal

b) Particular

c) Comunal

d) Federal

4.2.

III.- INFORMACION DE LOS CULTIVOS.

Se deben enlistar los cultivos en orden de importancia (por superficie cultivada) de acuerdo a los siguientes conceptos.

- 1.- Variedad.- Se anota la variedad o variedades existentes de cada cultivo en cada sitio de muestreo.
- 2.- Tipo de cultivo.- Se señalan los rubros correspondientes:
 - a) Anual
 - b) Semiperenne
 - c) Perenne
- 3.- Labor de cultivo.- Se indica la forma en que es utilizada con mayor frecuencia la práctica agrícola:
 - a) Manual
 - b) Tracción animal
 - c) Maquinaria
- 4.- Fecha de siembra y cosecha.- Se debe indicar en forma aproximada la época de ambas actividades.

- 5.- Densidad de siembra y/o densidad del cultivo.
- a) Profundidad.- Se anota la profundidad en centímetros a la que es depositada la semilla.
 - b) Densidad.- Si el dato se da en Kg/ha, se marcará con el número uno entre paréntesis o bien si se proporciona el número de plantas por ha, se señala con el número dos.
 - c) Distancia entre surcos y plantas.- Se anota en centímetros la distancia del surcado del terreno, o la existente entre planta y planta.
- 6.- Fertilización.- Se señala si existe la práctica del uso de fertilizantes y se debe indicar la forma de aplicación.
- 7.- Tipo de fertilizante.- Se indica el tipo de fertilizante o fertilizantes que son utilizados en el cultivo o cultivos.
- 8.- Plagas, enfermedades y fenómenos meteorológicos.- Se cita el nombre local de la plaga y/o enfermedades que afectan la producción de cada cultivo así como los fenómenos meteorológicos tales como: ciclones, nortes, granizadas, heladas, sequías, etc.

- 9.- Control de plagas.- Se indica en el rubro correspondiente si existe una práctica de control de plagas.
- 10.-Partes afectadas.- Se señalan las partes específicas de la planta dañadas como pueden ser: raíz, tallo, hoja, fruto, etc.
- 11.- Producción.- Se anota la cantidad promedio de la producción la cual se da en toneladas por ha/año. De preferencia ésta deberá ser de la cosecha más reciente.
- 12.- Precio de venta.- Se indica el precio de la cosecha, por toneladas; por ser este dato fluctuante se anotan las características que rigen los precios correspondientes al ciclo agrícola. (precio oficial de garantía, de particulares, etc.).
- 13.- Mercado.- Marcar quienes adquieren la cosecha, el lugar y el estado a que pertenece. En caso de existir centros de recepción se citan con las siglas correspondientes: CONASUPO, Asociaciones, INMECAFE, CONAFRUT, etc.
- 14.- Servicios.- Se indican los servicios que se otorgan a los diferentes cultivos como son:

- a) Crédito
- b) Seguro
- c) Asistencia técnica

Estos pueden ser dados por: SARH, BANRURAL, Gobierno del Estado, Sociedades, FERTIMEX, PRONASE, etc.

Existen algunas zonas que pueden contar o carecer de dichos servicios. Para éllo será necesario indicar si son uno o más de éstos.

4.3. IV.- PRACTICAS AGRICOLAS.

Se debe anotar en forma resumida la información de las actividades propias de cada cultivo de manera que enriquezca la investigación del cuestionario aplicado.

Se han contemplado los siguientes rubros:

- 1.- Labores de cultivo.- Se entiende por labores en los cultivos, cualquier trabajo o actividad que se lleva a cabo durante la presiembra, siembra, cosecha y postcosecha en el desarrollo del cultivo.

Se tiene que especificar la forma en que son llevadas a cabo, ejemplo: chapeo, bordeo, barbechado, cruzado, rastreo, nivelación, surcado, formación de melgas, deshierbes, riegos de presiembra y siembra, fertilización, etc. y las fechas en que se efectúan. Así como las prácticas posteriores a la cosecha.

- 2.- Siembras intercaladas.- Se señala si el espacio físico de la parcela es ocupada por un cultivo o si es compartido por dos o más. Ejemplo: maíz-frijol-calabaza; haba-maíz, etc.
- 3.- Rotación de cultivos.- Se indican los cultivos y la forma en que se efectúa la rotación de éstos; entendiéndose como el cambio periódico después de cada ciclo agrícola y un cultivo por otro que se realiza en el mismo terreno con el fin de evitar el agotamiento de los nutrientes del suelo o introducción de productos agrícolas más redituables.

Ejemplo: Fresa durante los primeros 5 años y se substituye por trigo o bien maíz durante un período dado y frijol durante otro periodo, en el mismo espacio físico.

4.- Práctica de conservación de suelos.- Se entiende por conservación de suelos, las diversas prácticas de protección y mejoramiento de modo que limiten o prevengan daños que causan la erosión, salinidad, inundación, etc., los cuales pueden ser efectuados a nivel local o quedar comprendidos dentro de un plan estatal o nacional.

Se debe especificar las prácticas y/o técnicas aplicadas en los terrenos. Ejemplo: Terrazas, nivelación del suelo, trazo del surcado, implantación de cultivos (maguey, nopal, frutales, etc.)

5.- Alternancia de uso del terreno.- Dentro de este concepto se considera el uso que se destine a una determinada actividad ya sea agrícola o pecuaria, alternándose en un tiempo razonable de producción.

6.- Métodos de control de plagas, enfermedades, malezas y prevención contra efectos de fenómenos naturales.

Se anotan los métodos y técnicas preventivas que se llevan a cabo en los cultivos, ejemplo: Aplicación de insecticidas y/o herbicidas por distintos métodos, selección de variedades resistentes o la eliminación de partes afectadas de los cul-

tivos, etc.

7.- Porcentaje de pérdidas.- Se indica el porcentaje aproximado de la cosecha dañada ocasionado por: Plaga, malezas, enfermedades y/o fenómenos meteorológicos.

4.4. V.- OBSERVACIONES.

Se anota en este espacio toda aquella información que sea recabada en campo, con el fin de tener un panorama que señala las características generales que se encuentran presentes en la zona como pueden ser: técnicas de laboreo, sistemas de crédito, métodos de aplicaciones de fertilizantes e insecticidas, apertura de terrenos a la agricultura, nuevas zonas de riego, productos de exportación, etc., y las limitantes y daños que actúan en forma directa en el crecimiento y la producción de las cosechas, como: suelos someros y pedregosos salinos, con fuerte pendiente, erosionados, etc., precipitación escasa, contaminación por riego (aguas residuales) y aplicación de insecticidas con alto riesgo de toxicidad.

También se debe anotar la utilidad que se le dá a las cosechas y a los rastrojos o esquilmos.

Así como las características de otros factores que se encuentran presentes dentro de las actividades agrícolas como son: técnicos, infraestructura, mano de obra, tamaño de la producción (total de hectáreas cultivadas), etc.

- 4.5. A continuación se anexa el formato donde queda incluida la información a recabar de la investigación de campo.

ANEXO III

5.

I.- GENERALIDADES DEL AREA.-

A continuación se describen los parámetros de los conceptos generales de la zona de estudio.

1.- FISIOGRAFIA.

- a) Se describe la localización del área en relación a la provincia, subprovincia.

En la Carta Fisiográfica de la D.G.G. (esc. 1:100 000).

En segundo término se indica de manera general las formas del relieve, su orientación la diferencia altitudinal del terreno, la continuidad y discontinuidad del relieve en el área.

- b) Mencionar la (s) región (es) hidrológica (s), la (s) cuenca (s) y subcuenca (s) del área de estudio, tomando como apoyo la Carta Hidrología de Aguas Superficiales (esc. 1:250 000 y 1:1000 000).

2.- CLIMA.

Con auxilio de la Carta de Climas de la D.G.G. (esc. 1:1000 000 y 1:500 000), la Carta de Evapotranspiración (esc. 1:1000 000 y la de Efectos Climáticos Re-

gionales (esc. 1:250 000) y de otras fuentes bibliográficas. Se anotan los siguientes datos.

- a) Se menciona la distribución del tipo de clima tomando en cuenta; la localización y el relieve.
- b) Hacer el o los climograma (s) donde se contemplan la marcha anual de la temperatura y la precipitación, tomando en cuenta los siguientes criterios:
- c) Mencionar la distribución de las isoyetas e isothermas.
- d) Mencionar los efectos climáticos de relevancia, que estén influyendo en la zona de estudio y que repercuten en la agricultura como: nortes, ciclones, heladas, sequías, granizadas, etc.

Se recomienda el siguiente criterio para la selección de las estaciones climáticas.

- i) Seleccionar áreas más representativas en relación al clima, fisiografía, etc.
- ii) Elegir aquellas estaciones que presenten un mayor número de años, o también tomar en cuenta las existentes.

- iii) Considerar que las estaciones no se encuentren cercanas entre sí.

3.- GEOLOGIA.

De la Carta Geológica de la D.G.G. (en sus diferentes escalas) y de trabajos de carácter regional, se señalan las principales unidades litológicas y además su relación cronoestatigráfica, es decir, el tipo de roca referido al tiempo de su generación.

4.- EDAFOLOGIA.

Se mencionan las unidades y subunidades del suelo y su relación con el relieve, teniendo como apoyo los trabajos existentes de la zona y los datos de la información contenida en la Carta Edafológica de la D.G.G.

Se selecciona la información de los puntos más adecuados impresos en el reverso de las cartas, mencionando las características físicas (como la textura, el color, la profundidad y limitantes físicas), así mismo las químicas (esto es, la salinidad, acidez, materia orgánica y el porcentaje de saturación de bases) por cada unidad de suelo cuando sea posible.

5.- TIPO DE VEGETACION.

Se describe en forma general la vegetación existente y su manejo si se encuentra en relación estrecha con la agricultura.

Esta descripción debe tener como apoyo la Carta Uso del Suelo y Vegetación (escala 1:1000 000, 1:250 000 y 1:50 000) y también con trabajos de carácter regional.

6.- AGRICULTURA.

Se describen las características generales de la agricultura en base, a la recopilación bibliográfica, investigación de campo y análisis de las fotografías aéreas.

NOTA: En la redacción de los textos de los incisos anteriores de ser necesario se debe citar o mencionar la fuente bibliográfica, escribiendo entre paréntesis el apellido del autor y a continuación el año. Cuando se cita información puntual, se cita el punto verificado, clave, nombre y año de edición de la carta temática.

5.2.

II.- INFORME DE CAMPO.

Se anexa formato del cuestionario final donde se resume la información recabada. Este presenta algunas variantes conforme al diseño utilizado en campo: Siendo éstas para facilitar la redacción y optimizar espacio.

6. ELABORACION DE LA CARTA AGRICOLA ZONA DE PRUEBA.

6.1. Para llevar a cabo la aprobación o disprobación de la metodología propuesta se seleccionó una porción de la región del "Bajío". Siendo ésta una área agrícola de gran importancia. Se escogió los alrededores de la Ciudad de Irapuato Guanajuato; siendo ésta de bastante beneficio para la aplicación de la metodología por su gran variedad de cultivos; prácticas agrícolas fisiografía y unidades de suelo.

6.2. VERIFICACION DE CAMPO.

La investigación realizada en campo, se ve cristalizada, en una serie de cuestionarios esta información se obtuvo de las encuestas realizadas las cuales se seleccionaron de las áreas más representativas aquí se muestran 18 cuestionarios presentando su lugar de ubicación en la carta anexa.

La comprobación de campo debe considerarse como una etapa indispensable dentro de cualquier trabajo realizado con fotointerpretación, en aquellos que por diferentes circunstancias no pueda ser efectuada esta actividad, deberá indicarse claramente en los informes o en el mapa correspondiente.

6.3. GENERALIDADES DEL AREA.

Referente a la metodología aplicada, la información que debe contener este apartado queda implícito en el anexo III. Donde se aporta información de la área de estudio.

6.4. MAPA DEL AREA DE PRUEBA.

Para realizar este trabajo hubo necesidad de anexar un mapa del área de prueba, donde se observa de una manera más objetiva la aplicación de la metodología propuesta.

AGRICULTURA
ESC. N.ICO, COG

DATOS GENERALES:

PUNTO 5 FINO/LINEA 1/143 HOJA tercera FECHA septiembre 1968 LOCALIDAD Santa Cruz MUNICIPIO Silao ESTADO Guanajuato

1 TIPOFORMA: Plantas 2 UNIDAD DE SUELO: Barroon de la India 3 MICRORELIEVO: plano 4 EROSION: plano 5 OCUPACION DEL TERRENO: continuo 6 TENENCIA DE LA TIERRA: comunal 7 TIPO DE REGA: por riego

elemento: profundidad (cm) color textura pedregosidad acidez contenido orientación

aparencia: 1223 m rojo arenosa media

pendiente: 0-2% pedregosa arenosa

8 TIPO DE VEGETACION: comunal forestal

| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---------|--------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|---|------------------|---------------------|-------|-------|----------------|---------------------|--------------|
| CULTIVO | VARIEDAD O HIBRIDO | TIPO DE SIEMBRA | FECHA DE SIEMBRA | PROF. DE SIEMBRA | FECHA DE SIEMBRA | PROF. DE SIEMBRA | TIPO DE SIEMBRA | PLAGAS, ENFERMEDADES Y/O FENOMENOS METEOROLOGICOS | PARTES AFECTADAS | PRODUCCION (Ton/ha) | RENTA | RENTA | LUGAR DE VENTA | PRECIO POR TONELADA | RENTA POR HA |
| Capolla | | X | 2 | 1 | 2 | 1 | UREA | Chuspa | Capolla | 7 | X | X | Silao, Gto. | 107,000.0 | |
| Mate | Blanca | X | 1 | 1 | 1 | 25 | UREA | Chuspa | Capolla | 5 | X | X | Silao, Gto. | 107,000.0 | |
| Sirca | D15 | X | 1 | 1 | 1 | 20 | UREA | Chuspa | Capolla | 5 | X | X | Silao, Gto. | 124,000.0 | |
| Chilo | Grana | X | 1 | 1 | 2 | 5 | UREA | Chuspa | Capolla | 1 | X | X | Silao, Gto. | 100,000.0 | |
| Añafu | | X | 1 | 1 | 1 | 40 | UREA | Chuspa | | 15-20 | X | X | Silao, Gto. | | |

OBSERVACIONES: La siembra de la capolla se realiza de la siguiente manera: se cultiva en alfilerón en donde se siembran 2 kg de semilla por hectárea, cuando comienza a transitar los plántulas en una faja de 2 m de ancho, se le aplica de 5 a 7 litros y se abordan tres veces. El tamaño que se utiliza para la siembra, se elige en base a su posición y calidad.

La capolla se siembra al ancho formando mulas de 3.5 m de separación con 50 cm de surco para efectuar los riego. Los cortes se realizan cada mes, durante 4 años. Se realizan siembras intercaladas de capolla con chilo y mate con el chilo, por temporada.

La aplicación de fertilizantes es con tanto de mano.

AGRICULTURA
ESC. 1:100,000

DATOS GENERALES:

FUNTO 16 FOTO/LINEA 4/141 HOJA Impuato FECHA octubre 1976 LOCALIDAD Cuernavaca MUNICIPIO Cuernavaca ESTADO Cuernavaca

1 TOPOFORMA: Planicie 2 UNIDAD DE SUELO: Vertica solista 3 ALCOMORRELIEVO: plano X 4 EROSION: laminar 5 OCUPACION DEL TERRENO: continuo X 6 TENENCIA DE LA TIERRA: ejidal X 7 TIPO DE ROCA: aluvial 8 TIPO DE VEGETACION: primaria X

altitud 1205 m profundidad color Cera oscuro textura Arcilla fina pendiente desagradada

| 9 CULTIVO | 10 VARIEDAD O HIBRIDO | 11 SUCESION DE SIEMBRA | | | | 12 PARTICIPACION DE SIEMBRA | | | | 14 FECHA | | 15 METODO Y DENSIDAD DE SIEMBRA | | | 16 TIPO DE FERTILIZANTE | 17 PLAGAS, ENFERMEDADES Y/O FENOMENOS METEOROLOGICOS | 18 PARTES AFECTADAS | 19 PRODUCCION (Ton/ha) | 20 PRODUCCION | | | | 22 LUGAR DE VENTA | 23 PRECIO POR TONELADA | 24 | 25 | |
|-----------|-----------------------|------------------------|------------|-----------|-------|-----------------------------|---------|------------|---------|----------|---------|---------------------------------|---|---------------------------|-------------------------|--|---------------------|------------------------|---------------|--------|---------|-------|-------------------|------------------------|---------|----|---|
| | | TEMPORAL | PERMANENTE | SECCIONES | OTROS | INDIVIDUAL | COMUNAL | INDIVIDUAL | COMUNAL | SIEMBRA | COSECHA | PROP. DE SIEMBRA | NO. DE SEMILLAS O M ² HAUCO DE PLANTAS | TIENEN ENTRE UNOS Y OTROS | | | | | ANUAL | BIENAL | TRIENAL | OTROS | | | | | |
| Caña | NK 726 | | X | | | | | | | II | I | 5 cm | 19 | 75/25 | Sulfato de Calcio | Chinche | Flores | 0.5 | X | | | | | Impuato, Cto. | 75,000 | X | X |
| Maíz | Blanco | | X | | | | | | | may | oct | 5 cm | 15 | 75/25 | Sulfato de Calcio | Caracol | Cuajalteme | 4.0 | X | | X | | | Impuato, Cto. | | X | X |
| Frijol | Bullal | | X | | | X | X | X | X | | | 3 cm | 80,000 | 20/5 | Sulfato de Calcio | | | | | X | | X | | Impuato, Cto. | | X | X |
| Frijol | Pico de Gallo | | X | | | X | X | X | X | | | 3 cm | 80,000 | 20/5 | Sulfato de Calcio | | | | | X | | X | | Impuato, Cto. | | X | X |
| Frijol | Baja de Castilla | | X | | | X | X | X | X | I | II | 5 cm | 25 | 75/25 | Sulfato de Calcio | Paloma Blanca | Flores | 7.0 | X | | X | | | Impuato, Cto. | 150,000 | X | X |

OBSERVACIONES: En el cultivo del maíz y frijol, éstos se siembran intercaladamente, dejando una franja de cada cultivo, así también se efectúa una rotación de cultivos de la siguiente manera: se cultiva de caña o cinco años frijol, inmediatamente se introduce maíz blanco o trigo durante dos años para posteriormente volver a sembrar frijol.

Este lugar es el que se encontró al cultivo antes mencionado más próximo en Impuato, a la finca se le efectúa una pizca cada tres días obteniéndose una producción de treinta y cinco canastas de 6 Kg en el litro se aplica un litro cada semana, la cosecha es vendida a la Asociación de Frijoles de Impuato, Cto., Existen algunas áreas con cultivos de alfalfa.

La fumigación es con Dieldrin el cual se aplica en forma manual.

6.3. ELABORACION DE LA CARTA AGRICOLA DE "IRAPUATO" (ZONA DE PRUEBA).

6.3.1. GENERALIDADES DEL AREA.

6.3.1.1. FISIOGRAFIA.- La Carta Irapuato se ubica en la subprovincia Bajío Guanajuatence, en su porción centro-occidente de la provincia sistema volcánico transversal, limita al sur con la subprovincia Sierras y Bajíos Michoacanos, al oeste con la subprovincia Altos de Jalisco y al nornoreste con la discontinuidad Sierra de Guanajuato, de la provincia Mesa del Centro.

Las principales topoformas son:

- Planicie.- Esta se origina, justamente al sur de León, en el estado de Guanajuato, de aquí se prolonga en dos direcciones, la primera hacia el suroeste del poblado de San Bernardo hasta Manuel Doblado y la segunda, de mayor extensión, con orientación sureste y sur, abarcando las Ciudades de Silao, Romita de Liceaga e Irapuato; y no menos importante es la que se encuentra en la Ciudad de Cuerámara al noroeste de la Sierra de Pénjamo. Estas tres planicies se encuentran entre 1 700-1 750 m de altitud, aunque se asocian a pequeñas

lomerías o lomas, como suele presentarse en el poblado de Jesús del Monte.

- Lomerías y/o lomas.- Se inician al norte y este de San Roque de Torres con dirección sur hasta la carretera Cuerámaro-Manuel Doblado, hasta las estribaciones norte de los cerros y mesetas de la Sierra de Pénjamo; hacia las partes altas, al sureste de San Diego Alejandría, en el estado de Jalisco y al suroeste de Santa Ana del Conde, Gto., también se presentan estas topoformas.

- Mesetas.- Se localizan en las proximidades de los poblados La Soledad de los Leones y Los Mangos, al oeste de la Sierra de Pénjamo con altitudes que varían entre 1 800-1 900 m de altitud, las cañadas formadas a sus alrededores y elevaciones, le imprimen una topografía accidentada.

- Cerros, Barrancas y Valles.- Se presentan en menor extensión, siendo por lo tanto, muy locales.

- Laderas de pendientes moderadas y extensas.- Se lo-

calizan en las estribaciones de las pequeñas y grandes elevaciones.

- Sierra.- Es propiamente la Sierra de Pénjamo, situada al sur, con picos que van desde los 2 200, 2 350 y 2 500 m de altitud, con laderas escarpadas, frecuentes cañadas que descienden en todas direcciones, llegando hasta las planicies que lo circundan, otra de las eminencias orogénicas es el Cerro El Veinte, con una altitud aproximada de 2 340 m s n m. Al noroeste de Irapuato, finalmente sólo se observa una pequeña porción de las estribaciones de la Sierra de Guanajuato.

6.3.1.2. HIDROLOGIA.- La región hidrológica a la que pertenece, es la Lerma-Santiago y se ubica específicamente en las cuencas Lerma-Salamanca y Lerma-Santiago, ésta última sólo incluye los alrededores de San Antonio de Aceves, cerca de los límites con Jalisco.

6.3.1.3. CLIMA.- Se presentan tres tipos de climas que están determinados por su situación geográfica e influenciados por el relieve del terreno, dado que se localizan en los límites cercanos a la Mesa del Centro donde predominan los climas francamente cálidos y secos.

6.3.1.3.1. CLIMAS SEMISECOS "BS".- Incluye la planicie al norte de Romita de Liceaga y al oeste de Silao (éste es su límite meridional), constituyendo una franja que se prolonga más allá de la Ciudad de León, Gto.

Se caracteriza por presentar una época lluviosa durante los meses de junio a septiembre, con precipitaciones de 100 a 150 mm mensuales y el resto con 5 a 40 mm. Corresponde a febrero la menor precipitación, entre 5 y 7 mm; la temperatura del mes más cálido varía entre 21.5 y 23°C, máximas mensuales, correspondientes en este caso a mayo y alrededor de 5°C mínima mensual, para febrero como el más frío.

La precipitación total anual es de 600 y 630 mm aproximadamente; este clima está determinado en parte por la sombra orográfica que origina la Sierra Cuatralba y la Sierra de Guanajuato al norte de Silao y por el estrecho contacto con los climas muy secos de la Mesa del Centro hacia Lagos de Moreno, Jal.

6.3.1.3.2. CLIMAS SEMICALIDOS -(A)C.- Ocupan aproximadamente el 80% de la superficie total, de manera particular, las áreas de lomeríos y planicies; se incluyen los poblados de Manuel Doblado, Jesús del Monte, Plan Guanajuato, Cuerámaro, la Ciudad de Irapuato

y sus alrededores.

Está representado por dos subtipos que se diferencian por el grado de humedad y por el porcentaje de lluvia invernal.

- 1.- SEMICALIDO CON MENOR HUMEDAD -(A) C (w_0) (w)-
Con precipitación anual entre 700-790 mm. Los meses que contribuyen con la mayor precipitación, con 160 y 220 mm, mensual total para julio y agosto respectivamente, estos datos indican que existe una diferencia de 100 mm en relación a la precipitación total anual de los BS₁.

Aunque en este tipo de clima, existe un marcado contraste entre los meses de mayor pluviosidad con los de diciembre a marzo, dado que se registran precipitaciones entre 1 y 8 mm total mensual.

- 2.- Semicálido con humedad medio -(A) C (w_1) (w)-
Se localiza hacia las estribaciones sur y suroeste de la Sierra de Pénjamo y Mesetas de San Antonio de Aceves, con precipitación total anual igual a 900 mm, pero en realidad varía entre 880 y 920 mm; la precipitación tiene su máxima

incidencia en los meses de julio y agosto, con 200 y 240 mm total mensual, pero le corresponde ser el mes de febrero el más seco, con una precipitación entre 3 y 6 mm promedio mensual. La temperatura máxima se presenta en los meses de mayo y junio con 23°C como promedio y de 16°C para el mes de enero como el más frío.

6.3.1.3.3. CLIMAS TEMPLADOS -C-

Este tipo de climas se caracterizan por presentar la temperatura media anual entre 12 y 18°C y la temperatura del mes más frío entre 3 y 18°C.

1.- TEMPLADO SUBHUMEDO -C (Wo) (w)-

Corresponde al menos húmedo de los templados semihúmedos, son los meses de julio y agosto los de mayor precipitación de la estación lluviosa con 150 y 180 mm total mensual y con precipitación total anual entre 680 y 730 mm, las temperaturas bajas son de 13°C, aproximadamente, para los meses de diciembre-enero; las más altas entre 20-21°C, correspondiente a mayo-junio.

Este clima se presenta en los alrededores de San Diego de Alejandría; al pié de laderas, me-

setas situadas al norte de la Sierra de Pénjamo, parte alta del Cerro el Veinte y al suroeste de la Muralla del Cadilla.

2.- TEMPLADO SUBHUMEDO -C (w_1) (v)-

Es el tipo intermedio en cuanto a humedad, ocupa gran parte de la Sierra de Pénjamo, desde el occidente de Corralejo de Hidalgo hasta, Ayo el Grande, en dirección este-oeste y su región oeste donde se encuentran las mesetas, donde se lleva a cabo una agricultura de temporal; este clima está más relacionado a la presencia de bosques, pastizales y matorrales.

3.- ISOYETAS E ISOTERMAS.

Se presentan tres isoyetas que definen a su vez tres grandes franjas, la de 600 mm, en las planicies de León y Silao, la de 700-800 mm, que ocupa la parte centro y la de 800 que corresponde propiamente a la Sierra de Pénjamo.

Los isotermas guardan una relación similar, donde se sobresalen una franja al sur, norte y suroeste de Irapuato con una temperatura de 20 a 22°C, la de 18 a 20°C, ocupa la mayor área, finalmente en la Sierra de Pénjamo, Iomeríos y Cerro El Veinte la de 16 a 18°C.

**Se anexan diagramas ombrotermicos de las estaciones meteorológicas ubicadas en el área.

6.3.1.4. GEOLOGIA.

Existen afloramientos de rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas, sus edades varían desde el cretácico inferior hasta el reciente. Las rocas ígneas son las más abundantes, se localizan en el Cerro El Veinte, en la Sierra de Pénjamo, estas son ácidas y básicas del terciario, en los alrededores de San Diego de Alejandría, San Andrés, al occidente de Manuel Doblado y en Ayo el Grande.

El conjunto de lomerías y lomas están formadas por areniscas, conglomerados del triásico, calizas del cretácico inferior y lutitas del cretácico superior, en la parte centro-norte.

Solamente en una pequeña área se localizan rocas metamórficas del triásico en las estribaciones del Cerro del Cubilete de la Sierra de Guanajuato.

Los suelos que actualmente ocupan la mayor parte de las planicies son de origen aluvial del cuaternario.

6.3.1.5. EDAFOLOGIA.

Por su origen, los suelos de la región son de dos tipos: los derivados de aluviones y los desarrolla-

dos a partir de la roca o material que los sustentan.

6.3.1.5.1. VERTISOLES PELICOS (Vp)

Se caracterizan por ser suelos de textura fina, oscuro u oscuro-grisáceos, con más de 1 m de profundidad, sin limitantes físicos superficiales, con grietas anchas y profundas; son muy duros cuando están secos y pegajosos cuando están húmedos. Son éstas las características que hace difícil su manejo, no obstante, su fertilidad es buena, aunque presentan problemas de inundación y drenaje. Se distribuyen en su mayor parte en las planicies y en forma particular hacia San Bernardo, Jesús del Monte, al suroeste y sureste de Romita de Liceaga, al sureste de Manual Doblado, al sur de Cerro El Veinte.

En algunas elevaciones cerriles se les observa en fase pedregosa y lítica, en los lugares más bajos e inundables de las planicies presentan fases moderadamente salina y sódica.

Estos vertisoles es común encontrarlos asociados a Feozem (Lúvico, háplico y calcárico) y al Castañozem lúvico.

6.3.1.5.2. PLANOSOLES EUTRICOS (We).

Se encuentran asociados a vertisoles pélicos, también se distribuyen en las planicies localizadas al este de Manuel Doblado, prolongándose a los poblados, la Calzada de la Merced, Puerta de Llave, al noreste y noroeste de Santa María de Bolaños. Estos suelos son fértiles y presentan abajo de la capa más superficial una capa más o menos delgada, infértil y ácida, de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas adyacentes. Pero abajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable o bien roca o tepetate, también impermeable, que a menudo obstaculiza el paso de las raíces.

Son suelos muy susceptibles a la erosión, sobre todo aquellos con las capas más superficiales que descansan sobre la arcilla o el tepetate.

6.3.1.5.3. FEOZEM HAPLICO (Hh)

Principalmente se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutriente, es además profunda en las planicies, o bien, poco profunda hacia las laderas con rendimientos bajos de producción agrícola, son susceptibles a erosionarse con mucha facilidad y de textura arcillo-limosa.

Ocupan grán parte de la planicie al oeste de Silao y alrededores de Romita de Liceaga, se asocian a vertisoles pélicos con fase pedregosa y gravosa.

6.3.1.5.4. LUVISOLES VERTICOS. (Lv)

Ocupan una menor área, tienen un enriquecimiento secundario de arcilla en el subsuelo; presentan grietas cuando están secos, con frecuencia de color rojo o claro, aunque también tonos pardos o castaños, sin llegar a ser oscuros, son de fertilidad moderada a alta, susceptibilidad a la erosión. Se localizan en los poblados El Colorado, Las Cuevas del Ojo de Agua y Santa Teresa, se asocian a vertisoles pélicos hacia las estribaciones oeste suroeste de la Sierra de Pénjamo.

6.3.1.5.5. FLUVISOLES EUTICOS (Je)

Son poco desarrollados, formados siempre por materiales acarreados por agua, constituídos por material disgregado que no presenta estructura en terrones, también presentan muchas capas alternas de arena, arcilla o grava que son el resultado del acarreo de dichos materiales, por inundaciones o crecidas no muy antiguas.

6.3.1.5.6. CAMBISOLES FERRALICOS (Bf)

Son suelos jóvenes, poco desarrollados que se ca-

racterizan por presentar en el subsuelo, acumulación de hierro que se manifiesta en forma de manchas rojas o amarillas muy notables y con muy baja capacidad para retener nutrientes.

6.3.1.6. TIPOS DE VEGETACION.

Los principales tipos de vegetación están representados por pastizal, matorral y bosque.

6.3.1.6.1. Las áreas de pastizal, son la continuación de la gran franja que proviene de la parte central del altiplano mexicano y forman las zonas importantes de pastizales naturales, se les localiza en las laderas de suave pendiente que se encuentran al sur del poblado Manuel Doblado; en mesetas y lomeríos cercanos a San Roque de Torres, así como al sureste y noreste de Ayo el Grande.

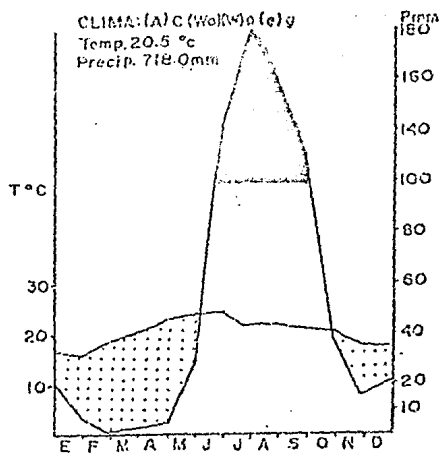
Sostienen una ganadería de tipo local, favoreciendo las áreas erosionadas debido al sobrepastoreo, así mismo, las áreas de pastizal natural han sido reducidas al incrementarse la agricultura de temporal. Existen pastizales inducidos que ocupan áreas donde han sido talados o incendiados los bosques y matorrales con fines pecuarios.

6.3.1.6.2. El matorral está representado por el matorral subtropical que es una comunidad de arbustos de 3 a 5 m de altura, cuya característica importante es que pierden sus hojas durante el período de sequía (7 a 9 meses); ocupa laderas, cañadas y mesetas de las elevaciones situadas al oeste de la Sierra de Pénjamo, con altitudes de 1 700 a 1 900 m de altitud. Este matorral tiene un gran uso pecuario.

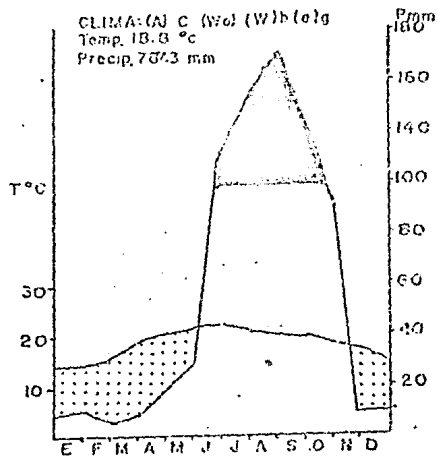
También se encuentra otra condición arbustiva, originada a partir del bosque de encino primario, esta se presenta en el Cerro El Veinte, el mezquital sólo se observa en las planicies, pero es muy restringida su extensión.

6.3.1.6.3. Los bosques de encino se localizan en la Sierra de Pénjamo, su aprovechamiento se restringe a nivel local para la extracción de madera con fines domésticos.

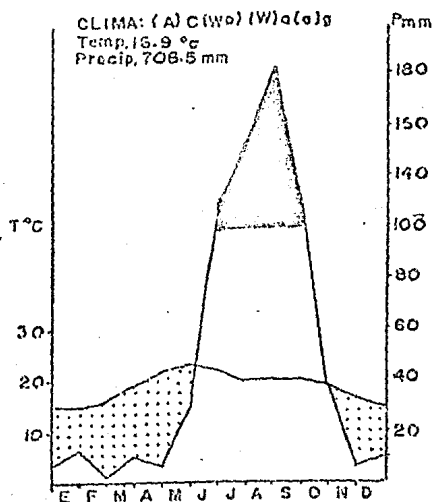
DIAGRAMAS OMBROTERMICOS



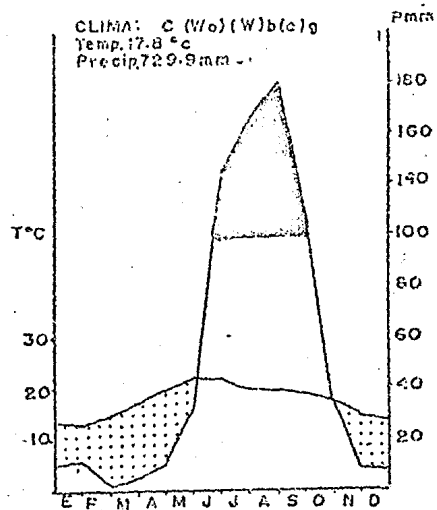
ESTACION II-051
MANUEL DOBLADO



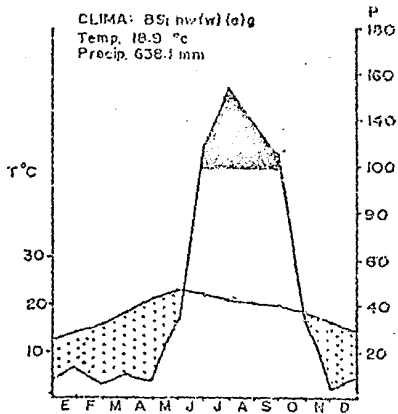
ESTACION II-069
LA SANDIA



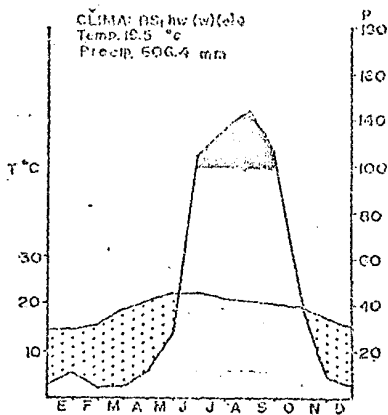
ESTACION II-072
CUERAMARO



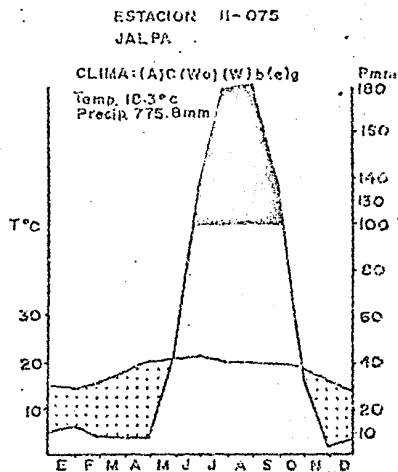
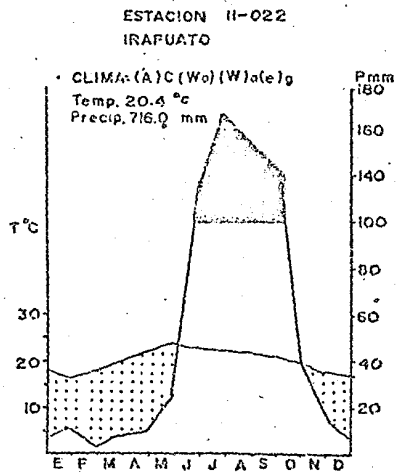
ESTACION II-003
LAS ADJUNTAS



ESTACION II-086
ROMITA DE LICEAGA



ESTACION II-116
SILAD



C O N C L U S I O N E S

Ya se ha destacado que los factores que componen el medio físico son parte del medio natural, en el que se desarrolla toda actividad humana; el hecho de llamarle natural no es más que para diferenciar la intervención del hombre.

Entonces debemos de entender que el paisaje se compone de factores y elementos que guardan una interrelación entre sí; se dividen en tres grupos que son:

- a) Físicos o abióticos Geológicos, climáticos, edáficos, orográficos, entre otros.
- b) Bióticos Incluyen básicamente las comunidades vegetales y animales.
- c) Humanos Es lo referente a toda actividad humana.

Estos factores mencionados son separados artificialmente para su mejor comprensión, pero en la realidad se encuentran ampliamente interrelacionados y así un estudio completo de cada uno de ellos en forma aislada no puede realizarse. De aquí que un problema común es el que se presta cuando se quiere establecer la importancia de cada uno de los factores que la componen.

Este problema ha sido abordado por varios especialistas en estudios integrados que tratan de elevar la potencialidad de un país o una región, en forma conjunta y así determinar las po-

líticas de desarrollo más adecuadas a los recursos del área. Este tipo de enfoque es de gran ayuda en la solución de los estudios sobre recursos naturales, como en el caso del presente trabajo que está encaminado a proporcionar la metodología que permita cartografiar las áreas agrícolas del país con énfasis en el estudio de algunos de los factores ecológicos; es evidente que la cartografía realizada por medio de fotointerpretación resulta objetiva, práctica y proporciona las bases necesarias para una planeación.

El trabajo realizado en la presente tesis y la información que proporciona el área de Irapuato, lugar donde se llevó a cabo la prueba de dicha metodología, dieron como resultado las siguientes premisas:

- La metodología propuesta es útil para el estudio de áreas agrícolas.
- Los estudios mediante la aplicación de la fotointerpretación, dan como resultado investigaciones más adecuadas.
- Las investigaciones de los recursos que tienen como finalidad la representación cartográfica, proporcionan información adecuada para una evaluación y planeación de dichos recursos.
- La escala 1:100 000 propuesta en la tesis en cuestión es

la más recomendable ya que ella permite las delimitaciones de las unidades cartográficas a un nivel de detalle aceptable como topoforma y/o elemento que son los más adecuados para una evolución de recursos a nivel nacional en lo que se refiere a tiempos y costos.

- El formato propuesto de 30 minutos de latitud por 40 minutos de longitud, resulta adecuado ya que nos presenta un tamaño de 55 cm. por 69.5 cm. que es fácilmente manejable, además cubre un área aproximada de 4000 Km que son factibles de trabajar en investigación de campo y gabinete, dando estas proporciones óptimas de espacio y tiempo.
- Los parámetros utilizados en la caracterización de las unidades cartográficas son los más óptimos ya que toman en cuenta los principales rubros que son:
 - a) Uso del suelo: Es la actividad que se desarrolla, en este caso es la agricultura, en la cual se toman en cuenta algunas características del sistema de cultivo.
 - b) Delimitación Fisiográfica: Se considera ésta ya que es el lugar donde se desarrolla la actividad agrícola y se delimita a nivel de topoforma y/o elemento, debiéndose adecuar a la unidad mínima cartografiable.
 - c) Se toman en cuenta las unidades y subunidades de suelo

ya que se están en íntima relación con la actividad agrícola.

- Los cuestionarios de campo reúnen los requisitos, en lo que respecta a la calidad y cantidad de información necesaria para las investigaciones posteriores.
- El área que se escogió como prueba permitió comprobar la aplicación de la metodología propuesta; escogiéndose el área del Bajío, correspondiente a Irapuato, Guanajuato y Querétaro. Se anexa copia de la carta elaborada así como de los cuestionarios, con el fin de observar los resultados obtenidos. Además, de acuerdo a la información obtenida, se observa que se pueden realizar otras investigaciones: ya que es el tema central de la tesis propuesta pero éstas podrán ser abordadas en posteriores estudios.

RECOMENDACIONES

- Continuar con la misma metodología a otro grado de detalle y/o escala con el fin de llegar a obtener investigaciones que apoyen más a la planificación de recursos del país.
- Trabajar otras zonas y/o regiones que presenten diferentes condiciones ecológicas así como otros sistemas de cultivo diferentes al área de prueba.
- En aquellos estudios que se han efectuado con otros objetivos se deberá de adecuar la metodología de acuerdo a los recursos económicos, tiempo y personal con que se cuente; sin perder la calidad y cantidad de información.
- Para aquellas personas interesadas en estudios e investigaciones de recursos deberán de apoyarse en trabajos en los que la fotointerpretación, representación cartográfica e investigación de campo permiten una mejor evaluación en las investigaciones.
- Referente a la escala ya se mencionó que es la más adecuada, pero se incluye una reducción de 1:250 000 con el fin de observar como quedarán las unidades cartográficas y analizar si es posible, de acuerdo a los objetivos, la utilización de ésta.

- En el caso de tener disponibilidad para efectuar una representación cartográfica de mayor detalle se propone:

Colores Para tipos de agricultura.

Pantallas Para las unidades Fisiográficas.

Símbolos Para unidades ecológicas, cultivos, erosión y servicios agrícolas.

- Estudio y análisis de los datos obtenidos en la zona de investigación tanto del aspecto fotointerpretación como, los informes de campo y la general del área de prueba.

G L O S A R I O

- ACETATO Material plástico que se utiliza en la elaboración de mapas.
- AREA UTIL Parte de la fotografía aérea, que se usa para la delimitación de áreas o unidades interpretadas; en cada una de las fotografías se hace con el fin de no repetir la interpretación de las fotos adyacentes. Se recomienda usar la parte central de cada una de las fotos por presentar menos distorsión.
- ACAHUAL Vegetación secundaria que se forma una vez destruida la original. Este término se utiliza en las regiones de tierra caliente.
- AGROINDUSTRIA Transformación industrial de productos agrícolas.
- CARTOGRAFIA Es el arte de elaborar y utilizar diferentes mapas.

CARTA O MAPA

Representación sobre un plano a escala reducida de los detalles geográficos de la superficie de un astro o bien de fenómenos físicos, económicos, demográficos o de otra índole.

CLAVE DE FOTOINTERPRETACION Conjunto de símbolos diseñados para identificar rápida y eficazmente los objetos tomando en consideración los diferentes criterios de clasificación.

COMPILACION DE MAPAS

Fase final en la que se efectúa la delineación sobre el mapa base de la información contenida en las fotografías como claves, números y símbolos.

COA

Implemento manual con punta utilizado en terrenos con pendiente y pedregosos, para remover el suelo, sembrar o desrahizar.

CODIFICAR

Transcripción de una serie de símbolos que permiten entender el significado deseado. En este trabajo se toma para ubicar cultivos, servicios agrícolas puntos de verificación, en

el lugar real donde se observaron durante la fase de campo.

CODIFICACION

Interpretación por medio de símbolos de un mapa o carta.

DESPLAZAMIENTO POR RELIEVE Es aquel que sufren las imágenes en las fotografías aéreas, al cambiar de elevación la superficie terrestre, la altura de los objetos sobre el plano de referencia distorciona la imagen haciendo que la escala fotográfica no sea constante para una determinada área.

DENSIDAD

Es la cantidad de semilla empleada en la siembra, dada en Kg/ha. o en su defecto, el número de plántulas.

ESCALA DE LA FOTOGRAFIA AEREA Relación de sitancias semejantes entre el terreno y la fotografía; generalmente ésta no es uniforme, ya que es afectada por las condiciones de la toma, la topografía del terreno y otros factores que la constituyen como una escala aproximada.

- ENFERMEDADES** Son alteraciones fisiológicas perjudiciales a los órganos o partes de una planta.
- ESTEREOSCOPIO** Instrumento por el cual se ve la tercera dimensión con los pares estereoscópicos.
- ESCALA GRAFICA** Representa las distancias en el terreno sobre una línea recta graduada.
- ESTEREOGRAMA** Par de fotografías impresas de tal manera que pueden ser observados estereoscópicamente.
- ESTEREOSCOPIA** Es el resultado de acomodar dos imágenes de un mismo objeto, tomados de distinto ángulo y a la misma distancia, para observar un par estereoscópico de tercera dimensión.
- FERTILIZACION** Es el empleo de cualquier sustancia que se aplica al suelo y/o a la planta directamente, para proporcionar elementos nutritivos en la forma disponible, por su naturaleza se clasi-

fican en orgánicos e inorgánicos.

FISIOGRAFIA

Descripción de rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ellos se producen.

FOTOINTERPRETACION

Es el arte de analizar fotografías aéreas en diferentes temas que sirven para investigaciones y estudios de los recursos naturales y culturales y que dá como resultado trabajos con mayor grado de confiabilidad y rapidez.

GEOMORFOLOGIA

Rama de la geografía general que estudia las formas de la superficie de la tierra describiéndola y ordenándola sistemáticamente.

HORTALIZAS

Planta herbáceas cultivada en los huertos y destinada a la alimentación del hombre. La parte que se emplea como alimento puede ser la raíz, tubérculos o bulbos, las hojas, los brotes tiernos, la inflorescencia y el fruto o la semilla.

FOTOGRAFIA AEREA

La impresión de rasgos físicos de la superficie terrestre, donde se muestran los detalles naturales y artificiales. Por medio de ésta herramienta se pueden hacer reconocimientos cuantitativos y cualitativos.

HUERTA

Terreno en el que se cultivan las hortalizas, se diferencia del huerto por su mayor tamaño.

INSUMO AGRICOLA

Bien o servicio que nos va a servir en la producción de bienes o productos agropeduarios. Por ejemplo tenemos:

- las semillas.
- fertilizantes
- suelos y agua
- instrumentos de trabajo, etc.

INDICE DE VUELO(fotoíndice) Reproducción a escala pequeña de un mosaico, el cual sirve de guía para saber cuáles y cómo están ubicados las líneas y fotografías que cubren la zona de vuelo.

LINEA DE VUELO

La dirección que sigue un avión para realizar un vuelo fotográfico, en el

cual son tomadas cierto número de fotografías.

MODELO ESTEREOSCOPICO

Modelo especial que se observa al mirar un par de fotografías obtenidas en las condiciones ya establecidas en el principio de la visión binocular.

MAPA BASE

Control topográfico, cartográfico y/o fotogramétrico, que permite dar a todos los detalles representados en las fotografías aéreas su verdadera posición absoluta, así como la uniformidad de escala de ellas.

MOSAICO FOTOGRAFICO

Tendido de las fotografías aéreas, las cuales van acomodadas en secuencia de la línea de vuelo y en el orden en que fueron tomadas las fotografías; se hace con el fin de analizar y observar que no haya huecos fotográficos.

MALEZAS

Plantas silvestres que viven en los campos, caminos, canales, basureros, etc.

PAISAJE

Porción de espacio de la superficie terrestre analizado visualmente con características homogéneas donde la combinación de los elementos físicos, químicos, biológicos y antrópicos que relacionados entre sí dan lugar a un conjunto único con una fisionomía característica.

PERCEPCION REMOTA

Resultado técnico evolutivo de la fotointerpretación en la cual se registra y almacena la energía electromagnética, tomada por satélite como LANSAT, ERTS, SPOT y otros.

REGION NATURAL

Porción homogénea de la superficie terrestre, en cuanto a la asociación de sus elementos abióticos y bióticos (geológicos, edáficos, climáticos, vegetación y fauna).

REGION AGRICOLA

Son las relaciones que existen entre los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que integran el proceso de producción agrícola y la condicionan.

SIEMBRA

La práctica agrícola que consiste en colocar la semilla en el terreno preparado.

SINFA

Sistema Nacional de Fotografía Aérea creada para la actualización de cubrimiento fotográfico del país en vuelo alto y éste es realizado por hoja en escala 1:50 000 y 1:250 000.

TIPOS DE CULTIVO

Ciclo durante el cual la planta permanece en producción.

TRANSFERENCIA

Proceso de llevar la información obtenida de las fotografías aéreas al mapa base, en el cual existen correcciones de desplazamiento por efectos de inclinación de relieve y/o ajuste de las escalas.

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

- (1) ANONIMO (1984) Mecanorma. Graphic magazine. Impresora Industria gráfica Barcelona. 356 págs.
- (2) ANONIMO (1976) Instructivo para la elaboración de la Carta Uso del Suelo (Escala 1:50 000). Comisión de Estudios del Territorio nacional. México, D.F.
- (3) ANONIMO (1987) Instructivo para la elaboración de la Carta Uso del Suelo (escala 1:250 000). Dirección General de Geografía S.P.P.-I.N.E.G.I. Inédito.
- (4) CARTA FISIOGRAFICA ESCALA 1:1000 000. Dirección General de Geografía.
- (5) CUANALO DE LA CERDA H.E. (1974) Manual para descripción de perfiles de suelos en el campo. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 13 págs. más 1 mapa.
- (6) DERRAUU, MAX (1966) Geomorfología. Ed. Ariel
- (7) DETENAL (1979) Descripción de la Leyenda de la Carta Edafológica, México, D.F. 104 págs.
- (8) GOMEZ, R.J.C. (1981) Método climático De Fina en la aplicación de la agricultura en el Estado de Aguascalientes. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 119 págs.
- (9) GONZALEZ DE COSIO M. (1984). Especies vegetales de importancia en México. Contribución a su conocimiento. Ed. Porrúa, S.A. 305 págs. México, D.F.
- (10) GEYMONAT, O.F. (1981) El medio socioeconómico y los agro-sistemas. La investigación social, págs. 139-150
En: Agroecosistemas de México, Contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. E. Hernández Z. compilador. Colegio de Postgraduados, Chapingo México.

SPP Dirección General de Geografía

- (11) GUIA PARA LA INTERPRETACION DE LA CARTA DE USO DEL SUELO S.P.P. México, D.F. 39 págs. más anexos varios.
- (12) INVENTARIO NACIONAL DE RECURSOS. Venezuela (1968) Efectuado por Engineer Agency for Resources Department of the Army. Washington, D.C.
- (13) INFORMES DE CAMPO DE LAS CARTAS DE USO DEL SUELO Y VEGETACION (Escala 1:250 000).
- (14) INFORME DE ENCUESTA NACIONAL DE COSTOS DE COEFICIENTES TECNICOS Y RENDIMIENTOS DE LA PRODUCCION AGRICOLA. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. S.T.G.A. México 10 págs.
- (15) LEON, J. (1968) Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. San José Costa Rica. 487 págs.
- (16) MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. Tomos (cultivos oleaginosos: maíz, arroz, papas, cucurbitáceas, frijol y chícharo; cultivos forrajeros: trigo, cebada, avena, cultivos de fibras: tomates). Editorial SEP/Trillas México, 1984.
- (17) MARQUEZ, F.S. (1981) Clasificación tecnológica de los sistemas de producción agrícola (Agrosistemas) según los ejes espacio y tiempo. Págs. 255-175. En: Agroecosistemas de México. Contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. E. Hernández Z. Compilador. Colegio de Postgraduados, Chapingo México.
- (18) MARTINEZ, M. (1959) Plantas útiles de la Flora Mexicana. Editorial Botas.
- (19) MINGOT, Tomás de Galiana (1979) Pequeño Larousse científico. La Tierra y El Espacio. Editorial Larousse 606 págs.
- (20) MINGOT, Tomás de Galiana (1982) Pequeño Larousse de Ciencias y Técnicas. Editorial Larousse 1056 págs.

- (21) ORTIZ-SOLORIO, Ma. de la L. Marcela, F.M. Bautista y A.L. Licona V. (1983) Definición de Agrohabitats en el estado de Veracruz y el grado de similitud entre ellos. Tesis Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México 476 págs. más 5 mapas.
- (22) ORTIZ-SOLORIO, C.A. y H.E. Cuanalo de la Cerda (1977) Levantamiento fisiográfico del área de influencia de Chapingo. (para la Cartografía de tierras erosionadas) Colegio de postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura Chapingo, México. 83 págs. mas 1 mapa.
- (23) ORTIZ SOLORIO, C.A. y H.E. Cuanalo de la Cerda (1984) Metodología del Levantamiento Fisiográfico. Un sistema de clasificación de tierras. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México . 86 págs.
- (24) STRANDBER, C.H.(29) Manual de Fotografía aérea. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.

B I B L I O G R A F I A
DEL AREA DE PRUEBA

- S.P.P. Dirección General de Geografía. México
Carta del Clima esc. 1:1'000,000
(Guadalajara)
- S.P.P. Dirección General de Geografía. México
Carta Fisiográfica esc. 1:1'000,000
(Guadalajara)
- S.P.P. Dirección General de Geografía. México
Carta Geológica esc. 1:1'000,000.
- S.P.P. Dirección General de Geografía. México
Cartas Edafológicas esc. 1:50,000
Claves F14-G51, F14-C52, F14-C61 y F14-C62
- S.P.P. Dirección General de Geografía. México
Guías para la interpretación de cartografía:
Edafología 48 págs.
- S.P.P. Dirección General de Geografía. México
Síntesis geográfica de Guanajuato
con 17 mapas. 198 págs.

ESTADO DE GUANAJUATO
COLEGIO DE EDUCACIÓN