

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA - UNIDAD IZTAPALAPA

✓ *División de Ciencias Sociales y Humanidades*

083384

*Departamento de Antropología*

✓ *Carrera de Licenciatura en Antropología Social*

*Area de Concentración: Etnología*

✓ *Estructura de riego, procesos agroenergéticos y poder  
(el caso de Arochiapan, Morelos).*

*Tesis que para acreditar las asignaturas "Investigación de Campo"  
y "Seminario de Investigación" presenta*

✓ *Patricio Enrique Adame von Knoop*  
E

*Director del Comité de Investigación: doctor Roberto Varela*

*Lectores del Comité de Investigación: licenciados Eduardo Niúon  
y Juán Pérez*

*México, D.F.*

✓ 1986

INDICE

083384

MICR 26 de 89 142

Capítulo I.

Introducción..... 3  
El problema de estudio..... 5  
El marco teórico y las hipótesis..... 7  
Metodología y definición de conceptos..... 17

Capítulo II.

El estado de Morelos..... 21  
El municipio de Arochiapan..... 25  
El área de estudio..... 31

Capítulo III.

Descripción del objeto de estudio..... 36  
Los procesos agroenergéticos..... 51  
El sorgo de temporal, un cultivo comparativo..... 60  
Tipología de productores..... 61  
El evento crítico (1921-1984)..... 64  
Control y poder..... 67  
Una estructura disipativa y sus límites de crecimiento..... 94  
Conclusión..... 105  
Bibliografía..... 109

## Introducción

La evolución del hombre difiere, en gran medida, con respecto a la evolución de las demás especies que habitan el planeta. La característica principal de la especie humana ha sido la de controlar cantidades de energía cada vez mayores conforme se ha desarrollado, dando por resultado que cada etapa haya sido cuantitativa y cualitativamente diferente a la anterior. En un principio, los cambios en la vida del hombre se sucedieron demasiado lentos, tanto, que llevaba muchas generaciones percatarse de ellos. Fue un largo proceso de generación y acumulación de conocimientos y experiencias los cuales le permitieron, posteriormente, controlar y modificar el medio ambiente que le rodea.

Sin lugar a dudas, uno de los acontecimientos más importantes que revolucionaron la estancia del hombre en el planeta, fue el paulatino invento de la agricultura, el cual, transformó su economía y le dió el control sobre su propio abastecimiento de alimentos. Comenzó por recolectar algunas hierbas, raíces y arbustos comestibles; así como la domesticación de ciertas especies de animales. Con el transcurso del tiempo apareció el arado, y los implementos de labranza mejoraron; los animales de tiro complementaron en gran medida la fuerza muscular humana, y su excremento sirvió como el primer abono natural. Otro paso importante lo constituyó la construcción de canales de riego, ya que aumentaron y aseguraron en gran medida el abasto, al depender menos de la irrigación pluvial. Los graneros permitieron guardar los excedentes y utilizarlos como semilla y alimento en otros momentos más escasos. Podría de-

cirse que la acumulación de productos provenientes de la agricultura fue la primera forma de capital que el hombre invirtió en su supervivencia, através del intercambio o comercio. Al hacerse más compleja la adaptación, la especie humana comenzó a expandirse sobre la superficie de la tierra; gradualmente se pasó de la recolección de plantas silvestres, al cultivo de plantas propiamente dicho, y así, hasta llegar a los cereales, base de la civilización.

Con el paso de los siglos la estructura agrícola del mundo se ha transformado, haciéndose cada vez más compleja, como resultado de las distintas revoluciones tecnológicas que le han permitido incorporar más energía en cada etapa evolutiva. Del trabajo humano se pasó a la yunta de bueyes, y de ahí, a la mecanización de las labores, característica principal de la agricultura moderna. La máquina redujo considerablemente el tiempo de las faenas, amplió las zonas de cultivo, y trajo consigo la necesidad de una serie de insumos, los cuales permitieron obtener cosechas más abundantes. Como último paso de esta evolución nacieron las agroindustrias, basadas en la tecnología de la conservación de los alimentos y en la explotación intensiva de monocultivos, los cuales dañan considerablemente la fertilidad de la tierra, y aumentan en gran medida el consumo de otros recursos provenientes de la naturaleza.

Aun, hoy en día sigue siendo la agricultura la base de nuestro sustento y perpetuación biológica, a pesar de que no se ha sabido explotarla racionalmente. Llevó cientos de años a las sociedades humanas aumentar la fuente de energía procedente de las plantas fotosintéticas y los animales domesticados, y con esto sentar las bases de un desarrollo sin precedente en la historia. En otras

palabras, Richard Adams (1978: 54) nos dice: "Los principales procesos que han hecho que la adaptación del hombre se distinga de alguna manera de las otras especies complejas, emanaron de su capacidad de crear estructuras nuevas y más complejas. No nos referimos sólo a su habilidad para iniciar nuevas asociaciones voluntarias, nuevas empresas, nuevas organizaciones de seres humanos, sino al hecho de que, en algunos casos, estas nuevas organizaciones son de una escala y de un tipo totalmente nuevos".

#### *El problema de estudio*

Es hasta hace poco que la biosfera ha comenzado a ser estudiada como un todo interactuante, donde los factores que la conforman crean una delicada estructura que, a través de la acción del hombre ( el ejercicio del poder ) puede alterarse, y llegarse a romper el frágil equilibrio que la sustenta. Como ya había dicho, una resultante de la evolución humana ha sido la capacidad de crear estructuras energéticas cada vez mayores, las cuales consumen aceleradamente los recursos naturales, y contaminan en gran escala la tierra. Esta intensa actividad, encaminada a una mejor adaptación y explotación de las materias primas, y la maximización de ganancias a corto plazo, regidas por la lógica de la acumulación capitalista, esta provocando en los ecosistemas el daño de una espiral depresiva; es decir, la disminución o pérdida del poder de autorrecuperación y equilibrio. En otras palabras, el hombre le extrae a los ecosistemas más cantidad de biomasa, de lo que sería lo ecológicamente aceptable; es decir, extrae más de lo que la capacidad

portadora de la estructura puede darnos, sin producir alteraciones en su capacidad regenerativa. Como se ve, la supervivencia del hombre en el planeta se presenta como un proceso desigual, donde el progreso de las sociedades se ha dado a costa del deterioro de la naturaleza; debido a esto, es necesario conocer la racionalidad del uso apropiado de los ecosistemas, así como los efectos destructivos de la forma de operación del sistema capitalista de producción, para poder trazar una acción científica y política que nos lleve a una mejor relación y manejo de la naturaleza.

En términos más específicos, el problema de estudio lo constituye el proceso de adaptación del hombre a su medio ambiente, en una comunidad campesina del oriente bajo del estado de Morelos, tomando como marco de referencia la situación actual del sistema capitalista de producción. El análisis pretende enfocar la adaptación en su base principal, la producción agrícola, describiendo sus distintos procesos, las transformaciones de energía y sus flujos. El objeto de estudio es la unidad de riego denominada Lagunillas de Rayón, perteneciente al ejido de Arochiapan, y localizada en el distrito de riego número dieciséis. La unidad se compone de 733 hectáreas y 330 campesinos organizados; y los productos que se siembran ( jitomate, cacahuate y caña de azúcar ) son destinados al mercado de consumo. Por último, dentro del problema de estudio, pretendo analizar la evolución de la estructura, su estado actual, y las posibilidades de desarrollo para el futuro.

## *El marco teórico y las hipótesis*

*El marco teórico tiene como objetivo enumerar una serie de conocimientos abstractos generalizados, relacionados con la estructura y procesos estudiados. El cuerpo básico lo conforma el modelo presentado por Richard Adams denominado sistemas que no están en equilibrio y estructuras disipativas, basado directamente en las proposiciones que Ilya Prigogine y sus colegas hicieron sobre la termodinámica de sistemas abiertos. Las partes componentes del modelo ( según las resume R. Varela ) son: la segunda ley de la termodinámica, el principio de la selección natural, la ley de Lotka que conjuga los dos anteriores, y algunos principios de la física sobre sistemas abiertos alejados del equilibrio. Para entender la segunda ley de la termodinámica, antes es necesario enunciar la primera. Dada a conocer por Robert Mayer en 1841, se le conoce también como el principio de la conservación de la energía: "la energía no puede ser creada ni destruida; así, en cualquier proceso físico o químico la energía total más el medio, es decir, la energía total del universo, permanece constante" (Lehninger, 1975: 21). La segunda ley propone que en todo cambio energético, parte de la energía involucrada en el proceso se dispersa, haciéndose irre recuperable. A este nuevo estado de la energía se le llama entropía. Las continuas transformaciones de energía disminuyen la cantidad de energía aprovechable, y aumentan la cantidad de entropía ( energía no aprovechable), al mismo tiempo que el volumen de energía permanece constante.*

*El principio de la selección natural lo enunció Charles Darwin, después de haber leído los postulados de Thomas Malthus en su libro*

*Principio de Población. Malthus había dicho que la población se multiplica más rápido que los alimentos; "si esto es verdad en los animales, estos deben competir para sobrevivir; así pues, la naturaleza actúa como una fuerza selectiva, dando muerte a los débiles, y formando especies nuevas a partir de los sobrevivientes que se han adaptado a su ambiente" ( Bronowski, 1979: 305 ). Alfred Lotka relaciona estos dos conceptos para explicar la adaptación de las especies a su medio ambiente. Lotka sostuvo que " las diferencias ( energéticas ) dieron a las especies que usaban mayor cantidad de energía una ventaja sobre las que empleaban menos. Así, según Lotka, conforme surgían nuevas poblaciones, las que captaban mayor cantidad de energía tendían a sobrevivir a expensas de aquellas que captaban menos. La selección natural, lejos de ser una fuerza restrictiva, es una fuerza selectiva que cocerta la producción de organismos y sociedades cada vez más complejos" ( Adams, 1978: 39 ).*

*Para poder comprender cómo es que las especies y las sociedades humanas captan y concentran energía, y a partir de esto evolucionan, se hace necesario enunciar el concepto básico de la física de estructuras lejos del equilibrio; me refiero al concepto de estructuras disipativas: "Una estructura disipativa es una clase especial de estructura insumo-producto. Es una estructura que está fuera del equilibrio, y permanece en ese estado por su capacidad de mantener un insumo-producto continuo que la conserve en ese nivel" ( Adams, 1978: 40 ). Las características más importantes de las estructuras disipativas son: 1) Es una estructura que necesita un insumo constante de energía para mantenerse viva. En el momento en que el insumo es detenido, la estructura se disipa y muere. 2) Cada*

estructura necesita de una forma o formas particulares de energía.

3) Las estructuras disipativas se manifiestan a lo largo de su vida en diferentes estados, dependiendo de la entrada de energía (input), y la salida de la misma ya transformada (output) por el sistema. El primero es el estado transitorio positivo o sistema en crecimiento; se caracteriza porque el "input" es más grande que el "output", y la energía extra se agrega a la estructura interna. Segundo, el estado transitorio negativo, donde la energía se utiliza más rápido de lo que puede ser reemplazada. Como un tercer estado, existe entre los dos anteriores un momento en el cual el "input" y el "output" son iguales, y durante un cierto período el sistema se manifiesta estable. 4) Las estructuras disipativas se vuelven libres o autónomas cuando desarrollan mecanismos internos autoorganizantes, capaces de garantizar la continuidad de los insumos. Cuando un suceso tecnológico permite a una estructura disipativa incorporar un flujo energético mayor, la estructura entra en un período de fluctuaciones, al cual se le llama evento crítico; si la estructura es capaz de mantener el nuevo flujo y éste, a su vez, es capaz de conducir a la estructura a una nueva forma de organización espacio-temporal y mantenerse ahí, se dice que ha surgido una nueva estructura disipativa, diferente y más compleja que la anterior. "Este proceso es estocástico, indeterminístico mientras se operan las fluctuaciones y determinístico cuando la nueva estructura se estabiliza" (Varela, 1984: 36-37 ).

Es en base a la aparición continua de estructuras disipativas mayores, como las sociedades humanas se han adaptado a su medio ambiente; a lo largo de la evolución, las que han podido captar ma-

yor cantidad de energía, han presentado ventajas adaptativas, lo que las ha llevado a explotar a las demás. La carrera por la adaptación puede ser vista como el proceso continuo de transformar energía, del cual emanan los elementos fundamentales para la vida; el fin último de la tecnología es el de crear los implementos necesarios para que esta transformación sea lo más efectiva posible. Una parte muy importante, implícita en la articulación del hombre a su medio ambiente, lo constituye las relaciones de poder. Para que un agregado de seres humanos pueda aprovechar una fuente de energía, necesita llevar a cabo, a través de la tecnología, una acción física sobre la fuente energética misma, a fin de manejarla de acuerdo a sus intereses; cuando se hace esto, se dice que se está ejerciendo control sobre el recurso. Para que esto suceda, se necesita la presencia de otros seres humanos que induzcan a los primeros a realizar dicha acción, ya sea por medios pacíficos o coercitivos; cuando esto sucede se dice que se ejerce poder. "El poder es la forma de controlar a los seres humanos" ( Adams, 1978: 23 ). El poder es un modelo mental; nace en las ideas que se producen en la cabeza del hombre, como energía bioquímica, y que posteriormente se manifiestan al mundo exterior, a través de las relaciones sociales que organizan su vida, y las instituciones jurídicas que crea para darles existencia material. Puede considerarse al poder como un tipo de energía que organiza el proceso de transformación, a través del cual, la sociedad asume el control del sistema para su explotación. El éxito continuo de la adaptación del hombre depende directamente del aumento en el control sobre nuevas fuentes de energía; de este modo, "donde hay más formas de energía bajo control, existen más bases para el ejer-

cicio del poder, hay más decisiones que tomar" ( Adams, 1978: 59). Según el modelo se pueden encontrar dos tipos de ejercicio del poder: el independiente y el dependiente. R. Varela los resume de la siguiente manera: "el primero se da cuando permanecen tanto el control como la toma de decisiones en las mismas manos; el segundo, cuando existe una separación entre el control y la toma de decisiones. Este último tiene tres variedades: poder otorgado cuando uno cede a otro un derecho ( normalmente se complementa en una transferencia recíproca de derechos); poder asignado cuando varios transfieren a uno el derecho de tomar decisiones; poder delegado, cuando uno transfiere a varios ese derecho" ( 1984: 40 ). El poder se da necesariamente dentro de un grupo de seres humanos, los cuales comparten un mismo proceso adaptativo; a este tipo de grupos Adams les da el nombre de unidades operantes. De acuerdo al tipo de poder que se ejerce en cada una de ellas, tenemos diferentes tipos de unidades operantes; resumiéndolas son: las unidades fragmentadas, que a su vez se dividen en agregadas y de identidad; poseen poder independiente. Segundo, las unidades coordinadas; poseen poder independiente y dependiente (poder otorgado); y por último las unidades centralizadas, con tres subdivisiones: de consenso, de mayoría y corporada. Para efecto del análisis en este trabajo, sólomente se hace necesario describir el tipo de unidades operantes centralizadas; siguiendo el resumen de R. Varela, tenemos que las tres subdivisiones de las unidades operantes centralizadas "tienen en común la presencia de un centro de decisiones colectivas, ya sea una persona o un subgrupo; se diferencian por el tipo de poder que poseen. El centro de decisiones en las unidades de consenso cuenta únicamente con el poder

asignado que le han transferido los miembros de la unidad. Tiene las características de una estructura disipativa, pero padece de una debilidad crónica al carecer de un mecanismo que le permita la continuidad permanente de centralización: cualesquiera de los miembros de la unidad puede retirar el poder asignado que venía transfiriendo al centro. El centro de decisiones de una unidad de mayoría cuenta, además del poder asignado, con cierto poder independiente que proviene de la mayoría de los miembros al ejercer coerción sobre los miembros recalcitrantes a las decisiones centrales, o de una fuente externa. Estas unidades siguen siendo frágiles al contar el centro principalmente con poder dependiente (asignado o delegado), que le puede ser retirado a voluntad de los miembros que lo transfirieron. Por último, en las unidades corporadas, el centro cuenta con tal cantidad de poder que tiene que delegarlo para poder ejercerlo: esta delegación, sin embargo, no implica necesariamente que el centro pierda el poder que transfiere. Con lo dicho, resulta obvio que el poder asignado y el poder delegado, son estructuralmente diferentes: en el primero, el poder se transfiere de inferiores a un superior (que ya lo era o que se hace al recibir tal poder); en el segundo, el poder se transfiere de un superior a varios inferiores. En el primero hay pérdida de poder, al menos mientras se transfiere y continúa transfiriéndose; en el segundo hay dispersión en la toma de decisiones pero no pérdida de poder. Por otra parte, los ingresos energéticos en el sistema, no olvidemos, son los responsables de la aparición y transformación de los tipos de unidades operantes" (1984: 40-41). Para terminar cito las siguientes palabras de Adams, las cuales resumen lo hasta aquí expresado

en cuanto al poder: "el control y el poder, juntos, conforman el área crucial dentro de la cual opera la selección natural y, en última instancia, es la selección natural la que determina si un mito, una forma de parentesco, un sistema de creencias o de explotación económica, contribuyen a la supervivencia del pueblo que los adopta" ( 1978: 34 ).

Otro concepto que se hace necesario definir, para poder enmarcar el objeto de estudio, es el concepto de ecosistema. Los ecosistemas que componen la biosfera están interconectados estrechamente y son los cimientos del sistema económico global. Además de los alimentos, nos proporcionan prácticamente todas las materias primas para la industria, con excepción de los minerales y de los productos sintéticos derivados del petróleo ( próximo a extinguirse). Una primera definición nos la proporciona Pascal Acot (1978: 27) y dice: "Se denomina ecosistema al conjunto formado por la biocenosis ( agrupación de seres vivientes ) y su biotopo ( espacio determinado ocupado por la biocenosis) cuando es enfocado desde el ángulo de la transformación, de la circulación y de la acumulación de energía y de materia". José González lo describe como el "conjunto de relaciones relativamente estables que reflejan la adaptación de un grupo de organismos con otros, y con su ambiente no vivo" (1981: 8 ). Se ha usado frecuentemente el término biogeocenosis para referirse a los ecosistemas, y cuyo significado es vida y tierra funcionando juntas. La energía es un común denominador en todos los ecosistemas, ya sea naturales o diseñados por el hombre; es por esto que se clasifican de acuerdo a su nivel y fuente de energía. Tenemos cuatro tipos principales: 1) Ecosistemas naturales no subsidiados, impulsados

por energía solar; ej. , los mares, los bosques de zonas altas. Estos sistemas constituyen el módulo que mantienen los fundamentos de la vida. 2) Ecosistemas naturales subsidiados, impulsados por energía solar; ej., estuario de marea, algunas selvas tropicales. Estos son los sistemas productivos de la naturaleza, que no sólo tienen una enorme capacidad de mantenimiento vital sino que, además, producen un exceso de materia orgánica que se almacena, o bien, puede ser transferida a otros sistemas. 3) Ecosistemas humanos subsidiados, impulsados por energía solar. ej., la agricultura, la acuicultura. Estos son los sistemas productores de alimentos. Son mantenidos por un combustible auxiliar o cualquier otro tipo de energía suministrada por el hombre. 4) Sistemas urbano-industriales, impulsados por combustibles. ej., ciudades, parques industriales. Estos son los sistemas generadores de bienestar, y también de contaminación, en los cuales los combustibles reemplazan al sol como fuente principal de energía. Además, dependen de los tipos 1 y 3 para su mantenimiento. De acuerdo a la clasificación anterior, dada por Eugene Odum ( 1980: 27 ), el objeto de estudio corresponde al tipo número 3, los ecosistemas agrícolas o agroecosistemas.

El agroecosistema de riego en Arochiapan puede ser analizado bajo las características de una estructura insumo-producto, donde el campesino, inmerso en el sistema capitalista de producción, le suministra un insumo constante de energía. Para mantener el nivel de producción, el flujo no puede detenerse ni disminuir su volumen, y su crecimiento está limitado por ciertos factores ecológicos y económicos. El sistema se dirige a través de varias instituciones, las cuales controlan la dirección y la velocidad de la explotación, y

y el destino final del producto.

*Hipótesis.- Dentro de los planteamientos anteriores, mi interés se centra en saber cuales han sido las etapas evolutivas, y en que período de desarrollo se encuentra el agroecosistema estudiado, y cuales sus posibilidades de subsistencia en el futuro. En términos generales, me inclino a pensar que después de una serie de fluctuaciones energéticas, el agroecosistema ha llegado a un punto en el cual se manifiesta estable; es decir, que ha llegado a su máximo nivel de crecimiento y producción sostenida. La energía que entra, casi en su totalidad, se transforma en producto, en lugar de agregarse a la estructura para hacerla crecer. El sistema se comporta de esta manera durante un cierto período, después del cual entrará en una etapa de decadencia, donde la curva costo-beneficio comienza a declinar. Esto quiere decir que el costo energético de manutención se va a hacer más alto en relación al producto obtenido. Los factores que inciden en tales propociciones son:*

*1.- Anteriormente a la introducción del tractor (1950), las tierras del ejido se cultivaban con yunta. Esto provocaba que la mitad de la tierra trabajara y la otra mitad descansara. Con la introducción del tractor se pasó a un tipo de agricultura intensiva en la cual el total de la tierra trabaja durante todo el año. El tractor trajo consigo los fertilizantes y provocó la desaparición de la ganadería. En la actualidad no existen prácticas para la recuperación de los suelos.*

*2.- Antes de 1968 se regaba la tierra con el sistema de agua rodada. En esa fecha se construyó un sistema de bombeo eléctrico en la orilla del río, el cual aumentó el volumen de extracción. El agroeco-*

sistema presenta actualmente un déficit de agua, el cual se manifiesta a través del uso de técnicas de medio riego. En 1982 se comenzó a construir otro sistema de riego, el cual debe compensar el déficit existente. A últimas fechas (24 de Enero de 1984) el nuevo sistema aún no funciona. En caso de que en el futuro el nuevo sistema llegue a funcionar se corre el riesgo de exceder el límite máximo de extracción, dando por resultado que el nivel de la corriente baje tanto, que de ahí en adelante ya no sea posible su explotación.

3.- Dentro del agroecosistema estudiado ya no existen tierras susceptibles de abrirse al cultivo, así como tampoco tierras aledañas que pudieran ser anexadas a la estructura general.

4.- Durante el año de 1982 se comenzó a sembrar caña de azúcar (junto con los cultivos comerciales jitomate y cacahuate) debido a que el ingenio de Atencingo se encuentra en una etapa de expansión. Este cultivo actúa como un acelerador energético, ya que consume más agua e insumos agrícolas que los otros cultivos; y su ciclo de producción dura hasta cinco años. Teóricamente, si el número de ha. de caña aumenta, el déficit se hará más agudo, habiendo menos posibilidades de superarlo.

5.- Existen varios factores que insiden directamente en la economía de los productores; la falta de crédito por parte de las instituciones bancarias, debido a que la mayoría de ellos tienen deudas con dichas instituciones; el aumento constante de la población que depende de la tierra para su manutención, y un sistema de comercialización deficiente, lo cual los pone a merced del mercado capitalista.

6.- Por último, conforme se vaya agotando el petróleo y otros re-

curso naturales de los cuales se extrae la energía necesaria para el funcionamiento del agroecosistema, es posible plantear que paulatinamente entrará en una etapa de oscilaciones energéticas, lo cual, teóricamente, puede desembocar en dos direcciones generales: la primera sería encontrar un sustituto adecuado del petróleo, que no transforme radicalmente la estructura agrícola; la segunda sería la desaparición total de la forma actual de agricultura, para dar paso a otra totalmente nueva.

### *Metodología y definición de conceptos*

Durante los períodos de trabajo de campo residí en el pueblo de Arochiapan, en el estado de Morelos. Es cabecera del municipio del mismo nombre, y se localiza a cuatro kilómetros del objeto de estudio, los campos ejidales Palo Blanco y la Organera, que en conjunto forman la unidad de riego Lagunillas de Rayón. Como elementos metodológicos utilicé: la observación directa de los procesos agrícolas y los sistemas de riego, con el fin de proporcionar una descripción del objeto de estudio. La entrevista personal a informantes tales como: las autoridades agrarias de Arochiapan; los representantes de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos; dirigentes y miembros de la asociación de riego; bibliografía acerca del área y archivos de oficina (SARH y Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural); asistencia a las juntas mensuales de la asociación de riego, y actos públicos relacionados con la cuestión agraria. Para recopilar la información usé el método acostumbrado en antropología social: libreta de campo-diario-borrador-documento final. Los con-

ceptos adicionales que considero necesario definir son los siguientes:

*Biosfera.*- Literalmente significa esfera de la vida. Es la parte de la tierra donde se manifiesta la vida, y está formada por la corteza terrestre, habitada por los organismos vivos; la parte inferior de la atmósfera; la hidrosfera hasta una profundidad aproximada de tres kilómetros; y la litosfera hasta una profundidad de dos kilómetros. La biosfera se subdivide en varias regiones llamadas ecosistemas (concepto que ya expliqué).

*Energía.*- La energía se define, en la forma más simple, como la capacidad para producir trabajo. Existen diferentes estados de la energía: potencial, cinética, térmica, eléctrica y radiante, entre otras. La energía puede cambiar de un estado a otro; Albert Lehninger nos proporciona los siguientes ejemplos: "La energía térmica del vapor puede ser transformada en energía mecánica mediante una máquina de vapor. La energía mecánica puede ser convertida en energía eléctrica mediante un generador y ésta, a su vez, puede transformarse en energía química, como sucede cuando se carga una batería" (1975: 21). El trabajo es el producto de las conversiones de energía y los implementos que la transforman son creación del hombre; por eso puede decirse que la expresión hace referencia a una operación propia de la especie humana. Federico Engels (1982: 142) escribió: "El trabajo es, dicen los economistas, la fuente de toda riqueza. Y lo es, en efecto, a la par con la naturaleza, que se encarga de suministrarle la materia destinada a ser convertida en riqueza por el trabajo. Pero es infinitamente más que eso. El trabajo es la primera condición fundamental de toda la vida humana, hasta tal punto que, en cierto sentido, deberíamos afirmar que el hombre mismo ha sido creado por

obra del trabajo".

La transferencia de energía a través de una serie de etapas sucesivas, en un cierto sentido y dirección, se denomina flujo de energía. La segunda ley de la termodinámica nos dice que la energía, al interconvertirse, se degrada; es decir, existe una cierta cantidad de energía que se disipa en un estado tal, que se vuelve irrecuperable. Como un ejemplo de flujo tenemos las cadenas alimenticias que finalizan en el hombre: comienza con la energía solar al penetrar en la atmósfera; parte es absorbida por los vegetales verdes y los diferentes ciclos de la naturaleza, y otra parte vuelve a ser radiada al espacio. Continúa con las plantas que son capaces de realizar fotosíntesis, y así producir su propio alimento. Posteriormente los animales se alimentan de las plantas, y finalmente el hombre obtiene de los animales y plantas el alimento necesario para su subsistencia.

*Fotosíntesis.*- Se le define como "el proceso mediante el cual las plantas elaboran alimento a partir de materias primas, empleando la luz como fuente de energía. Las materias primas para la fotosíntesis de ordinario son el dióxido de carbono y el agua, siendo la glucosa generalmente el producto final" ( Cronquist, 1981: 55 ).

*Capacidad portadora.*- El concepto capacidad portadora de un ecosistema se refiere a la cantidad máxima de biomasa que puede proporcionar el sistema al hombre, sin alterar su estabilidad natural. Si la extracción a un ecosistema excede a su capacidad regenerativa, las reservas disminuyen y finalmente se agota.

*Ejido.*- El derecho agrario define al ejido como "una sociedad integrada por campesinos mexicanos por nacimiento, con un patrimo-

nio social inicial constituido por las tierras, bosques y aguas que el estado les entrega gratuitamente en propiedad inalienable, intransmisible, inembargable e imprescriptible; sujeto su aprovechamiento y explotación a las modalidades establecidas en la ley, bajo la orientación del estado en cuanto a la organización de su administración interna, basada en la cooperación y la democracia económica, y que tiene por objeto la explotación y aprovechamiento de sus recursos naturales y humanos, mediante el trabajo personal de sus socios en su propio beneficio. Asimismo la comunidad es el núcleo de población con personalidad jurídica y es titular de derechos agrarios, reconocidos por resolución presidencial restitutoria o de confirmación, sobre sus tierras, pastos, bosques y aguas; como unidad de producción, cuenta con órganos de decisión, ejecución y control, que funcionan de acuerdo con los principios de democracia interna, cooperación y autogestión conforme a sus tradiciones y costumbres. Los bienes que integran un ejido son, de acuerdo a lo señalado por la constitución y la ley federal de reforma agraria, las parcelas ejidales o unidades individuales de dotación, la zona urbana ejidal, la parcela escolar, la unidad agrícola industrial para la mujer, las tierras de agostadero para uso común, las casas y anexos del solar, y las aguas. Los bienes que integran un ejido, salvo el caso de los solares urbanos, son inalienables, imprescriptibles, inembargables e intransmisibles" ( Ruiz, 1981: 28 ).

*Distrito de riego.* - Enrique Espinosa lo define de la siguiente manera: "Un distrito de riego es una unidad agrícola que cuenta con las aguas y obras hidráulicas necesarias para poder efectuar el riego de las tierras comprendidas en ella y que cuenta, asimismo, con

aquellas otras obras que permiten el correcto funcionamiento y la conservación de las tierras bajo riego, y el desarrollo agrícola, social, comercial e industrial de la unidad" (1964: 20 ).

*Explotación.*- En cuanto a este concepto, quiero aclarar que no me refiero al termino estrictamente económico, de la relación patrón- obrero, donde el primero le extrae al segundo, en base a la propiedad de los medios de producción, una ganancia, y donde el segundo se revela y organiza para la defensa de sus derechos; sino más bien, a la relación hombre-naturaleza, donde el primero aprovecha el trabajo gratuito del segundo, y el segundo es un agente pasivo que no se revela, sólo se degrada paulatinamente.

*Estocástico.*- Significa que "pasa de una condición y situación a otra através de una serie de puntos nodales, en los que se toman las decisiones acerca de cuál de las alternativas disponibles se escogerá. Estos nódulos suelen ser los puntos en que alguna expansión del sistema condujo a las fluctuaciones crecientes; una de estas fluctuaciones, finalmente, atraviesa el umbral el umbral. Es decir, una de ellas es el escenario de la aparición de un mecanismo autocatalítico que permite que un flujo mayor de energía se estabilice como una nueva forma espacio-temporal, como una nueva estructura disipativa" ( Adams, 1978: 115 ).

### *El estado de Morelos*

El estado de Morelos se encuentra localizado en la zona central de la república, entre los 18 22 30 y los 19 07 10 de latitud norte, y entre los 98 37 y los 99 30 de longitud oeste de Green-

wich. Limita al norte con el Distrito Federal y el estado de México; al este y al sureste con el estado de Puebla; al sur y al suroeste con el estado de Guerrero, y al oeste con el estado de México. Tiene una superficie de 4,941 kilómetros cuadrados, y una población de 624,000 habitantes ( IX censo general de población ). La superficie total del estado representa el 0.25 % del territorio nacional, y su tasa de crecimiento demográfico en el período de 1960-1970 fue de 4.5 % al año, en tanto que la población total del país aumentó a un ritmo del 3.5 % al año. La división municipal permaneció estable de 1930 hasta marzo de 1977, fecha en que se crea el municipio de Temoac, con localidades segregadas de Zacualpan. Así, el estado se integra actualmente de 33 municipios, siendo la ciudad de Cuernavaca la capital estatal.

Su relieve lo forma la cordillera volcánica transversal, con altitudes que oscilan entre los 800 y los 5,400 metros. "El clima que predomina es el cálido, que rige sobre todo en las zonas bajas de los ríos Amacuzac y Nexapa. En menor grado se presenta el tipo de clima semi-cálido, en una franja que va de este a oeste, situada en la región norte, en la zona de transición entre la sierra y los valles. El templado o mesotérmico se distribuye en la zona norte, y se localiza en las partes altas de los valles de Cuernavaca y Cuautla, principalmente. Los climas semi-fríos se reducen a pequeñas áreas en el extremo norte, concentrándose en las partes más altas de la sierra, como son la cordillera neovolcánica y la sierra nevada" ( S P P, 1981: 7 ).

Una de las principales actividades económicas es la agricultura. La superficie cultivable se estima en 152,856 hectáreas, de las cua-

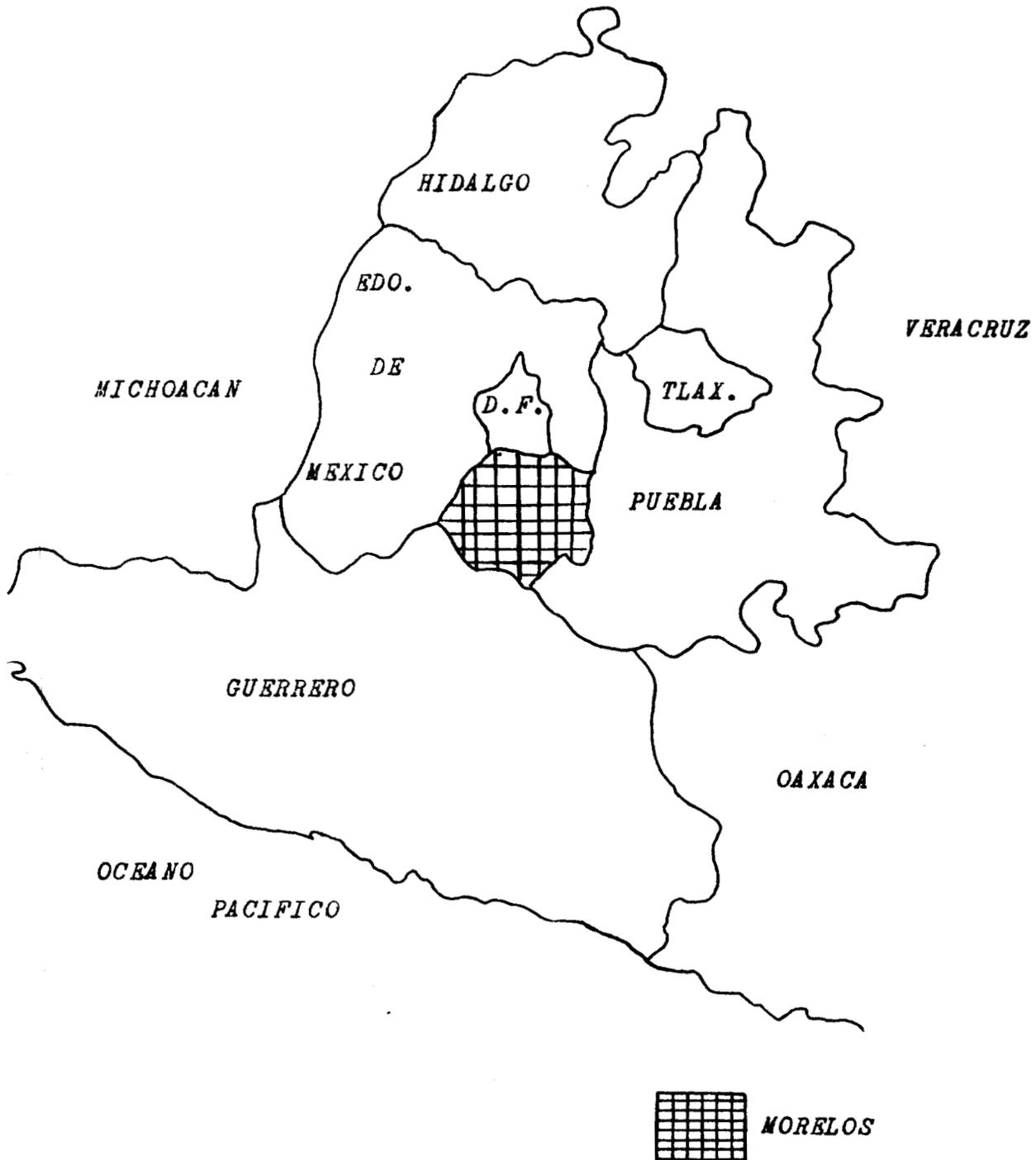
les 56,276 son de riego y el resto de temporal. Los cultivos que predominan son el maíz, la caña de azúcar, el sorgo, el jitomate, la cebolla, el cacahuete y el frijol; siendo de menor importancia el melón, el tomate en cáscara, pepino, jícama, sandía y algunas hortalizas. En las zonas de riego destacan la caña de azúcar y el arroz, que en conjunto ocupan el 57.6 % del total de la superficie irrigada.

El plano hidrográfico de Morelos lo componen dos sub-cuencas denominadas Amacuzac y Nexapa, cuyas aguas fluyen a la gran cuenca del río Balsas en la vertiente del pacífico. El río Amacuzac tiene un total de 16 afluentes, abarcando la mayor parte del estado. Los principales afluentes del río Nexapa, de norte a sur son: Barranca de Santos; río Las Palmas, Barranca del Mirador, Arroyo de Tecaltlapa, Barranca del Amatzinac (zona de estudio) y río Tepalcingo. Los sistemas de almacenamiento de agua más importantes son: "Laguna el Rodeo, con una capacidad de 28 000 000 de metros cúbicos; la presa Emiliano Zapata, con 6 000 000 de metros cúbicos; y la presa la Poza, con 1 451 790 metros cúbicos. El resto de las obras son de menor capacidad, y en algunos casos son bordos que se han adaptado para irrigar las zonas de cultivo. Hay que mencionar también el manantial Las Estacas, que es el que surte el volumen mayor de la zona cafetera de Zacatepec y Jojutla" ( S P P, 1981: 16 ).

Del total de la superficie irrigada en el estado, 32,492 hectáreas pertenecen al distrito de riego No. 16, el cual se divide en cinco zonas: Tetecala, Jiutepec-Zacatepec, Yautepec, Cuautla y el Rodeo.

En 1960 la superficie de los 199 ejidos de la entidad era de

LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL ESTADO DE MORELOS

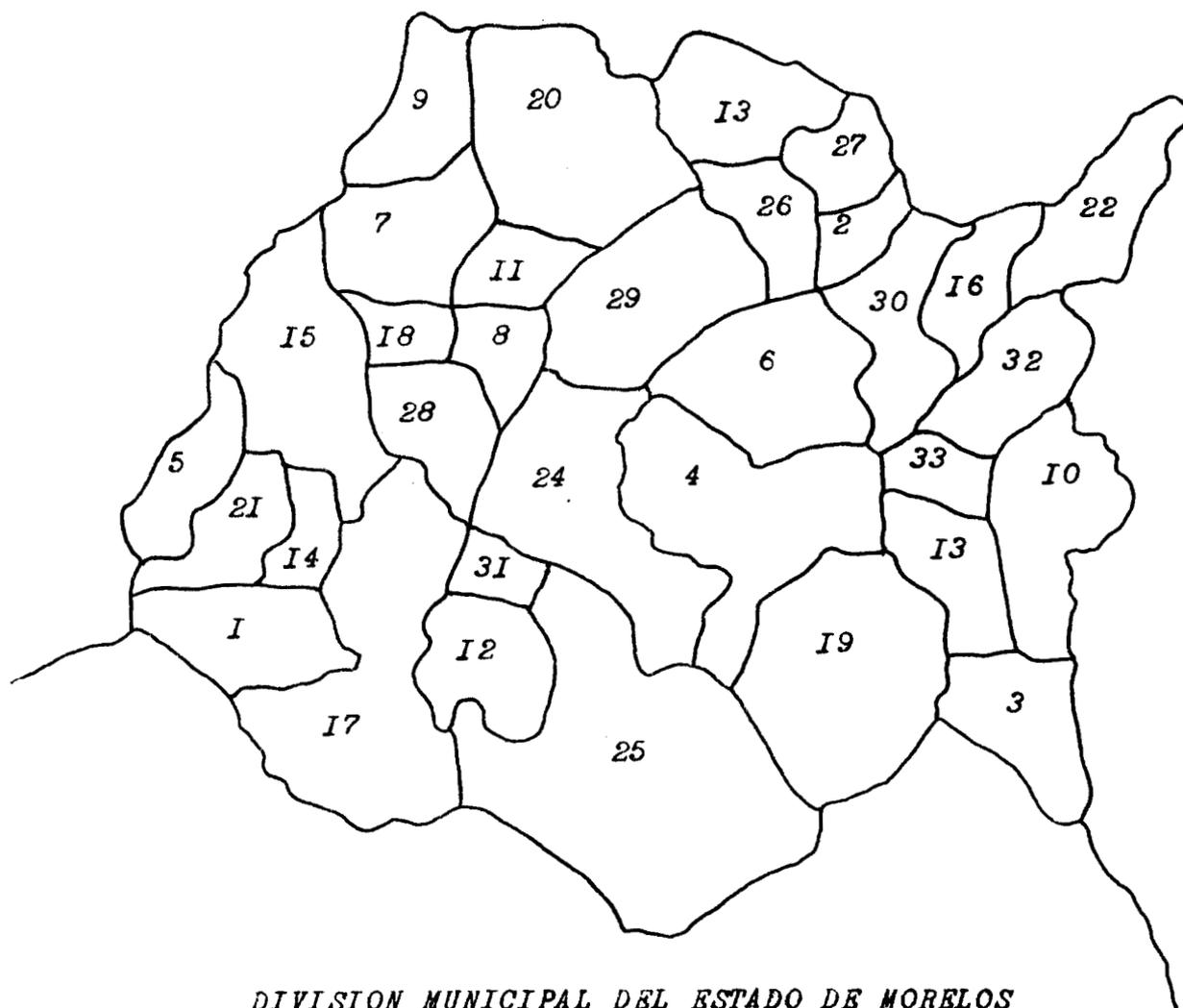


327,113 hectáreas, con una población de 103,376 habitantes, lo que arroja tres hectáreas por persona. Datos de 1970 indican que la extensión ejidal es de 320,142 hectáreas (2.1 % menos); la población, de 168,768 habitantes ( 16.3 % más); y la media territorial de 1.9 ha. por persona ( 63 % menos). Este proceso de pulverización, consecuencia del mayor número de miembros por familia, ha provocado una considerable contracción del valor agregado por persona, la disminución de los ingresos provenientes de la explotación de la tierra y los niveles de vida" (Alvarez, 1977: 242).

#### *El municipio de Arochiapan*

*El municipio de Arochiapan se localiza en el extremo sureste del estado, y está situado a los 18 30 de latitud norte y a los 98 45 de longitud oeste. Los límites del municipio son: al norte, con los municipios de Jonacatepec y Jantetelco; al sur y al oriente con el estado de Puebla; y al poniente, con el municipio de Tepalcingo. Las localidades comprendidas dentro del municipio son: Arochiapan, Atlacahualoya, Cayehuacán, Joaquín Camaño, Quebrantadero, Marcelino Rodríguez, Tlalayo y Telixtac. La altitud promedio es de 1,025 metros sobre el nivel del mar, y la superficie total es de 147.45 kilómetros cuadrados.*

*El clima predominante en la zona es cálido semi-seco con invierno poco definido, y con lluvias durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre. La precipitación pluvial del área se distribuye de la siguiente manera: junio, 189.1 mm. julio, 171.7 mm. agosto, 187.6 mm. ( García, 1973: 147 ). "Los vientos que predominan en la zona*



DIVISION MUNICIPAL DEL ESTADO DE MORELOS

- |                     |                        |                |
|---------------------|------------------------|----------------|
| 1.- Amacuzác        | 16.- Ocuituco          | 31.- Zacatepéc |
| 2.- Atlatlahuacdn   | 17.- Puente de Ixtla   | 32.- Zacualpan |
| 3.- Arochiapan      | 18.- Temixco           | 33.- Temoac    |
| 4.- Ayala           | 19.- Tepalcingo        |                |
| 5.- Coatldn del río | 20.- Tepostldn         |                |
| 6.- Cuautla         | 21.- Tetecala          |                |
| 7.- Cuernavaca      | 22.- Tetela del Volcán |                |
| 8.- Emiliano Zapata | 23.- Tlanepantla       |                |
| 9.- Huitzilc        | 24.- Tlaltizapdn       |                |
| 10.- Jantetelco     | 25.- Tlaquiltenango    |                |
| 11.- Jiutepéc       | 26.- Tlayacapan        |                |
| 12.- Jojutla        | 27.- Totolapan         |                |
| 13.- Jonacatepéc    | 28.- Xochitepéc        |                |
| 14.- Mazatepéc      | 29.- Yautepéc          |                |
| 15.- Miacatlán      | 30.- Yecapixtla        |                |

provienen del oriente y del noroeste, durante los meses de febrero, marzo y abril. La temperatura registrada en la zona es la siguiente: temperatura mínima: 4.3 c, temperatura media: 23 c, y temperatura máxima: 40 c. ( Navarro, 1982: 6 ).

"Todas las aguas que corren dentro de este municipio pertenecen a la cuenca hidrológica del río Nexapa. La forman una verdadera red de barrancas, de las cuales, la principal de ellas es la del Amatzinac. Esta barranca nace en las inmediaciones de Tetela del Volcán; pasa por Jantetelco, San Ignacio, y Atlacahualoya, para desembocar en el río Nexapa. La barranca del mirador nace en Atlacahualoya, pasa cerca de Arochiapan y desemboca sobre el río Amatzinac. Hay otra corriente importante que se llama barranca de los santos, que limita por el oriente a este municipio con el estado de Puebla, y desemboca en el río Amatzinac, cerca de Tlalayo" ( Navarro, 1982: 7 ).

Los recursos humanos con que cuenta el municipio se resumen en el siguiente cuadro:

Localidad	Hombres	Mujeres	Población Total
Arochiapan	16,100	19,000	35,100
Atacahualoya	1,150	1,492	2,642
Cayehuacan	169	169	338
J. Camaño	255	399	654
M. Rodriguez	1,255	1,200	2,455
Telixtac	1,367	1,620	2,987
Tlalayo	690	612	1,302
Totales	21,694	25,092	46,786

El municipio se encuentra comunicado por la carretera federal que sale de Cuautla y cruza por Amayuca, Jonacatepec, Atotonilco, Te

palcingo y Arochiapan, hasta llegar a Izúcar de Matamoros. Internamente el municipio se comunica por una serie de caminos rurales, principalmente de terracería y empedrados.

En cuanto a la educación, el analfabetismo es el principal problema, y esto se debe a la dispersión de los núcleos de población dentro del área. El siguiente cuadro nos muestra el número de centros educativos en cada localidad:

Localidad	Pre-primaria	Primaria	Secundaria	Prepa.	Otros
Arochiapan	3	4	I	I	2
Atlahualoya	I	I			
Cayehuacan		I			
J. Camaño		I			
M. Rodriguez		I			
Quebrantadero	I	I	I		
Telixtac	I	I			
Tlalayo	I	I			

En otros, Arochiapan cuenta con un centro de bachillerato técnico agropecuario, y una academia comercial.

En lo referente a la salubridad, dentro de la zona se localizan dos centros de salud, pertenecientes a la Secretaría de Salud. Uno se encuentra en Arochiapan, y el otro en Atlacahualoya. El centro que se localiza en Arochiapan cuenta con cuatro médicos y cuatro enfermeras. Según los informes del Centro de Salud, las enfermedades más frecuentes son: faringoamigdalitis, gastroenteritis, artritis reumatoide y resfriado común. En septiembre de 1983 se registró una epidemia de dengue. También es frecuente la intoxicación por el mal uso y falta de equipo en la aplicación de fertilizantes, especialmen-

te con Lanate que, inclusive, ha causado muertes.

"Las fuentes de trabajo con las que cuenta el municipio son, principalmente, las que ofrecen los sectores agropecuario, industrial, comercio y de servicios. Dentro del sector agrícola queda absorbida una cantidad considerable de mano de obra, que aproximadamente asciende a un número de 2,000 personas entre jornaleros y ejidatarios, siendo esta actividad la más importante dentro del municipio. En el sector comercio y de servicios tenemos aproximadamente a unas 120 personas en ocupación; y en la actividad pecuaria tenemos una proporción menor, contando con una cuenca lechera y una granja porcina en Quebrantadero" ( Navarro, 1982: 12 ). En el sector industrial, el municipio cuenta con 35 fábricas de yeso, las cuales ocupan a cerca de 150 personas. Todas las fábricas se localizan en Arochiapan.

En el aspecto agrícola, el cultivo que predomina en las tierras de temporal es el sorgo, el cual, en la última década, ha cobrado mucha importancia debido a que es más redituable que el maíz. Esto ha provocado que el maíz vaya siendo desplazado a áreas más pequeñas y casi exclusivamente para el autoconsumo. Dentro de la zona de riego predominan el jitomate, la cebolla, el frijol, el cacahuete y la caña de azúcar; en menor escala encontramos la sandía, el melón, la calabacita, el pepino y la alfalfa. A continuación presento dos censos de maquinaria agrícola, realizados en el año de 1982 por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, cada uno por diferente oficina:

Localidad	(1)		(2)
	Tractores	Arados	Tractores
Arochiapan	63	63	59
Atalcahualoya	15	15	12

Localidad	(1)		(2)
	Tractores	Arados	Tractores
Cayehuacan	4	4	3
J. Camaño	7	7	6
M. Rodriguez	20	20	19
Quebrantadero	33	33	29
Telixtac	23	23	23
Tlalayo	16	16	15
Totales	181	181	166

La mayor parte del crédito agrícola que se maneja dentro del municipio lo otorga el Banco Nacional de Crédito Rural, destinando un porcentaje muy alto al cultivo del sorgo. Al mismo tiempo, el Banco Mexicano Somex S.A. ha logrado, en los últimos años, habilitar algunos grupos organizados de ejidatarios. Por otro lado existen los prestamistas locales, los cuales proporcionan al campesino dinero e insumos, haciéndole firmar de antemano un contrato en el cual se compromete a venderle o pagarle el préstamo, acordándose un precio fijo, que no puede variar, aunque suba el precio de garantía o aumenten los costos de producción. Por último, cabe mencionar las instituciones más importantes que operan en el área, éstas son: La Promotoría de la Secretaría de la Reforma Agraria, encargada de resolver los asuntos legales de los ejidos, así como organizar y dirigir grupos de producción al interior de los mismos. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, se orienta básicamente a la prestación de asistencia técnica, inversiones en obras de riego, así como su administración y operación. El Fideicomiso Agrícola del Estado

de Morelos, organismo del gobierno que da asistencia técnica y genera obras de infraestructura. La Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural, institución privada que se encarga, a través de sus centrales de desarrollo, de promover grupos de campesinos como unidades de producción agropecuaria y facilitarles el acceso al crédito en instituciones bancarias privadas, así como asistencia técnica, etc.

### *El área de estudio*

A primera vista, Arochiapan presenta una imagen de tristeza y abandono; sus calles lodosas y sus casas de adobe carcomido, contrastan con las construcciones del comercio en la calle principal, y la sobriedad de su encalada parroquia de San Pablo, cuya campana comenzó a tañer en 1860. Su posición geográfica lo hace punto de confluencia del intercambio comercial entre la región oriente del estado de Morelos y la vecina sierra de Puebla. Lo anterior, aunado al fuerte desarrollo de la industria del yeso, es lo que en gran medida ha propiciado su crecimiento económico, a pesar de que la actividad principal es la agricultura.

De su pasado prehispánico conocemos que Arochiapan formó parte de la Tlalnahuac, "siendo tributario de los Mexicas, como lo confirman la matrícula de tributos y el Códice Mendocino. Posteriormente, en la época colonial, la población fue fundada en julio de 1542, por real mandato del emperador Carlos V. El fundador fue Fray Judn de Alameda" ( G. de M., 1983: 3 ). El pueblo de Arochiapan, "en 1724, sostuvo un pleito por defender sus tierras compuestas de 9 caballerías, en contra de los dueños del rancho de Achichíca; esta dispu-

ta fue ganada por el Marquesado del Valle, que actuo como tercero en discordia. En 1760, los dueños de la hacienda de Tenango también trataron de despojar de sus tierras a los naturales. Su categoría política de cabecera de municipio data de 1897, año en que fueron trasladados los archivos de la antigua cabecera que era Tetelilla. El día primero de enero de 1897 se instaló el cabildo y el primer presidente municipal fue Luis G. Rebollar, el cual había pugnado para que Arochiapan fuera cabecera municipal" ( Navarro, 1982: 2).

En cuanto a su formación ejidal, comienza el 19 de abril de 1921, fecha en la cual los vecinos de Arochiapan ocurrieron ante el ciudadano gobernador, solicitándole dotación de tierras, con fundamento en la ley del 6 de enero de 1915 y el artículo 27 constitucional. En aquél entonces el pueblo contaba con 2220 habitantes, de los cuales 818 fueron considerados con derechos a dotación (entre jefes de familia y varones solteros mayores de 18 años). El 20 de julio de 1921 la comisión local agraria propuso que se dotara al grupo peticionario con 4944 hectáreas de terreno que deben tomarse de la hacienda de Santa Ana Tenango, propiedad del latifundista Luis García Pimentel, proponiendo, al mismo tiempo, que la dotación fuera de cinco hectáreas por individuo. El 4 de septiembre del mismo año se les dió la posesión provicional de los predios.

En la actualidad, el ejido cuenta con aproximadamente 5,400 ha. (4,500 de temporal y 900 de riego), repartidas en los siguientes campos: Almolonca, La Zacatera, El Papayo, El Mirador, Palo Prieto, El Crucero, La Ciénaga, El pajarito, La Joya, La Laguna, El Palo Blanco y la Organera. La central de maquinaria del ejido cuenta con seis tractores Ford 6600; cada uno tiene arado de discos, de rejas,

y cultivadora. Además, cuentan con dos rastras y bombas fumigadoras. En cuanto al número de tractores particulares, las diferentes fuentes no coinciden, sin embargo, oscilan entre 42 y 57 unidades. Los campos de temporal se cultivan casi en su totalidad con sorgo, y con créditos del BANRURAL. El sorgo ha desplazado al maíz por ser un cultivo más resistente y comercial; la totalidad de la producción se vende a los consorcios polleros de Tehuacán, Pue. y el estado de México. El sorgo debe sembrarse "apenas caídas las primeras aguas" y cosecharse durante noviembre, siendo la mayor parte de las operaciones de tipo mecánico. En la zona de riego, los cultivos más importantes son el jitomate, el cacahuete y la caña de azúcar, teniendo menor relevancia la cebolla, el maíz, el frijol, y aún menos, el melón, la sandía y el pepino.

El centro geográfico del pueblo lo conforman la parroquia de San Pablo, la presidencia municipal, el mercado, la plaza y el área dedicada al comercio. Esta zona cuenta con alumbrado y servicio de agua potable, y las calles están pavimentadas; las oficinas de telégrafos, teléfono y correos también se localizan en esta zona. El comercio cuenta con 78 locales que dan servicio toda la semana; al mismo tiempo, los domingos se instala el tianguis, el cual ocupa las calles centrales y la plaza; los puestos se improvisan con mantas atadas de un lado a otro. Lo que normalmente venden es todo tipo de verduras, legumbres y frutas, así como abarrotes en general, y ropa. Lo anterior, aunado al hecho de que varios de estos servicios no existen en las comunidades vecinas, hacen que la gente forzosamente tengan que venir a Arochiapan.

Como ya había mencionado, existen en Arochiapan 35 fábricas de

yeso, las cuales explotan las canteras de Tlalayo, Coayuca y Lagunillas. Las fábricas se localizan alrededor del pueblo, y muchas de ellas aprovechan los desniveles de las barrancas para que sea más fácil cargar el horno. La piedra se transporta en camiones propios o alquilados por la fábrica, los cuales cargan entre 5 y 6 toneladas por viaje. Cada fábrica se compone de uno o varios hornos, y cada uno es controlado por 4 personas. Las faenas que se realizan son: cargar el horno, picar la piedra ya cocida, molerla y estibarla. Cada horno produce entre 13 y 16 toneladas diarias. Esta industria comenzó en el año de 1938, teniendo su mayor auge en el año de 1941, cuando Estados Unidos intervino en la segunda guerra mundial. La falta de mano de obra propició que Estados Unidos recurriera a México para proveerse de este material. Posteriormente, en 1947, cuando la brecha que pasaba por Axochiapan fue ampliada, permitió en gran medida su expansión, ya que antes de esto, el único medio para transportar la producción era el ferrocarril.

La fiesta principal, la del señor San Pablo, se lleva a cabo durante el mes de enero; los preparativos comienzan desde el día 13, siendo el 25 el día principal de la celebración. Al santo patrono de Axochiapan se le atribuyen favores recibidos como, cuando en 1913, en plena revolución, hizo huir en desbandada a los federales que intentaban incendiar el pueblo. Los festejos son organizados por 16 hermandades o mayordomías, las cuales se estructuran a la manera tradicional; un consejo de ancianos que da tareas, y cuyo cumplimiento lleva a cargos más respetados dentro de la comunidad. Como homenaje principal al santo patrono, cada una de las mayordomías elaboran una serie de cirios adornados con flores de papel. El día principal, du-

rante la noche, se organiza la procesión de cirios, la cual recorre parte del pueblo y finaliza en la parroquia del santo patrono. En el atrio de la iglesia se llevan a cabo juegos pirotécnicos y danzas religiosas tales como la de Concheros (también llamada danza Azteca), las Moras, los Gachuoines (tambien llamados los Doce Pares de Francia), los Vaqueros y los Tocotines. También se instalan juegos mecánicos y toda clase de puestos ambulantes con antojitos típicos. Las celebraciones de este año (1984) tuvieron un tono menos violento, debido a que el gobernador del estado, Lauro Ortega, mando cerrar aproximadamente 64 cantinas y expendios de cerveza y licores; sólo sobrevivió el salón Cápri, sede de la profesión más antigua del mundo. El mes de enero es el más concurrido por los vecinos del lugar y el de mayor venta en todo el año.

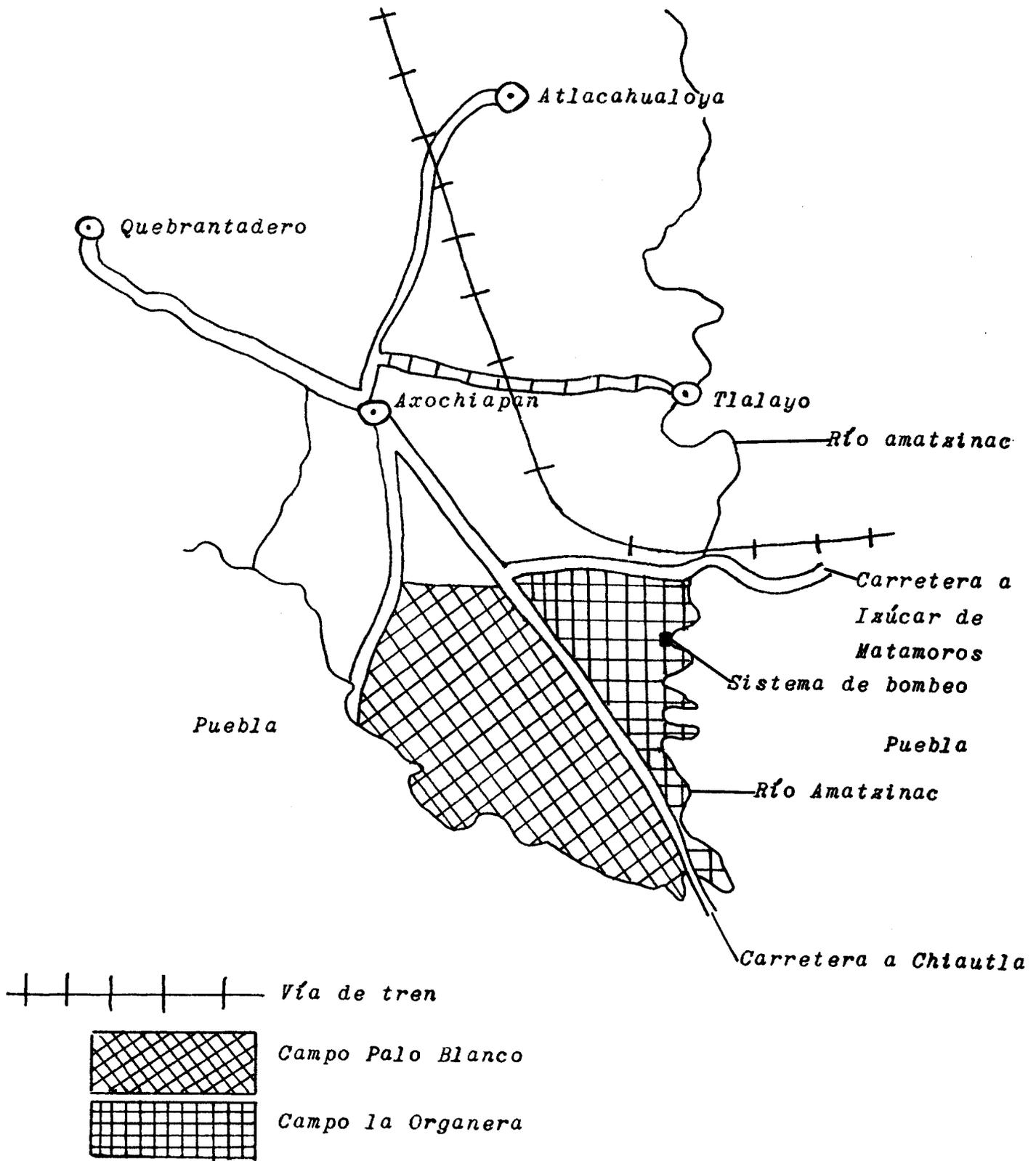
En cuanto a la estratificación socio-económica de Arochiapan, se pueden distinguir dos grupos generales bien delimitados; los que se dedican al comercio y los que se dedican a la agricultura. A su vez, estos grupos presentan sub-divisiones internas. Como ya había mencionado, en el centro del poblado se localiza la zona comercial, así como también la zona habitacional de sus propietarios, quienes conforman uno de los estratos más acaudalados de la población. Dentro del mismo grupo se localizan los industriales del yeso. que aunque su número es menor, su importancia económica es más grande. El segundo grupo, geográficamente se encuentra rodeando al primero. Aquí, la distribución habitacional es diferente; son lotes grandes divididos con bardas de piedras amontonadas en línea; generalmente, en cada lote hay dos o tres casas donde residen miembros de la misma familia. Los materiales de construcción en este sector son el

adobe, el carrizo y la teja, y en algunos casos el ladrillo y el cemento. las calles de este sector no están pavimentadas y sólo algunas casas tienen banqueta; el alumbrado es escaso. La totalidad de la producción de este sector (exceptuando en algunos casos el maíz), es para la venta y no el autoconsumo; esto los hace extremadamente dependientes del sistema de mercado y sus fluctuaciones. Por último, se localizan los peones o campesinos sin tierra, los cuales viven en las peores condiciones de toda la escala.

En la primera parte de éste trabajo expuse la problemática de la acción del hombre sobre la naturaleza; un marco teórico y una hipótesis con los cuales examinar el objeto de estudio; así como una serie de conceptos relacionados con la temática abordada. En la segunda parte presenté una serie de datos a nivel estatal y municipal, a manera de aproximación al área de estudio, tratando de aportar los datos más relevantes relacionados con el tema. En la parte que continúa presento el objeto de estudio y sus diferentes procesos; el análisis hecho através del marco teórico presentado; así como sus posibilidades futuras.

#### *Descripción del objeto de estudio*

El objeto de estudio es la unidad de riego denominada Lagunillas de Rayón, localizada a 4 kilómetros al sureste de Arochiapan. Se constituye de 330 campesinos y 733 hectáreas, divididas en dos campos ejidales: El Palo Blanco y la Organera. Sus límites son:  
Al norte..... la carretera a Izúcar de Matamoros  
Al sur..... el estado de Puebla



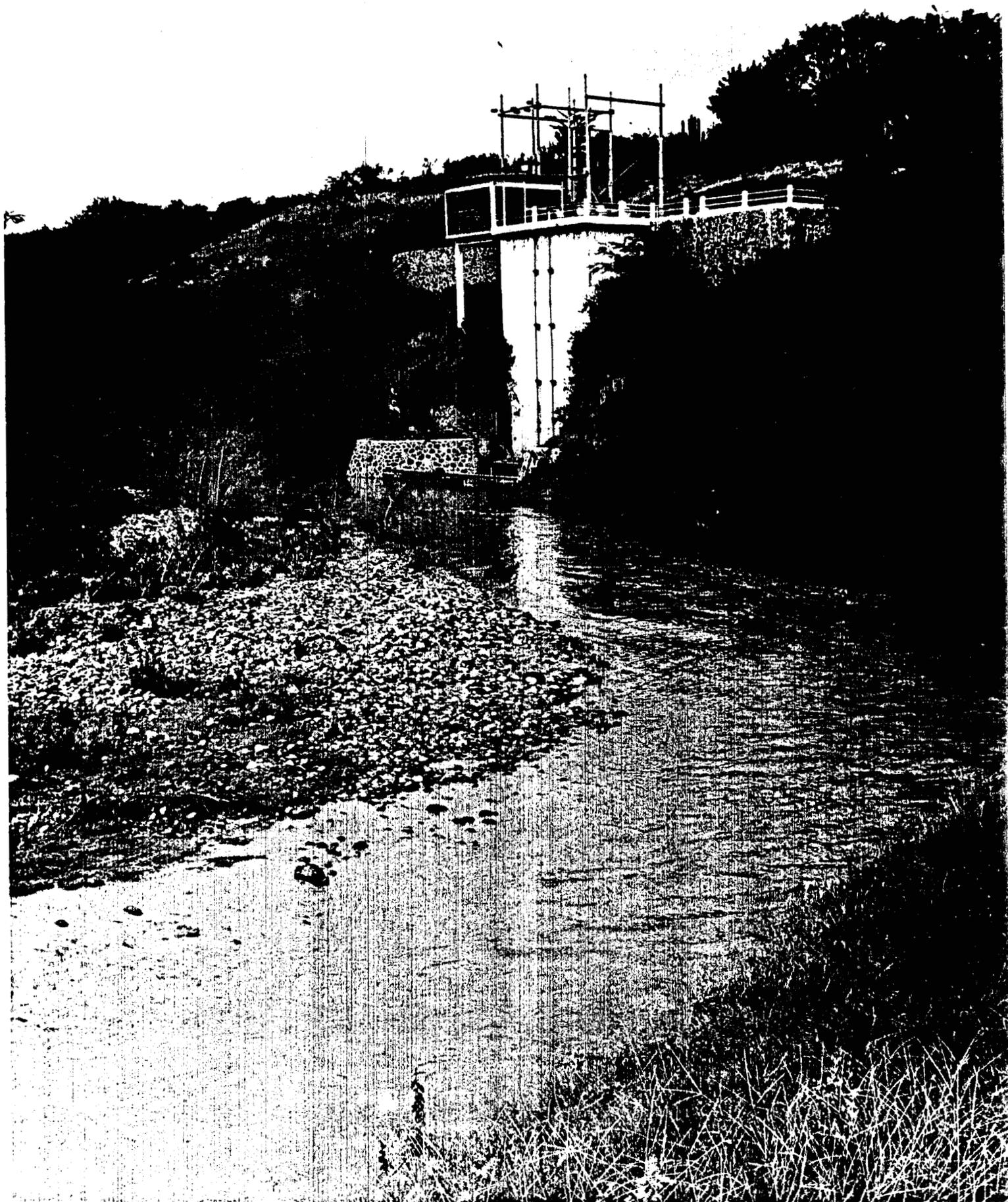
LOCALIZACION DE LA UNIDAD DE RIEGO LAGUNILLAS DE RAYON

Al oriente..... el río Amatzinac

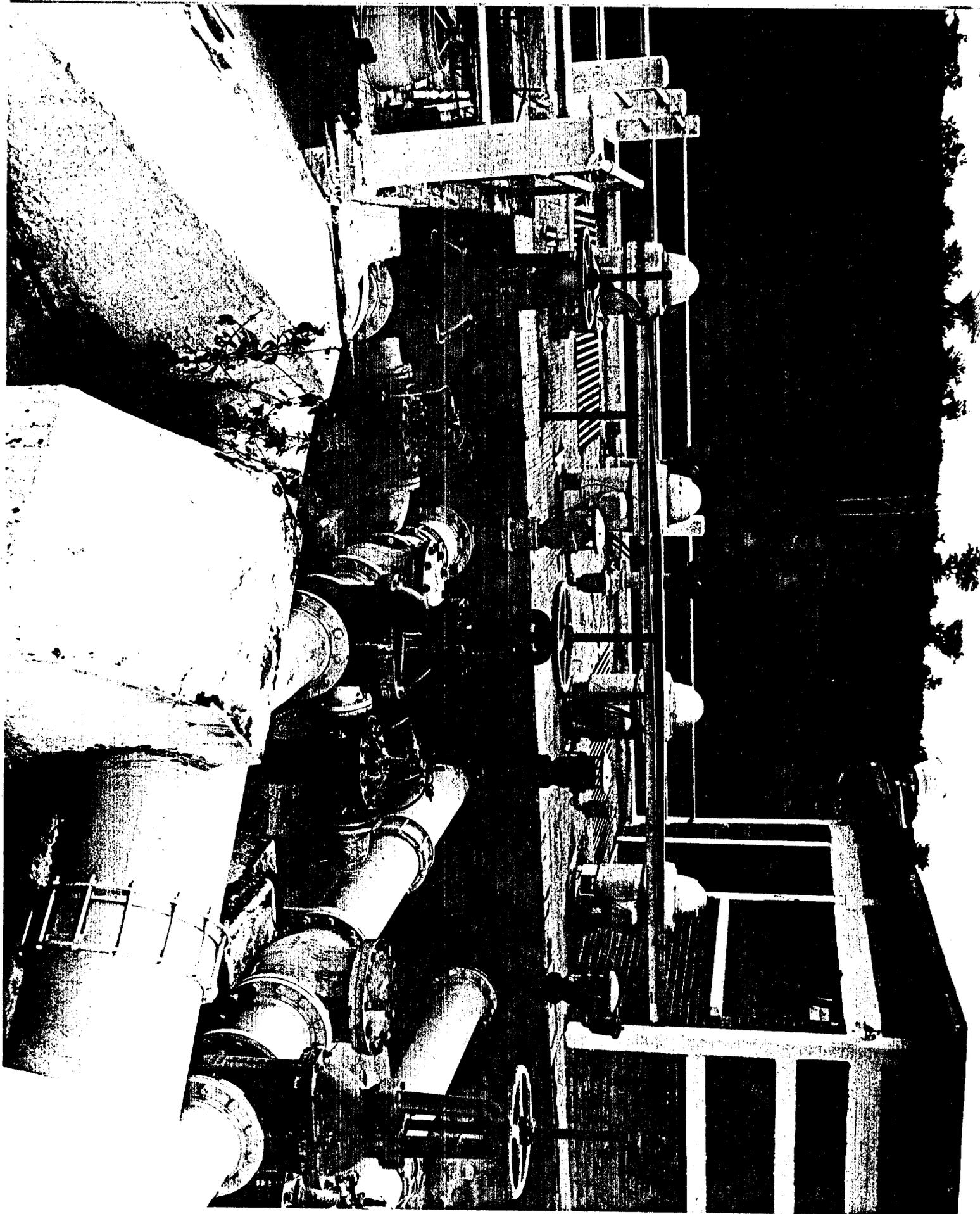
Al poniente..... el estado de Puebla

La estructura de riego fue construida por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Se terminó la construcción en el mes de julio de 1969, iniciándose su operación en el mismo año. En el año de 1972 se dejó de ser unidad preparatoria, para incorporarse a los programas de unidades de riego para el desarrollo rural, integrándose una asociación de usuarios, y un reglamento interno de administración, operación y conservación. El tipo de aprovechamiento hidráulico se denomina cárcamo o bombeo de corriente fluvial. Esta formado por un cubo de cemento de 10 x 10 metros de lado y 25 metros de altura, localizado en la ribera del Amatzinac. En la base se encuentran las compuertas de acceso del agua; esta sube hasta la base superior por medio de 4 bombas que inicialmente trabajaban a 150 litros por segundo (actualmente trabajan a 120 litros por segundo, debido al desgaste de las máquinas). Posteriormente, cada una descarga en un tubo recolector, el cual llega hasta el tanque de almacenamiento; después de esto, el agua se reparte por medio de un canal principal de concreto y un conjunto de canales secundarios, que en suma forman una red de riego de 17,330 metros de longitud.

El río Amatzinac nace en las inmediaciones del pueblo de Hueyapan, municipio de Tetela del Volcán, y se alimenta con las aguas de deshielo del Popocatepetl. Corre de norte a sur, atravesando los municipios de Zacualpan, Jantetelco, Jonacatepec y Arochilapan, para posteriormente desembocar en el río Nexapa. Su importancia radica en que su corriente es permanente todo el año, y esto permite contar con el recurso para la práctica de la agricultura intensiva de riego.

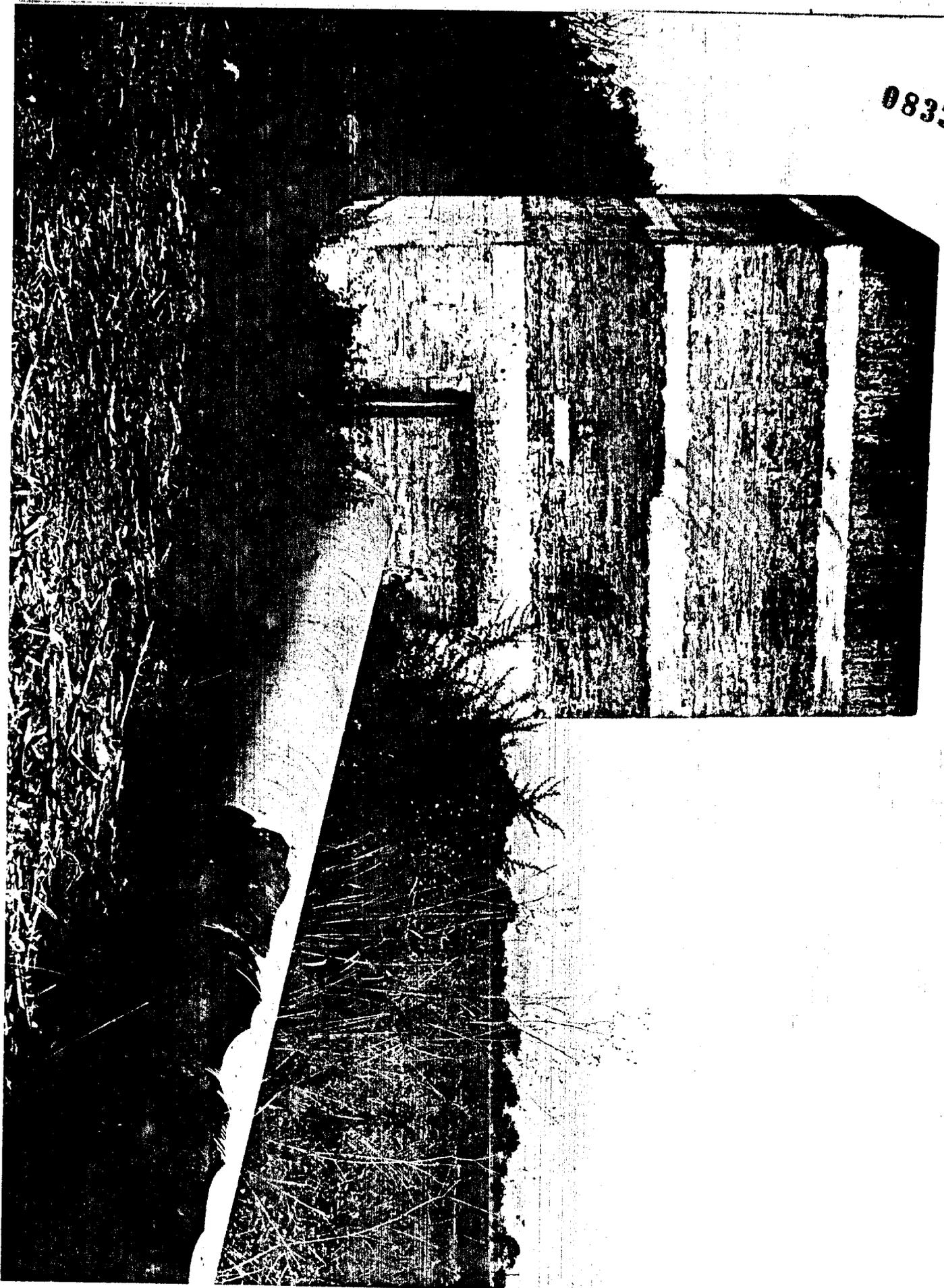


*Río Amatzinac y sistema de bombeo*

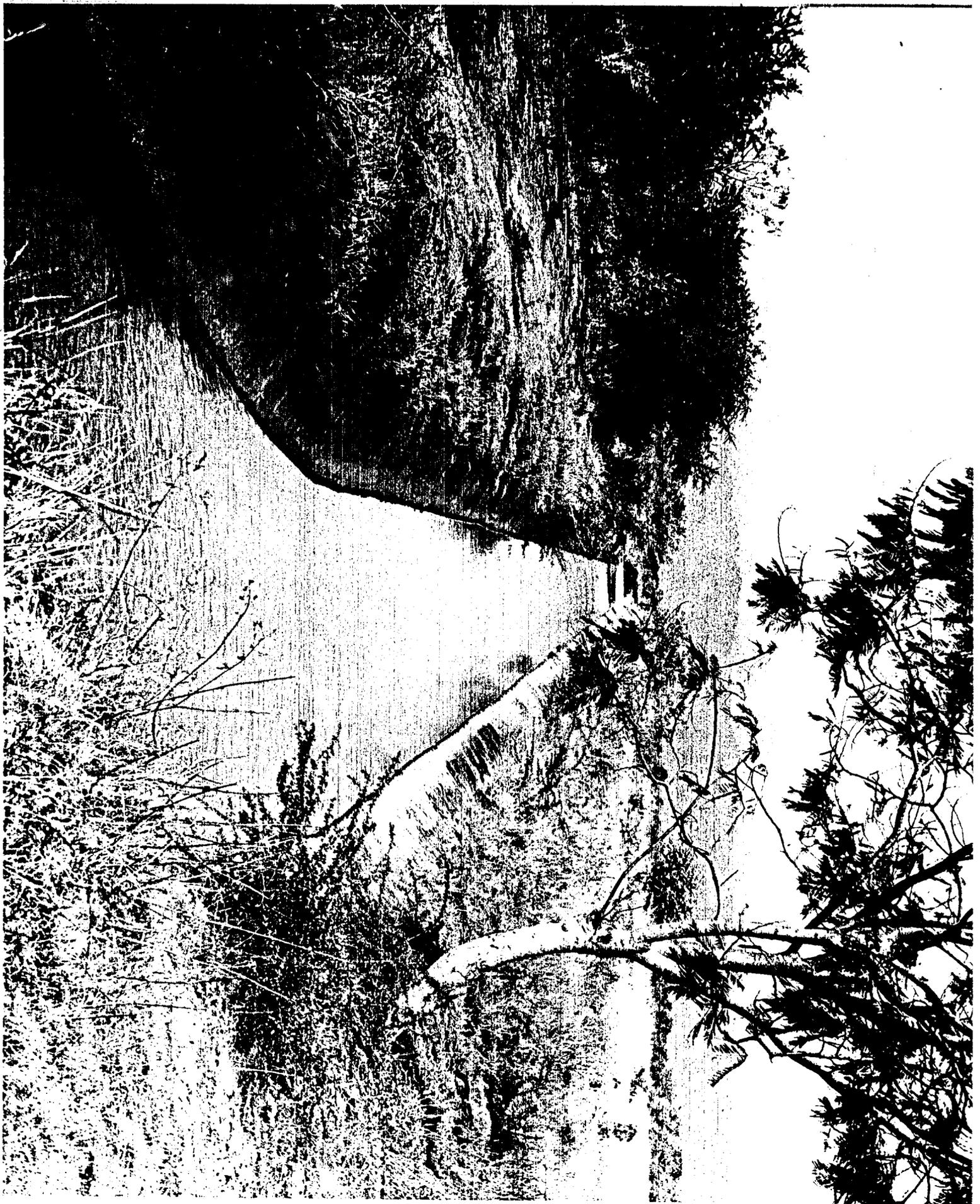


*Bombas de extracción*

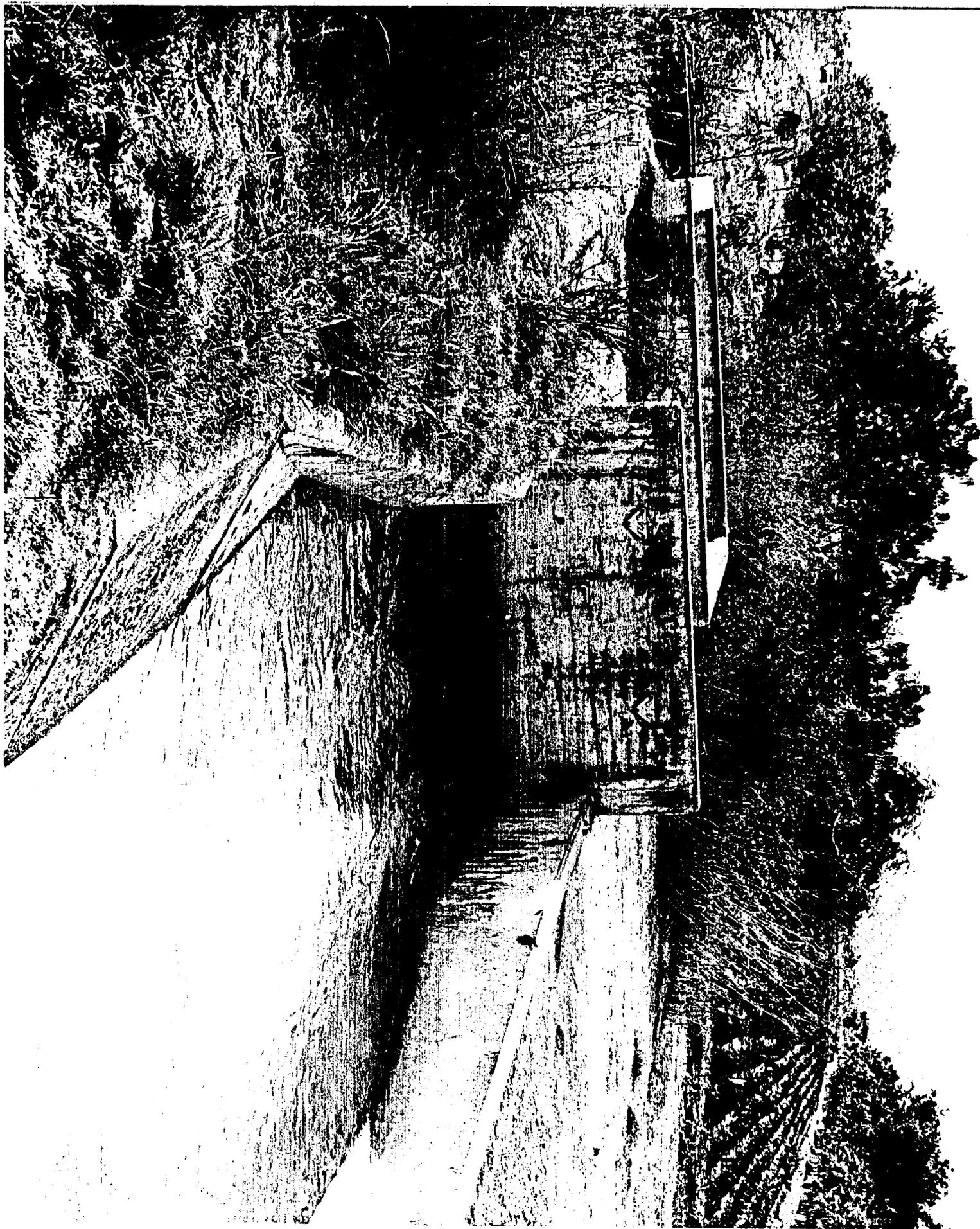
083384



*Tanque de almacenamiento*



*Canal de riego*

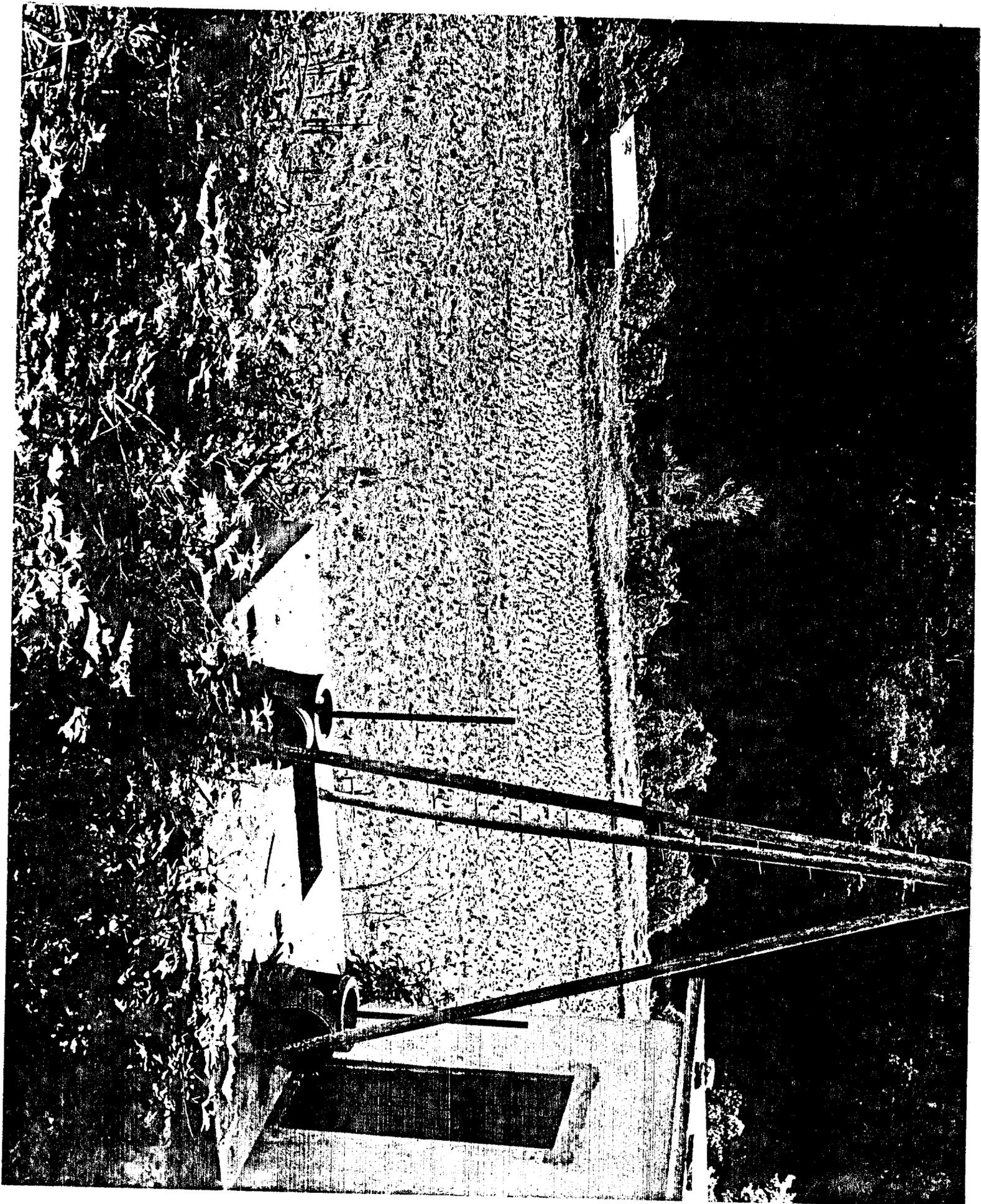


*Compuerta de dirección*

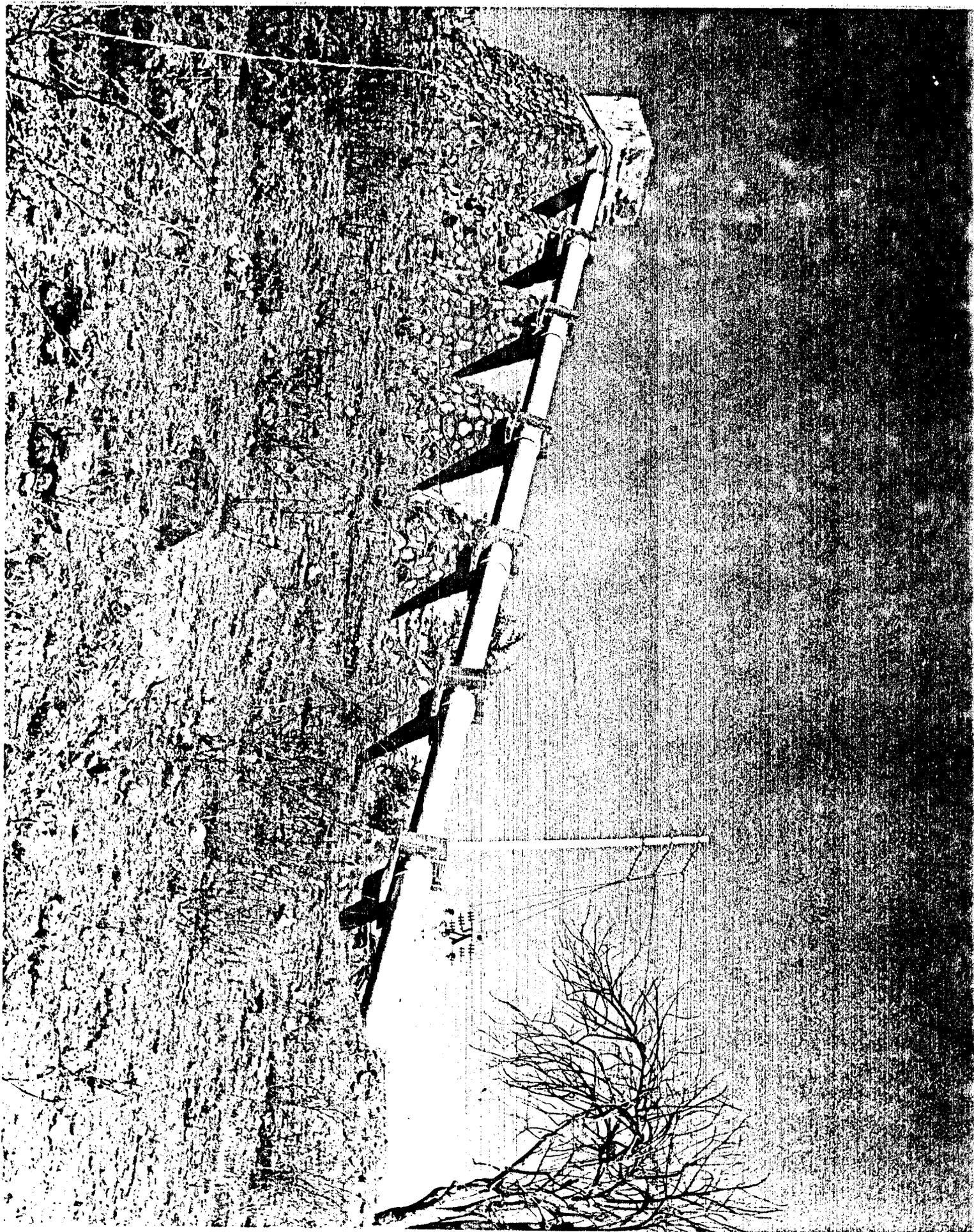
Arturo Warman escribió acerca del Amatzinac: "Puede compararse por su posición y funciones con la columna vertebral de un conjunto organizado" (1978: 23).

Para el acceso a la unidad se cuenta con dos carreteras asfaltadas en muy mal estado; son: la que va a Izúcar de Matamoros y la que va Chiautla; en el interior, los caminos son brechas de tierra, las cuales en tiempo de lluvias se ponen en muy malas condiciones, dificultando la transportación de los cultivos al mercado. La vegetación silvestre se reduce a unas cuantas especies de árboles, dispuestos en línea, los cuales se utilizan como divisiones entre parcelas. Los cultivos que predominan son el jitomate, el cacahuete, la cebolla, y a últimas fechas (dic. de 1981) la caña de azúcar. La tierra se trabaja durante todo el año en el cual los cultivos mencionados se van rotando, con excepción de la caña de azúcar, la cual retoña hasta cinco años seguidos en el mismo terreno.

Como ya mencioné, debido a que las bombas de riego han bajado su nivel de extracción (sólo alcanzan a regarse 680 hectáreas del total de la unidad), se hace necesaria la práctica del medio riego, es decir, completar la irrigación con agua de temporal. Para resolver el problema, la SARH comenzó a construir en el año de 1982 otro cárcamo, el cual se localiza a un kilómetro río abajo del primero y solamente le faltan dos bombas de 250 litros por segundo para completar la obra. Según la opinión del encargado de la unidad, el nuevo cárcamo puede exceder el nivel máximo de extracción, lo cual daría por resultado que el nivel de la corriente baje tanto que de ahí en adelante ya no sea explotable. Aunado a esto se tiene que hacer notar que existen ciertos factores climatológicos, que también alteran el nivel de la



*Segundo sistema de bombeo*



*Tanque de almacenamiento (segundo sistema de bombeo)*

corriente tales como la cantidad de deshielo del Popocatepetl, la evaporación del agua, la cantidad de lluvia que retroalimenta al río etc. Esto quiere decir que de no ser favorables estos factores, la extracción del agua, al nivel mismo de la unidad, se dificultaría o se haría imposible.

La organización social de la unidad se fundamenta, principalmente, en la asociación de usuarios del riego y en el reglamento de administración, operación y conservación, basado en el artículo 73 de la ley federal de aguas. Los usuarios se reúnen el primer domingo de cada mes. En estas reuniones la mesa directiva rinde su informe acerca de los ingresos y egresos mensuales, así como la forma en que se manejan los fondos; y al mismo tiempo, los problemas que aquejan a la unidad son discutidos. La mesa directiva (que consta de un presidente, un secretario y un tesorero), debe ser elegida democráticamente en asamblea general, y la duración de sus funciones es de dos años como máximo. Todas las asambleas de la asociación de usuarios deben estar supervisadas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, siendo sus funciones la supervisión y el asesoramiento técnico en la operación del sistema de riego, así como otros sistemas y técnicas para el mejor aprovechamiento en el uso del agua. Al mismo tiempo determinan el volumen de agua disponible para cada ciclo agrícola, el cual es la base para la formulación y aprobación del plan de riegos; por último, otra de sus funciones es la obtención de datos estadísticos sobre superficie sembrada, volúmenes utilizados, rendimiento y utilización de maquinaria. etc.

Son obligaciones de la Asociación de Usuarios el hacerse cargo de la distribución del agua y del servicio de riego, la administración

y el mejoramiento de las obras, así como llevar a cabo los planes de riego y cultivos aprobados por la asamblea y el comité directivo, y el uso eficiente del servicio para los fines fijados. Las juntas mensuales se desarrollan de la siguiente manera: la cita es a las once de la mañana, en un predio urbano, propiedad de la Asociación. Después de pasar lista (proceso que dura hasta hora y media), se da comienzo a la reunión; desde una pequeña mesa, colocada a la sombra de un árbol, la mesa directiva preside la sesión. Como primer punto se da lectura al informe contable (o corte de caja); una vez analizado y aprobado por la concurrencia, se continúa con la lectura del acta de la asamblea anterior, la cual tiene que ser aprobada y firmada por todos los usuarios presentes (un promedio de 100 a 150). Posteriormente se debaten los asuntos generales, se asignan las tareas de conservación del sistema, se establecen las cuotas por el servicio, se aplican las sanciones por el uso indebido, y se toman los acuerdos finales.

La administración de los fondos existentes es una de las partes más importantes en cuanto al funcionamiento de la estructura; estos se generan a partir de las cuotas que los usuarios pagan por el servicio de riego, así como las diferentes contribuciones que se les piden para fines específicos. El dinero es el activador de proceso de irrigación; esto es, puede convertirse en cada uno de los recursos energéticos necesarios para el bombeo y la distribución del agua. Entre los principales egresos que tiene la Asociación están el pago por la energía eléctrica, el consumo de aceite pesado, el sueldo de los canaleros y el operario del sistema, y los gastos de mantenimiento y reparación de las bombas. Es a través del grado de capitalización

como nos podemos dar cuenta del funcionamiento, y de las posibilidades de hacer de hacer frente a gastos fuera de su alcance económico. A continuación presento el estado contable mensual, de enero de 1980 a mayo de 1983, y la gráfica de comportamiento que se deriva de los datos anteriores. Enero 1980, \$ 193,875.00., febrero, 194,099.00., marzo, 245,783.00., abril, \$ 320,316.00., mayo, \$ 304,561.00., junio, \$ 248,365.00., julio, \$ 182,268.00., agosto, \$ 219,510.00., septiembre, \$ 47,954.00., octubre, \$ 30,952.00., noviembre, \$ 70,767.00., diciembre, \$ 78,025.00., enero 1981, \$ 126,500.00., febrero, \$ 139,121.00., marzo, \$ 212,166.00., abril, \$ 224,846.00., mayo, \$ 174,597.00., junio, \$ 113,724.00., julio, \$ 63,405.00., agosto, \$ 98,731.00., septiembre, \$ 207,359.00., octubre, \$ 166,073.00., noviembre, \$ 165,999.00., diciembre, \$ 216,718.00., enero 1982, \$ 206,090.00., febrero, \$ 233,880.00., marzo, \$ 290,930.00., abril, mayo y junio no tienen dato. Julio, \$ 162,683.00., agosto, 170,945.00., septiembre, \$ 274,404.00., octubre, noviembre y diciembre no tienen dato. Enero 1983, \$ 172,912.00., febrero, \$ 156,746.00., marzo, \$ 147,405.00., abril, \$ 354,233.00., mayo, \$ 462,836.00. (los meses que faltan se debe a que sus cortes de caja no se encontraban en el archivo).

Como puede observarse en la gráfica (pagina siguiente), el límite mínimo de capitalización durante el tiempo analizado, fue de \$ 30,952.00. en octubre de 1980; y el límite máximo fue de \$ 462,836.00. en mayo de 1983. Observese la caída que se produjo entre agosto y septiembre de 1980; de \$ 219,510.00. bajó hasta \$ 47,954.00.; esto se debió a que las cuatro bombas se quemaron ( producto de una sobre carga de energía eléctrica), y tuvieron que ser reenbobinados; el costo de la reparación fue de 171,500.00 pesos. En marzo de 1981



083384

se sucitó el mismo problema; el costo de la reparación fue de \$ 100,500.00.; la asamblea propuso recuperar ese dinero por medio de una cuota extra de 144 pesos por hectárea, lo que evitó una drástica caída.

En cuanto a la necesidad de la construcción del nuevo cárcamo, ésta fue vislumbrada en la junta de abril de 1981, debido a que el programa de riego se tuvo que modificar para que alcanzara el agua. Se tramitó la obra en las oficinas del distrito de riego # 16 (dependiente de la SARH.); los trabajos de construcción comenzaron en la primera quincena de septiembre (cabe señalar que la caña de Azúcar se sembró en enero de 1982; lo que vino a agudizar el déficit ya existente). Seis meses después, en marzo de 1982, se les comunicó a los usuarios que la Secretaría iba a construir el cárcamo y el tanque de descarga, y que los nuevos canales de riego corrían a cargo de la Asociación; en julio de 1982, cuatro meses después, se les comunicó que el retraso de la obra se debía a que el presupuesto destinado se había terminado; se les propuso pedir un crédito puente al ingenio de Atencingo, el cual se los negó. Para mayo de 1983, se les comunicó oficialmente que la Secretaría ya no continuaría la obra por falta de presupuesto. Para enero de 1984, la obra continuaba sin concluirse. De los datos anteriores se desprende que, hasta cierto nivel, la Asociación de Usuarios puede hacer frente a ciertos gastos, mediante la cooperación extra. Por el otro lado, existen gastos a los cuales la Asociación no ha podido hacer frente debido a que están demasiado fuera de su alcance, y al mismo tiempo, no son sujetos de crédito.

Los procesos agroenergéticos

Los procesos agroenergéticos son los que ponen de manifiesto la relación dinámica entre el ecosistema y la organización social. Unen ambas partes a través de un flujo continuo y organizado de transformaciones de energía. El conjunto de ambas partes interaccionando se puede denominar agroecosistema. Como ya había mencionado, la tierra se trabaja durante todo el año. Los períodos de descanso prácticamente han desaparecido, ya que inmediatamente terminada la cosecha de un cultivo, se comienzan los preparativos del siguiente. La época de mayor riego es de febrero a junio; durante este período las bombas trabajan las 24 horas, con un solo día de descanso por mes. Julio y agosto son los meses de menor riego, ya que las lluvias ayudan en algo. El 95 % de la tierra de la unidad se trabaja de manera mecanizada. Con la introducción del tractor en 1950, la yunta fue sustituida paulatinamente, lo cual tuvo severas repercusiones. Con el empleo de la yunta el campesino puede barbechar una hectárea en un día y medio; en cambio, el tractor hace el mismo trabajo en una mañana. La diferencia dió como resultado que se elevara drásticamente el uso de la tierra para fines agrícolas, lo que provocó la desaparición de la ganadería. Al mismo tiempo, el tractor trajo consigo la introducción de los fertilizantes químicos, ya que el costo de la mecanización exigía tener mejores cosechas.

La preparación de la tierra comienza con el barbecho. Aquí, el tractor remueve la tierra con el arado de discos, a fin de voltear las diferentes capas. Al mismo tiempo, se remueven las raíces y plantas del cultivo anterior, las cuales se integran al suelo. Luego viene la surcada; en esta faena se realizan los surcos con el arado de rejas, las cuales están a 50 centímetros de distancia entre sí. Inmediatamente viene la siembra, la cual se puede hacer de manera mecánica

o manual, dependiendo del cultivo. Una vez sembrada la tierra se procede a la primera aplicación de fertilizantes, y seguido a esto se da el primer riego. Un riego dura hasta doce horas, entrándole a la parcela 30 litros de agua por segundo; los subsecuentes riegos se van dando conforme el cultivo lo vaya necesitando, lo mismo que la fertilización. Durante el período de crecimiento el productor realiza varios deshierbes, con el fin de que no le roben agua a las plantas; al mismo tiempo se realiza el control de plagas. Por último, se cosecha el producto y se empaca, para posteriormente mandarlo al mercado.

El jitomate constituye el cultivo principal dentro de la unidad de riego; su importancia económica, y lo bien adaptado del suelo y el clima, hacen que todos los años se cultive. El jitomate se siembra en el mes de agosto, y se cosecha en los meses de diciembre y enero. Existen dos tipos de siembra; la directa y el transplante. En Arochiapan se practica la primera, la cual consiste en colocar la semilla en el campo mismo; de este modo no se necesitan los almácigos, y se evita la faena del transplante. Con este método se adelanta el ciclo del cultivo, y el producto (el cual se destina al consumo fresco), llega más rápido al mercado. Se requiere aproximadamente un kilogramo de semilla por hectárea, o sea diez veces más que mediante el sistema de transplante. Del momento de la siembra hasta la emergencia de la planta, transcurren entre seis y doce días; la primera cosecha se obtiene aproximadamente a los cien días después de la emergencia.

El jitomate es un gran consumidor de nutrientes que le llegan a través de los abonos químicos. En Arochiapan se usa comúnmente el nitrógeno (se presenta como sulfato de amonio) y el abono triple, compuesto de fósforo, potasio y magnesio. El nitrógeno agiliza el cre-

cimiento provocando abundancia de hojas las cuales protejen al fruto de la exposición directa al sol. También aumenta el tamaño de la planta, lo que influye en el número de frutos. La mayor demanda de nitrógeno ocurre durante el período de la fructificación; el fósforo hace crecer las raíces y acelera la maduración; el potasio, junto con el magnesio, determinan la coloración y calidad del fruto.

Una parte muy importante dentro del proceso del jitomate es el riego. Aunque resiste bien la sequía, es necesario dárselo en abundancia, a fin de que la producción alcance el rendimiento adecuado para el mercado. La capacidad de retención de agua por parte del suelo, influye en la frecuencia y en la cantidad de agua por aplicación. Así, los suelos arenosos requieren mayor frecuencia y los suelos limosos (como es el caso de Arochiapan) pueden almacenar más agua y por lo tanto, requieren menos frecuencia pero mayor cantidad por aplicación. La práctica común en Arochiapan media entre 6 y 7 riegos por ciclo. El riego se realiza através de una programación quincenal; el usuario paga la cuota y el día señalado se le manda el agua. Existe un aguador por cada campo, los cuales se encargan del manejo de las vólvulas y compuertas que guían el agua a su destino. Cabe señalar que las normas de sanidad vegetal recomiendan cultivar el jitomate con base a una rotación de cuatro años, en el mismo lote (es decir, un año sí y tres no); como ya señalé, el jitomate se siembra cada año desde hace aproximadamente diez años.

En el año de 1980 hizo su aparición en el ejido la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural, fundada en 1969. Es una institución civil que se encarga, através de sus centrales de desarrollo, de promover grupos de campesinos como unidades de producción agropecuaria,

y facilitarles el acceso al crédito en instituciones bancarias; y al mismo tiempo les brinda asistencia técnica, educación para la producción, etc. El sistema de la Fundación funciona en tres niveles: los grupos campesinos que se encuentran en la base; las centrales regionales de desarrollo que los atienden; y la fundación, que coordina el trabajo a nivel nacional. Las centrales están formadas por empresarios (donadores de capital), profesionistas (gerentes) y personas de la localidad (promotores). Como principio ideológico se intenta afrontar la totalidad del problema humano involucrado en el proyecto: crédito, administración, educación, asesoría técnica, tratando de aplicar modelos definidos por la realidad en la que opera, y no imponiéndolos desde afuera. Se empieza con sujetos que están fuera del sistema de crédito, y donde debe existir un mínimo de infraestructura; en el caso donde no exista, la central debe apoyar las gestiones de la empresa popular ante las agencias correspondientes. Como fin último, se intenta lograr la autosuficiencia de la empresa popular, aumentando sus contactos con otras agencias para recibir los servicios directamente y reducir, paulatinamente, los que otorga la central de desarrollo.

La situación específica a través de la cual comenzó sus trabajos la F.M.D.R. dentro del ejido, es la siguiente: como ya había mencionado, existen en Arochiapan 16 hermandades o mayordomías, las cuales organizan las festividades religiosas. Una de estas hermandades, la mesa de Concheros del señor San Pablo, la cual se encarga de mantener vivo el antiguo rito de la danza prehispánica, está formada en su mayoría por campesinos de la unidad de riego. Sucedió que el gerente de la central regional de Morelos, Eduardo Aguilar, quien

al mismo es danzante Conchero de un grupo en México D.F., decidió aprovechar la organización religiosa de la mesa para sobre ella fincar una organización de tipo productivo. Se formó el primer grupo con 13 miembros y 15 hectáreas, al cual se le denominó unidad de producción agropecuaria Palo Blanco I. Después de legalizado el grupo, comenzó a trabajar el jitomate en agosto de 1980, con un crédito cuyo monto fue de \$ 656,220.00. otorgado por el Banco Nacional de México, fungiendo como aval la F.M.D.R. La institución aseguradora fue la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera S.A.; el plazo del crédito fue de ocho meses, con una tasa de interés del 14 %. En ese año la cosecha se dio bastante bien, y no hubo problemas con la comercialización; el crédito se otorgó el 24 de septiembre de 1980, y saldado el 29 de enero de 1981, cuatro meses antes del vencimiento. La ganancia promedio fue de \$ 80,000.00. por ha, aunque hubo un miembro que obtuvo \$ 106,000.00.

Después del jitomate sigue el cacahuate, el cual se siembra a principios de marzo, y se cosecha a mediados de julio. Se siembra directamente en el surco; por cada hectárea se usan aproximadamente 80 kilogramos de semilla. La variedad que se siembra se denomina matón de medio riego; esto se debe a que la última fase del crecimiento se lleva a cabo con agua de lluvia. En Arochiapan, normalmente se aplican cinco riegos durante el ciclo. Para esta siembra de cacahuate (marzo de 1981), se le otorgó al grupo Palo Blanco I un crédito cuyo monto fue de \$ 210,000.00. otorgado por Banamex; la institución aseguradora fue ANAGSA y la tasa de interés fue del 15 %. El plazo del crédito fue del 15 de marzo al 15 de septiembre. El crédito se logró pagar, quedando un margen de ganancia muy bajo.

Después de concluido el ciclo del cacahuate, la F.M.D.R. consiguió otro crédito para sembrar jitomate en agosto de 1981. En esta ocasión el número de grupos organizados por la central creció de uno a nueve, repartidos de la siguiente manera: cuatro grupos en el campo Palo Blanco, dos en la Organera, uno en el Crucero, otro en la Joya, y el último en el campo la Laguna. El total de miembros fue de 72, con 107 hectáreas cultivadas. El monto del crédito fue de \$ 3,626,100.00 y el plazo para pagar de ocho meses. En este ciclo se presentaron graves problemas; al momento de la comercialización, no hubo precio para el jitomate, debido a un cierre momentáneo en el mercado de La Merced; después, el jitomate de Sonora y de Florida entró a mas bajo precio. Al momento de la cosecha hubo problemas con el abasto de cajas y dinero para la paga de los peones. Esto obligó a los socios a comercializar individualmente el producto a precios ridículos, y a dejar parte de la cosecha pudrirse en el campo.

Esta situación provocó una gran pérdida económica; ninguno de los nueve grupos pudo pagar el crédito y el banco los declaró en cartera vencida. Banamex les exigió el pago del crédito, ya que el seguro agrícola solo cubría siniestros naturales. Afortunadamente para los 72 socios involucrados en el problema, la banca privada se nacionalizó el primero de septiembre de 1982, y con esto ya no se les exigió el pago de la deuda. Al mismo tiempo la F.M.D.R. fue liquidada.

Durante los meses previos a diciembre de 1981, aparecieron en el ejido los representantes del ingenio de Atencingo, Puebla, el cual se localiza a 20 kilómetros de Arochiapan. Se les propuso a los usuarios de la unidad de riego y de otros campos del ejido que sem-

braran caña de azúcar. Unos meses después, ante el inminente fracaso de la cosecha de jitomate la cual afectó no sólo a los grupos de la Fundación sino al ejido en general; un grupo de usuarios de la unidad de riego, con 50 hectáreas al principio, ya que esta cantidad posteriormente aumento a 76 hectáreas y siguió creciendo, decidieron lanzarse a la aventura de un cultivo nuevo y altamente controvertido.

La caña de azúcar puede sembrarse en cualquier época del año; el esqueje o semilla se coloca manualmente en el fondo del surco, y luego se tapa con el tractor. La primera cosecha de un ciclo nuevo se obtiene entre los 16 y los 18 meses; el ciclo completo dura de cuatro a cinco años, en los que la caña retoña. Los rendimientos de la caña de azúcar aumentan si se le suministra el agua en abundancia. En Arochiapan, al momento de la siembra se le dieron cinco riegos; después, un riego cada ocho días hasta el mes de edad; de ahí en adelante, un riego cada veinte días. A los nueve meses de sembrada la caña (agosto de 1982), entró el nuevo ciclo de jitomate, el cual se vió afectado en su crecimiento por falta de riego; posteriormente, gran parte de la cosecha de jitomate se perdió debido a una granizada. La SARH. tuvo que modificar el plan de riego y le advirtió a los usuarios que si el número de caña seguía creciendo, el problema con el abasto de agua se agudizaría. La caña se fertiliza con nitrógeno, fósforo y potasio. El rápido empobrecimiento del suelo se debe a la elevada exigencia de nutrientes y a la explotación como monocultivo, por eso su fertilización debe ser abundante.

El ingenio establece un contrato individual con los usuarios; mediante este contrato se compromete a habilitarlo para la siembra

y a comprar la totalidad de la cosecha. Para el primer ciclo, el ingenio les dió \$ 57,000.00. por hectárea, y frecuentes ministraciones para realizar los trabajos de beneficio (rehacer surcos, abonar, regar y deshierbar), que ellos mismos realizan para obtener más dinero. Al mismo tiempo, el ingenio se compromete a darles seguro de vida, seguro médico y algunas prestaciones mas.

Aparentemente, las 76 hectáreas de caña sembradas son irrelevantes, comparadas con el número de hectáreas de la unidad (730 ha.); pero la perspectiva cambia, cuando hacemos las cuentas de la cantidad de riegos por cultivo y por ciclo. La caña se lleva en el primer año de crecimiento 26 riegos; del segundo año en adelante se reduce a 21 riegos, hasta que termina su ciclo completo de cuatro o cinco años. Regar una hectárea de caña, en un período igual al ciclo del jitomate (seis meses), equivale a regar dos hectáreas de jitomate; si la comparación la hacemos con el cacahuate, cuyo ciclo también es de seis meses, tendremos entonces que equivale a regar poquito menos de tres hectáreas de cacahuate. En términos teóricos, el máximo límite de hectáreas de caña que se pueden sembrar dentro de la unidad son 182, ya que esta cantidad, traducida en terminos de hectáreas de cacahuate, serían 546; sumadas las dos cantidades anteriores nos dan 728 hectáreas, casi el total de la unidad. Lo anterior quiere decir que sólo una cuarta parte de la unidad puede estar sembrada de caña. Como ya dije, lo anterior es en términos teóricos, ya que hay que sumarle el déficit ya existente y el agudizamiento que produjo la entrada de la caña de azúcar. Como puede observarse, los elementos que interactúan en el riego conservan un equilibrio muy precario, el cual puede romperse con cierta facilidad.

## *El sorgo de temporal, un cultivo comparativo*

*Para tener un punto de referencia y poder evaluar la complejidad de la agricultura de riego, presento el caso del cultivo de sorgo, el cual se produce en los campos de temporal del ejido. El sorgo se siembra apenas caídas las primeras aguas (junio, julio), y se cosecha en noviembre. Los trabajos de barbechar, surcar, sembrar y cosechar, se llevan a cabo de manera mecanizada. El crédito de año lo otorga el BANRURAL; los insumos necesarios le son entregados directamente al productor, a través del comisario ejidal. Se usan tres tipos de semilla: la master, la Asgrow y la Wac, siendo la más usada ésta última; se necesitan aproximadamente 8 kilogramos de semilla por hectárea. Para fertilizar la tierra se utiliza nitrógeno (sulfato de amonio); se utilizan más o menos 500 kilogramos por hectárea. La maleza se combate con Tordon 472; un litro de éste producto se diluye en un litro y medio de agua, y la cantidad resultante se aplica a una hectárea. En 1982, los campos de temporal tenían ocho años de estar siendo trabajadas con puro sorgo, sin combinar con otros productos. La comercialización del producto está perfectamente estructurada; se firma un contrato en el cual intervienen el comisario ejidal, representando a cada uno de los ejidatarios, un representante de BANRURAL, un representante de la promotoría de la Secretaría de la Reforma Agraria, y el comprador, el cual funge como intermediario entre el productor y el complejo industrial de Tehuacán. La parte compradora proporciona las máquinas trilladoras, paga el flete y la báscula; y al mismo tiempo, en el contrato se fija el precio. Después de la siembra, el campesino se encomienda a Dios, rogándole que las lluvias sean lo suficientemente buenas*

para completar el ciclo, con un rendimiento aceptable. En síntesis, el proceso del sorgo es el siguiente: el ejidatario recibe los insumos, realiza la siembra y espera pacientemente la cosecha; al final cobra en el banco la ganancia. El productor explota el trabajo gratuito de la naturaleza, a través de la utilización de la lluvia; pero al mismo tiempo, la lluvia es un recurso energético fuera de su control. Al no tener control sobre el recurso, no existen, por lo tanto, las bases para formar una organización de tipo social, y que a través de ésta se pueda ejercer poder. Por último, es importante resaltar la relación que se produce entre la agricultura de riego y la de temporal; para los ejidatarios que tienen riego, y al mismo tiempo poseen tierras de temporal, el sorgo viene a refaccionar sus ingresos como una ayuda extra a su precaria economía.

### *Tipología de productores*

Dentro del proceso agrícola de la unidad intervienen una serie de productores, distintos cada uno de ellos por su posición específica en el desarrollo del proceso productivo. Por su acción en particular, los podemos dividir en dos grupos: los productores directos y los productores indirectos. Los primeros ejercen su acción directamente sobre el suelo y el producto; los segundos, planean y dirigen la producción. Los principales productores directos son: Los usuarios.- El usuario de la unidad de riego tiene que ser al mismo tiempo ejidatario con derechos reconocidos, y miembro obligatoriamente de la Asociación de usuarios, ya que la tierra no puede ser trabajada sin el riego. Al mismo tiempo su parcela debe localizarse al interior de la unidad. La fuerza humana de trabajo la cons-

tituye, principalmente, el usuario y su familia; es decir, son la unidad productiva. Para los trabajos de la siembra y el período de cosecha, se contrata fuerza de trabajo extrafamiliar, a cambio de un pago inmediato en moneda. Cada usuario dirige la actividad productiva en su parcela. El toma las decisiones acerca de cuándo y cómo realizar la siembra, de cómo regar la tierra y distribuir la fuerza de trabajo; es decir, ejerce el control sobre las fuentes de energía y los flujos energéticos del proceso productivo. El nivel de sustentación de cada una de las unidades familiares que se forman al interior de la unidad de riego, depende del número de hectáreas que trabajen (tanto de riego como de temporal). Los jornaleros.- El jornalero constituye la fuerza de trabajo asalariada; establece un contrato verbal con el usuario, en el cual se estipula la jornada de trabajo y la cantidad del pago. Los jornaleros son por lo general campesinos de Arochitapan y de los pueblos vecinos, los cuales solamente tienen tierras de temporal, donde predomina el sorgo. Si comparamos el calendario de los diferentes productos: jitomate, de agosto a enero; cacahuete, de marzo a julio; y sorgo, de junio a noviembre; podemos ver que no se trasponen las faenas. En el caso de la caña de azúcar, ésta se puede sembrar en cualquier época del año, y para la zafra se contratan cortadores de Guerrero y de Oaxaca. Debido a que, en términos reales no sería posible vivir exclusivamente de la agricultura de temporal, su trabajo en la unidad de riego le sirve para alcanzar el nivel de subsistencia. El papel del jornalero se reduce a aplicar su fuerza física, sin tomar decisiones sobre el proceso productivo. Los tractoristas.- Como ya expliqué, la mayor parte de las faenas se llevan a cabo de manera

mecanizada; debido a esto, el tractor es una pieza clave en el proceso productivo. En Acochiapan existen seis tractores propiedad de la central de maquinaria del ejido, y un número no exacto entre 42 y 57 unidades de propiedad particular. Los dueños de los tractores particulares no han formado ninguna asociación que los organice y dirija, cada uno de ellos se pone de acuerdo con el usuario para establecer el día de la faena. Los dueños de los tractores solamente alquilan su fuerza de trabajo y su herramienta al usuario, pero al igual que el jornalero, sólo aplica su fuerza, sin tomar decisiones. Los tractores de la central trabajan de acuerdo a una programación que lleva el comisario ejidal; la ganancia se utiliza para el mantenimiento de la maquinaria y el salario del conductor.

Los principales productores indirectos dentro de la unidad son; la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos; la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural y el Ingenio de Atencingo. Resumiendo, la principal función de la Secretaría es llevar a cabo el plan anual de riegos, de acuerdo a la superficie sembrada, a los requerimientos de riego de cada uno de los cultivos, y la cantidad de agua disponible, así como sentar las bases para el plan de mejoramiento parcelario (plamepa). En suma, cumplir las funciones que la ley federal de aguas le otorga, para atender las actividades de las unidades de riego. La principal función de la Fundación es la de promover grupos de campesinos como unidades de producción agropecuaria, y facilitarles el acceso al crédito en las instituciones bancarias. Como fin último se intenta lograr la autosuficiencia de los grupos, aumentando sus contactos con otras agencias para recibir los servicios directamente, y reducir paulatinamente los que

otorga la fundación. Por último, la principal función del Ingenio es la de esxtender su zona de influencia, para aumentar el abasto de caña de azúcar, debido a que se encuentra en una etapa de crecimiento. Como ya expliqué, el Ingenio habilita al usuario para la siembra, controla el proceso productivo, y acapara la totalidad de la cosecha. Entre el Ingenio y la Secretaría existe cierta rivalidad, debido a que la introducción de la caña en el ejido fue hecha sin consultar ni pedir permiso a la Secretaría; según esta última, la infraestructura de riego fue hecha para cultivos básicos y no para caña de azúcar.

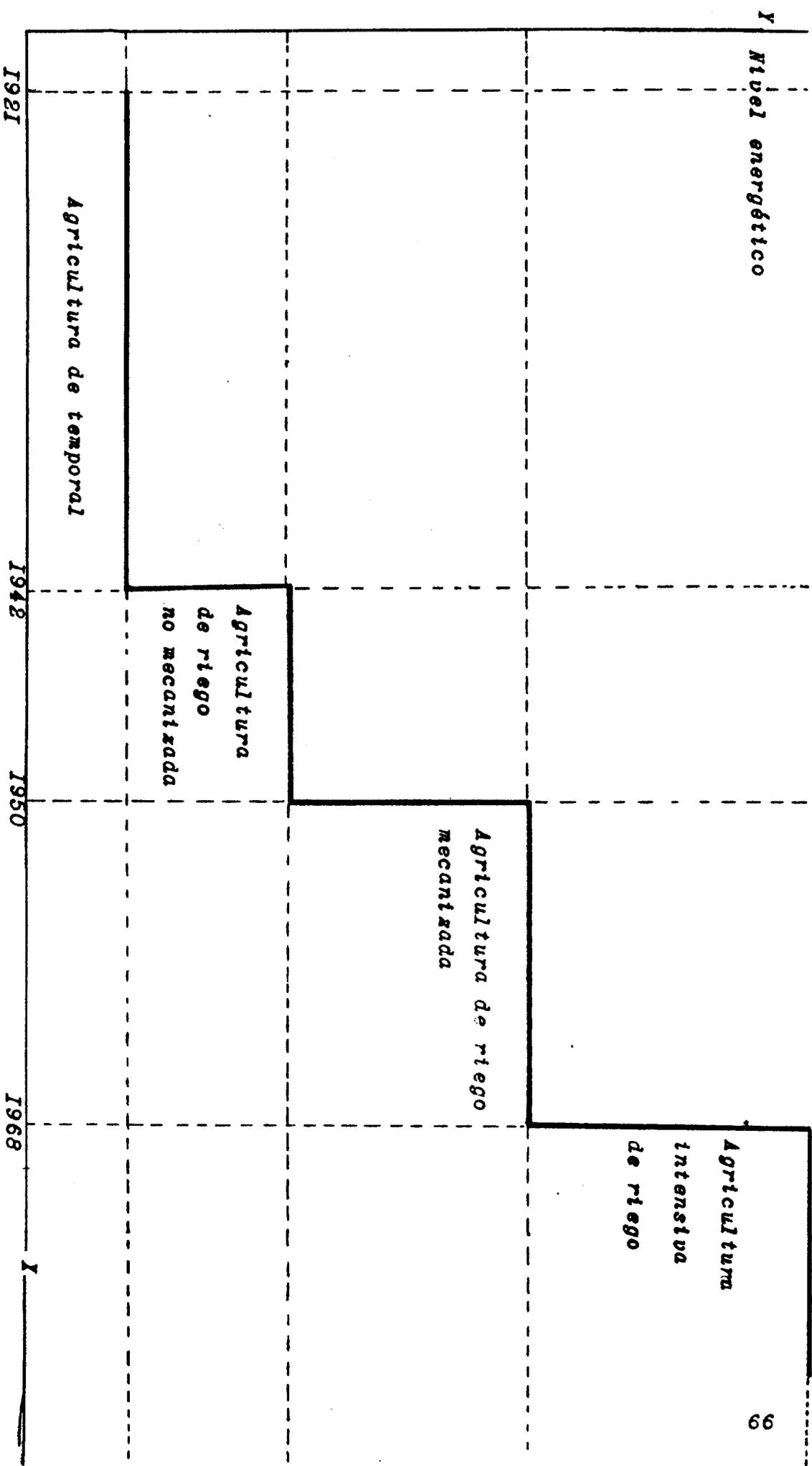
#### *El evento crítico ( 1921- 1984 )*

A lo largo de su historia agrícola, la unidad de riego presenta una serie de fluctuaciones energéticas, las cuales han ido transformando su estructura productiva, haciendola más compleja y aumentando considerablemente su volumen de producción. De acuerdo a lo establecido en el marco teórico, una estructura disipativa es una estructura insumo-producto, la cual necesita un flujo constante de energía para mantenerse viva; cuando un suceso tecnológico permite a una estructura disipativa incorporar un flujo energético mayor, ésta entra en un período de fluctuaciones; si la estructura es capaz de mantener el nuevo flujo, y éste a su vez, es capaz de conducir a la estructura a una nueva forma de organización espacio-temporal y mantenerse ahí, se dice que ha surgido una nueva estructura disipativa, diferente y mas compleja que la anterior. Desde su formación como ejido, las tierras que se expropiaron a la hacienda de Santa Ana Tenango comenzaron a ser trabajadas por sus nuevos dueños; el desarro-

llo subsecuente hasta 1984, puede dividirse en cuatro períodos.

El primero comprende de 1921 a 1942. Se caracterizaba por el uso de la yunta de bueyes; la utilización de abonos naturales; el cultivo de maíz y frijol, en su mayoría para el autoconsumo; el bajo nivel en la explotación de la tierra, debido a la falta de riego; la ganadería era posible, y el promedio de hectáreas por persona era de cinco. El segundo período comprende de 1942 a 1950. Se caracterizaba esencialmente por la introducción del riego, proveniente de la presa de Tlalayo, la cual suministraba 250 l.p.s., mediante el sistema de agua rodada (tandeo por gravedad). El riego aseguró en gran medida la cosecha y aumentó el nivel en la explotación de la tierra, ya que permitió obtener dos cosechas al año. La organización social se hace más compleja, ya que se necesitaba mantener la estructura de riego, limpiar los canales, y programar el repartimiento del agua. El tercer período comprende de 1950 a 1968. La introducción del tractor aumentó drásticamente el nivel de explotación de la tierra, debido a que el trabajo de una yunta, realizado en día y medio, el tractor lo hace en una mañana. La primera repercusión que se tuvo fue la desaparición de la ganadería, ya que la tierra utilizada para ésta actividad se fue transformando con fines agrícolas. La segunda repercusión fue la introducción de los fertilizantes químicos, los cuales, junto con el riego y la mecanización, aumentaron el nivel de la producción. El cuarto período comprende de 1968 a 1984. Su característica principal es el aumento en el abasto de agua, debido a la construcción del cárcamo ya descrito, el cual aumentó de 250 litros por segundo a 600 litros por segundo (en un principio, ya que con el tiempo, la potencia bajó a 480 l.p.s.

GRAFICA DE INCREMENTO ENERGETICO POR TIEMPO



El ascenso en el eje Y significa solamente incremento energético  
 El eje X delimita los periodos en los cuales ocurrió el incremento energético

aproximadamente). La construcción del sistema de bombeo trajo consigo su propia organización social, ya que el funcionamiento y mantenimiento de éste tipo de sistema hidráulico es bastante más complejo que el anterior. Por último, cabe señalar que es a principios de éste período cuando se introducen el jitomate y el cacahuate, y en diciembre de 1981, la caña de azúcar. En el caso del jitomate, la técnica moderna ha implementado en su proceso el uso de semillas mejoradas, herbicidas, plagicidas, así como abonos combinados.

En la actualidad, todas las fluctuaciones energéticas ocurridas desde 1921 se han sumado y, en poco más de sesenta años, han transformado radicalmente la relación hombre-naturaleza. La reorganización del tiempo y el espacio fue un proceso continuo, el cual nos muestra claramente la diferencia entre la agricultura en un principio, y la agricultura actual; el riego permite trabajar la tierra todo el año, y el tractor permite ampliar la superficie dedicada a los cultivos. En resumen, cada una de las diferentes fluctuaciones (o puntos nodales), en sus períodos respectivos, llevo a la aparición de la fluctuación subsecuente, hasta que al final, la concatenación de todas, logró aumentar y sostener el nuevo nivel energético, produciendo una nueva estructura disipativa.

### *Control y poder*

El control y el poder, conjuntamente, forman parte esencial del proceso de adaptación del hombre a la naturaleza. A grandes rasgos, se estableció en el marco teórico que el control es una acción física que se ejerce através de un proceso tecnológico, sobre un

recurso natural o una fuente de energía; con el control, el hombre manipula el medio ambiente, reordenando las partes de éste que le son esenciales para la supervivencia. El poder, en cambio, se localiza a nivel mental, como un conjunto de ideas que se proyectan al exterior como relaciones sociales entre los individuos, algunas de las cuales llegan a tomar existencia material, en las instituciones jurídicas que norman la vida en sociedad. El ejercicio del poder se basa, fundamentalmente, en el proceso de tomar las decisiones acerca del curso que debe tomar el proceso de adaptación, dentro de lo que se definió como la unidad operante, o sea " el agregado de seres humanos que comparten una preocupación adaptativa común con respecto al medio ambiente ". La existencia de poder en una unidad operante requiere de la existencia previa del control; si éste último aumenta, la concentración de poder también aumenta, ya que el proceso requiere de mayor número de decisiones que tomar. En el caso específico de éste trabajo, la unidad operante está compuesta por los ejidatarios con derechos reconocidos sobre la tierra, y los elementos de su familia que toman parte en el trabajo parcelario, y los demás productores directos que participan en el proceso productivo; el medio ambiente común sobre el cual se ejerce el proceso adaptativo está formado por lo que se definió como la unidad de riego.

El control se manifiesta a través de sembrar la tierra, regarla y fertilizarla, con el fin de obtener de ella un fruto. Los diferentes eventos críticos que se han sucedido a lo largo de la historia agrícola de la unidad, y que le han proporcionado cada vez más energía a la estructura, han propiciado, consecuentemente, que la manipulación del medio ambiente se haya hecho más compleja. A cada nue-

vo flujo energético le corresponde una forma particular de ser controlado; los diferentes controles particulares, tales como el control del río para la irrigación; el empleo del tractor para el control del suelo; la aplicación de plaguicidas y herbicidas para el control de plagas y malezas; el uso de fertilizantes para el control del crecimiento y la calidad del producto, al sumarse y hacerse interdependientes entre sí, conforman lo que podría llamarse el control general. Cuando se introdujo el riego en el año de 1942, se reordeno únicamente el tiempo de trabajo, es decir, el riego permitió trabajar la tierra todo el año, y no solamente en la época de lluvias; esto tuvo como resultado obtener dos cosechas al año, en lugar de una. Si durante éste período la estructura hubiera perdido el control adquirido (control del agua para riego) podría haber regresado a su estado anterior, sin tener más repercusión que volver a obtener una sola cosecha anualmente. Sin embargo, cuando la estructura adquirió los controles particulares restantes, no solamente se reordenó el tiempo, sino también el espacio, ya que se amplió la cantidad de tierra dedicada a los cultivos, haciendo desaparecer la ganadería; y al mismo tiempo se introdujeron cultivos que no pueden ser producidos mas que en las condiciones actuales. Una vez que el control general conjuntó el número de controles particulares que tiene en la actualidad, alcanzó su máximo nivel energético; para poder permanecer en ese estado, es necesario que no se pierda ninguno de los controles particulares, y que tampoco disminuya su aportación energética. La pérdida de cualquiera de los controles no se manifestaría como una reducción en el volumen de la producción, sino como la disipación de la estructura como tal.

El poder es, básicamente el proceso de tomar las decisiones acerca de como se debe ejercer el control sobre el agroecosistema. En el caso específico de los controles ya mencionados, el poder es el conjunto previo de conocimientos empíricos y científicos que dirigen el correcto ejercicio del control, con el fin de que el proceso adaptativo tenga éxito. En el marco teórico se definieron dos tipos de ejercicio del poder: el independiente y el dependiente. El primero de ellos se da cuando la misma persona retiene el control y la toma de decisiones; el segundo, cuando se produce la separación entre estos dos elementos, en dos o mas personas. De acuerdo a la manera de transferir el poder, tenemos tres formas principales: poder otorgado cuando una persona transfiere a otra la toma de decisiones; poder asignado, cuando varios transfieren a uno ese derecho; y por último, el poder delegado, cuando uno transfiere a varios el derecho de tomar las decisiones. La estructura de riego necesita de un proceso específico de administración, operación y mantenimiento; cronológicamente, éste proceso se divide en dos períodos; el primero de ellos abarca de 1968 a 1972, el segundo va de 1972 a 1986. Al primer período se le denomina de operación preparatoria; tiene como objetivo principal poner en operación la obra completa de riego, hasta verificar que todos los problemas de funcionamiento hayan sido superados y, al mismo tiempo, organizar y capacitar a los usuarios para regar y operar eficientemente el sistema. La obra fue realizada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, através de la compañía constructora Ingenieros Civiles Asociados (ICA), con un crédito de cinco millones de pesos, aportado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); teóricamente, el pago del crédito

debería haber recaído en los beneficiarios directos de la obra, pero en éste caso, lo absorbió la Secretaría. Durante el período de operación preparatoria, fue un empleado de la Secretaría el encargado del manejo de las bombas, de la distribución del agua y, al mismo tiempo, de promover la organización de los usuarios comprendidos en la zona de riego. La Secretaría absorbió los gastos de mantenimiento, electricidad, y sueldo de los operarios; los usuarios aportaban únicamente el aceite pesado para las bombas. Durante éste período el proceso de toma de decisiones acerca del proceso de administración, operación y mantenimiento, y el control del recurso energético, residen en la instancia jurídica representada por la Secretaría, conservando el usuario únicamente el control sobre su tierra, y el poder de decidir que producto sembrar. Una vez que se alcanzó el grado óptimo de organización, la unidad preparatoria se incorporó a los programas de unidades de riego para el desarrollo rural, con base en el artículo setenta y tres de la ley federal de aguas, la cual establece que "A juicio de la Secretaría se podrán construir unidades de riego para el desarrollo rural, a fin de proporcionar a las comunidades rurales servicio de agua para uso doméstico, de riego, pecuario, picícola, recreativo o industrial, mediante la construcción y rehabilitación de obras hidráulicas. Las unidades podrán estar integradas con obras del gobierno federal, gobiernos de los estados, ayuntamientos, organismos y empresas del sector público, ejidos, comunidades y particulares"; y, al mismo tiempo, nace la asociación de usuarios y su reglamento, basados en el artículo setenta y siete de la misma ley, el cual establece que "En cada unidad funcionará una asociación de usuarios, que se en-

cargará de su administración, operación y mantenimiento, conforme al reglamento que apruebe el correspondiente comité directivo de la Secretaría. Los miembros de la asociación de usuarios elegirán una directiva integrada por un presidente, un secretario, un tesorero y los vocales que se consideren necesarios. Con esto nace oficialmente, en 1972, la Asociación de Usuarios de la Unidad de Riego para el Desarrollo Rural "Lagunillas de Rayón", compuesta por los ejidatarios con derechos reconocidos, de los campos Palo Blanco y La Organera, la mesa directiva, los representantes de la Secretaría y los empleados (secretaría, bombero, canaleros). La Asociación ha tenido a lo largo de su historia 10 mesas directivas, cuya secuencia cronológica es como sigue:

- |     |                               |                                   |
|-----|-------------------------------|-----------------------------------|
| P.- | Arcadio Quintero Mozo         |                                   |
| 1.- | S.- Ramón Carrillo            | Enero 1972 ----- Agosto 1973      |
|     | T.- Judn Ayala Campos         |                                   |
| P.- | Pedro Rivas Covarrubias       |                                   |
| 2.- | S.- Mateo Vargas Nava         | Agosto 1973 ----- Noviembre 1974  |
|     | T.- Alfonso Rojas Rubio       |                                   |
| P.- | Irineo Cueto Tepozteco        |                                   |
| 3.- | S.- Lino Onofre Covarrubias   | Noviembre 1974 ----- Febrero 1977 |
|     | T.- Clemente Alvarez Cuate    |                                   |
| P.- | Margarito Morales Abundio     |                                   |
| 4.- | S.- Isidro Vargas Nava        | Febrero 1977 ----- Enero 1979     |
|     | T.- Darío Quintero Mozo       |                                   |
| P.- | Camilo Cortez Sánchez         |                                   |
| 5.- | S.- Alejandro Pérez Domingues | Enero 1979 ----- Febrero 1981     |
|     | T.- David Estudillo Guzmán    |                                   |

- P.- Paulino Payan Gil
- 6.- S.- Ceferino Pacheco Ortega                      Febrero 1981 --- Enero 1982  
 T.- Celerino Cigarrero Sánchez
- P.- Lorenzo Rubio Sánchez
- 7.- S.- Florentino Tepozteco Gonzalez              Enero 1982 ----- Enero 1983  
 T.- Calixto Pliego Corona
- P.- Estaban Robles Onofre
- 8.- S.- Isaias Cataño de Jesús                      Enero 1983 ----- Febrero 1984  
 T.- Nabor Cortez Chino
- P.- Vicente Tepozteco Delgado
- 9.- S.- Fulgencio Cortéz Figueroa                  Febrero 1984 ----- Julio 1984  
 T.- Javier Vaquero Navarro
- P.- Antonio Navarro Santanero
- 10.-S.- Camerino Payán Ríos                      Julio 1984 --- Prob. Julio 1986  
 T.- Pasco Rivera Justo

El sistema de elecciones de la mesa directiva ha sido el siguiente: de 1972 a 1981, se formaban varias planillas que competían; la que ganaba, ocupaba el cargo durante dos años; la que quedaba en segundo lugar, fungía como suplente, sólo en ausencia de la mesa propietaria. En la junta mensual del primero de marzo de 1981, se expuso que la permanencia de dos años por parte de la mesa directiva, era perjudicial para los que la integraban (ya que es una carga de trabajo no remunerada), y se trataba de evitar posibles desfalcos en la administración; también se arguyó que eran bastantes miembros y que a todos les debería tocar el cargo; se propuso y fue aceptado que el período de funciones fuera solamente de un año, y que la mesa directiva suplente fungiera como propietaria el segundo año; en caso

de no aceptar la mesa suplente, se convocaría a nuevas elecciones; al siguiente año no hubo elecciones, la mesa suplente aceptó el cargo. En las elecciones de febrero de 1981, participaron dos planillas, la roja y la verde; la roja ganó con 120 votos, contra 95 de la verde; el total de votantes fue de 215, siendo que la Asociación en ése momento tenía 330 miembros. Cabe hacer notar, que en general, las elecciones han sido pacíficas, aunque algunas veces se haya llegado a los insultos.

Con esto, la mesa directiva asume la representación formal de cada uno de los miembros ante el exterior, y la responsabilidad de llevar la administración, operación y mantenimiento de la unidad de acuerdo al reglamento. La toma de decisiones recae en tres personas que forman un subgrupo, y cuyas funciones específicas son: el presidente tiene que encabezar las asambleas, vigilar el cumplimiento del plan de riego, ver las necesidades de crédito que tenga la Asociación, nombrar las diferentes comisiones encargadas de llevar a cabo alguna tarea de beneficio común, vigilar que el personal que labora en la Asociación cumpla con sus funciones, tratar de incrementar áreas compactas de cultivos, para el mejor aprovechamiento del riego, llevar a cabo los acuerdos tomados en las asambleas y cumplir el reglamento. El secretario se encarga del control de asistencias a las asambleas, y la realización del acta de la misma, así como auxiliar al presidente en sus labores. El tesorero se encarga de recaudar las cuotas por el servicio de riego y cooperaciones adicionales, llevar la contabilidad y rendir el corte de caja; y por último, realizar el programa de riego conforme a la demanda de los cultivos y recibos expedidos. Las cantidades recaudadas por concepto

de la cuota, se destinan íntegramente a sostener todas las actividades administrativas; el artículo sesenta y nueve de la ley federal de aguas establece que "Todos los usuarios de los distritos de riego, estdn obligados a pagar las cuotas que se establezcan por los servicios que reciban"; de ésta manera, el costo general de la administración de la Asociación recae en los usuarios, lo que se constituye como la base de su autonomía, y al mismo tiempo, le permite hacer frente, hasta cierto límite, a los problemas económicos que se presenten. La mesa directiva puede ser removida antes de cumplir su período, si así lo solicitan el 75 % de los miembros, ya sea en asamblea o por escrito. La instancia inmediata superior de la cual debe acatar disposiciones la Asociación, es el comité directivo de la jefatura de unidades de riego para el desarrollo rural. El ejercicio del poder lo depositan 330 usuarios en un subgrupo, el cual adquiere un carácter directivo, y con funciones bien delimitadas, el cual puede transferir temporalmente algunas de éstas funciones a miembros inferiores, a manera de comisión, sin que esto signifique pérdida de poder en el centro de decisiones; y al mismo tiempo, puede aplicar sanciones a los miembros renuentes a cumplir con lo establecido en el reglamento. El poder que un miembro transfiere a la mesa directiva, no lo puede retirar a voluntad propia, sino cuando la mayoría lo deseé; pero a cambio, conserva el control, del cual se deriva el poder. Como consecuencia de la situación anterior, se producen las condiciones necesarias para que el poder se mantenga permanentemente centralizado.

La introducción de la caña de azúcar provocó una fuerte polémica entre los miembros de la Asociación; por un lado, hubo quienes

apreciaron la diferencia entre la cantidad de riegos de la caña, y los demás cultivos, oponiéndose a su producción; por el otro lado, hubo quienes prefirieron la relativa seguridad económica que les brinda el cultivo, al establecer un contrato legal con el ingenio. El comité directivo de las unidades de riego establece los productos que pueden cultivarse, y entre los cuales no aparece la caña de azúcar; las razones son tres: primero, por la elevada cantidad de agua que requiere su producción; segundo, porque disminuye la producción de alimentos básicos; y tercero, porque el ingenio tiene su propia zona de abasto, la cual debe ser explotada con sus propios recursos económicos. Al mismo tiempo, el ingenio se encuentra en una etapa de expansión, por lo que se hace necesario aumentar su influencia a otras zonas que no son por decreto presidencial zonas de abasto (Axochiapan se encuentra a 20 km. del Ingenio); también cabe mencionar que la caña no sólo se introdujo en la unidad de riego, sino también en otros campos del ejido. Aquí es donde comienza la controversia. Durante la asamblea de diciembre de 1981 se propuso hacer una relación-solicitud para presentarla al Ingenio; el supervisor de la unidad de riego aclaró que primero debían analizar éste producto, ya que el agua es insuficiente; sin esperar la respuesta por parte de la Secretaría, un primer grupo comenzó a sembrar la caña, entre quienes se encontraban los tres miembros de la mesa directiva. A principios de julio de 1982, existían 65 ha. ya sembradas; un mes después comenzó a sembrarse el jitomate, el cual se vio afectado en su crecimiento por la falta de riego. La Asociación pidió un préstamo al Ingenio, para poder concluir el segundo sistema de riego; el Ingenio les negó el crédito. Ante tal situación,

el comité directivo les advirtió que ya no podían seguir sembrando caña; después de unos meses, la mesa directiva tuvo que acatar la orden y hacerla cumplir.

En la relación que se da entre éstos tres actores, los usuarios conservan exclusivamente el control sobre el agroecosistema; la mesa directiva juega un doble papel, al poseer poder y control; poder sobre el control de los usuarios, y control subordinado al poder de la jefatura de unidades de riego; por último, la jefatura cuenta con poder sobre la unidad de riego. Como el usuario conserva el control, tiene la base independiente para contraponerse a una disposición superior; teóricamente, la mesa directiva debió de haber impedido la entrada de la caña, ya que esto no beneficia, sino empeora la situación, afectando los intereses de la mayoría. La mesa directiva, en su calidad de cómplice, dejó correr la situación, y la jefatura no ejerció su poder hasta que se presentó el problema del jitomate; a partir de ése momento, la mesa directiva tuvo que invertir el proceso, ejerciendo su poder de acuerdo al interés mayoritario, no permitiendo que se sembrara más caña. El usuario prefiere transferir poder antes que ceder controles, ya que de ésta manera puede elegir, a su criterio, el cultivo que más le convenga, dentro de un margen de seguridad que no afecte la supervivencia total de la estructura. Después de lo acontecido, no se ejerció represión sobre los usuarios que sembraron caña, ya que esto hubiera debilitado la cohesión del grupo; solamente se impidió que la situación se siguiera deteriorando.

Durante el año de 1984 se sucedió la primera asamblea extraordinaria para destituir una mesa directiva. En febrero de ese año

se llevaron a cabo las elecciones, quedando integrada la mesa por Vicente Tepoxteco (presidente), Fulgencio Cortéz (secretario) y Javier Vaquero (tesorero). Durante el mes de marzo se quemó un equipo, y el presidente informó que no había dinero en la caja para arreglarlo; se procedió a hacer una auditoría contable, la cual demostró que faltaban notas y recibos de riego, y las cuentas no coincidían. Para arreglar el equipo, el presidente pidió un crédito al Ingento de Atencingo, avalado por los cañeros de la unidad; el crédito fue de 400,000.00 pesos, de los cuales se usaron 200,000.00 para la reparación y el resto desapareció; el crédito lo pagó la Asociación por medio de una cooperación extra. Por el otro lado, el presidente favorecía muchísimo a los acaparadores de tierra de fuera del ejido (también se les llama rentistas), programándoles todos sus riegos con mucha antelación, y provocando que muchos otros usuarios recibieran el agua hasta con dos semanas de retraso (hubo quienes perdieron su cosecha). A mediados de junio se convocó a asamblea extraordinaria, donde fue destituida la mesa, y después de una fuerte discusión, se nombró una mesa directiva nueva, la cual quedó integrada por Antonio Navarro (presidente), Camerino Payán (secretario) y Pasco Rivera (tesorero). En la junta del mes siguiente, se acordó citar a los integrantes de la mesa directiva pasada, a la oficina de la Asociación, para aclarar nuevamente las cuentas, se informó que de no presentarse voluntariamente, se tomarían otras medidas, inclusive, entablar una demanda legal; se les comunicó también que no aparecían las escrituras del terreno donde se hacían las juntas. Al final, la directiva destituida entregó 95,000.00 pesos de 117,000.00 pesos que debería de haber en la caja, la dife-

rencia la tenían que pagar en menos de quince días. Después de un año de funciones, en la junta mensual de julio de 1985 se procedió a realizar el cambio de mesa; en forma general, la asamblea acordó y pidió a la mesa que siguiera en funciones durante otro período mas (un año), debido principalmente a que ellos están llevando a cabo las gestiones para terminar de construir y poner en operación el segundo sistema de bombeo, que hasta enero de 1984 no se había concluido. Pero la historia todavía no termina; a fines de junio de 1984 se les informa que el presupuesto para continuar con la obra se había terminado, y la Secretaría retiró los materiales y el personal que estaba trabajando. Después de esto, la mesa directiva encabezó una comisión para ir a hablar con el C. Francisco Pliego (diputado), para solicitarle ayuda sobre el problema. En octubre del mismo año se nombra un comité pro-constucción del segundo sistema de bombeo, para que auxilie a la mesa directiva. En enero de 1985, el ingeniero Alfonso Castro informó que el presupuesto de 1984 se había terminado, pero que ya se estaba autorizando el nuevo presupuesto para continuar la obra. Dos meses después, durante la visita que el gobernador del estado hiciera a Azochiapan, la Asociación le pidió la terminación de la obra. En septiembre de 1985 se les informó que el presupuesto para terminar la obra era de II,000.000.00 millones de pesos, y ya estaba aprobado; el crédito no llegó. Dos meses después se acordó que una comisión fuera a hablar directamente con el gobernador, para pedirle una solución definitiva. Por último, en febrero de 1986 ya sólo faltaban dos válvulas para concluir la obra, y parece que ahora ya están más cerca de lograrlo.

*El cultivo de la caña de azúcar presenta una forma de organización social particular, la cual funciona inmersa en la Asociación de usuarios, y se denomina Sociedad de Cañeros del Palo Blanco y la Organera. Esta formada por un presidente, un secretario y un tesorero, así como por todos los usuarios de la unidad que siembran caña. El ingenio establece un contrato individual con cada uno de ellos, para habilitarlos en la siembra, y al mismo tiempo constituirlos, en conjunto, como una sociedad de crédito, através de la cual el Ingenio patrocina la maquinaria necesaria para la zafra; dicha maquinaria se considera de propiedad colectiva, y para el beneficio común. El presidente de la Sociedad es el encargado de comunicarle a los miembros las disposiciones del Ingenio, y para ello utiliza las asambleas mensuales de la Asociación. La directiva es elegida por mayoría de votos (entre los cañeros solamente); la primera directiva cañera estuvo integrada por Herminio Linares (presidente), Lorenzo Rubio (secretario) y Bernaldino Lopez (tesorero). Para la primera zafra en enero de 1983, el Ingenio les dió un crédito para una alzadora de caña o tractolanza, la cual se debe pagar con la cuota que da el cañero por el servicio; siete meses después, el presidente tenía en su poder la máquina, al mismo tiempo que no les había informado sobre la situación legal de la misma, así como tampoco de cuánto se recolectaba por cuotas, cuánto gana el operador, y cuánto se le abona al Ingenio. En lo que respecta a la política de créditos, el Ingenio le negó uno a la Asociación, para la terminación del segundo sistema de bombeo; pero en cambio, se lo otorgó para reparar el equipo dañado del primer sistema, fungiendo como aval la Sociedad de Cañeros, y pagado mediante una cooperación*

extra; de ésta manera el Ingenio explota la capacidad de riego ya instalada, y cuyo costo de mantenimiento recae en los usuarios. El Ingenio es el que programa todo el proceso de producción, y controla los insumos, el crédito, la maquinaria, la cosecha y la comercialización. El cañero reúne dos características que lo hacen particularmente diferente de los demás miembros de la Asociación; es dueño colectivo de ciertos medios de producción, al mismo tiempo que trabajador y patrón (trabajador debido a que realiza ciertos trabajos para los cuales el Ingenio le da dinero para que contrate fuerza de trabajo); pero al igual que los demás miembros, es usufructuario de una parcela ejidal, y usuario de una unidad de riego. En síntesis, el Ingenio conserva poder y control sobre la producción de caña; el cañero sólo puede elegir entre sembrarla o no, una vez hecho el contrato, tiene que someterse al tutelaje del ingenio.

Paralelamente a la mesa directiva de la Asociación, se presenta otra instancia; aunque aún por las funciones que debe realizar, es muy diferente en cuanto a su realidad social; me refiero al comisariado ejidal. De acuerdo al artículo treinta y siete de la ley federal de reforma agraria el "comisariado ejidal tiene la representación del ejido, y es el responsable de ejecutar los acuerdos de las asambleas generales. Estará constituido por un presidente, un secretario y un tesorero, propietarios y suplentes. Independientemente del tipo de explotación adoptado, el comisariado contará con los secretarios auxiliares de crédito, de comercialización, de acción social y los demás que señale el reglamento interno del ejido, para atender los requerimientos de la producción. Los miembros del comisariado y sus auxiliares serán electos por mayoría de votos

en asamblea general; el voto será secreto y el escrutinio público e inmediato". El artículo treinta y ocho establece que para ser miembro del comisariado ejidal, se requiere "ser ejidatario del núcleo de población de que se trate y estar en pleno goce de sus derechos, y haber trabajado en el ejido durante los últimos seis meses inmediatamente anteriores a la fecha de elección". Los integrantes del comisariado duran en funciones tres años. A partir de septiembre de 1974, se han sucedido cuatro comisariados ejidales, cuya secuencia es como sigue:

P.- Calixto Pliego Corona

1.- S.- Camilo Cortéz Sánchez                      Septiembre 1974----- Sep. 1977

T.- Benjamín Barreno

P.- Guadalupe Olovar Rosas

2.- S.- Adrián Tepozteco Pacheco                      Septiembre 1977----- Sep. 1980

T.- Santos Alatorre

P.- Martín Ramos Barreno

3.- S.- Darío Quintero Mozo                      Septiembre 1980----- Sep. 1983

T.- Bulmaro Clemente Chino

P.- Primitivo Solís Carmona

4.- S.- Reynaldo Jalapa Cigarrero                      Septiembre 1983----- Sep. 1986

T.- Celerino Cigarrero Sánchez

Las elecciones se llevan a cabo en el cine Emiliano Zapata. Después de pasar lista, proceso que puede durar hasta dos horas ( y según Camerino Payán es el primer paso para desesperar a la gente), el presidente municipal y su comitiva presentan las planillas

contendientes; posteriormente se efectúa la votación y el escrutinio, y se hace el cambio. De entre las funciones más importantes que desarrolla el comisariado en Azochiapan destacan: vigilar quien trabaja la tierra, expedir constancias legales, conciliar litigios sobre la tierra, administrar la central de maquinaria del ejido, nombrar el comité de comercialización del sorgo, el cual fue creado en 1980 y dura en funciones un año, y administrar el crédito para éste cultivo (es decir, repartirle a los ejidatarios la semilla, el fertilizante, el insecticida, y las diferentes ministraciones en efectivo para la realización de los trabajos). Antes de la creación del comité de comercialización, la parte compradora proporcionaba las máquinas trilladoras, pagaba el flete y la báscula, y fijaba el precio de compra. Ahora, directamente el comité establece el contrato con los compradores de Tehuacán, en Puebla; paga la trilla y el flete, y cobran de acuerdo al precio por tonelada vigente en el momento. La lucha por los puestos del comisariado ejidal se ha puesto especialmente difícil desde que comenzó a sembrarse el sorgo, en el año de 1974. En 1975, se sembraron solamente en el ejido de Azochiapan 735 ha., para 1976 éste número creció a 966 ha., y en 1977 se sembraron 1,283 ha. (Astorga, 1978: 206). A nivel municipal, en 1978 se sembraron aproximadamente 5,400 ha., en 1979, 6000 ha., en 1980, bajó a 5,200 ha., en 1981 bajó nuevamente a 4,900 ha., y en 1982 alcanzólas 6,500 ha. operadas (Navarro, 1982: 22); estos datos nos muestran que, en general, la tendencia de éste cultivo ha sido aumentar su perficie, lo que se traduce en el aumento del monto de los créditos, y complejidad en cuanto a su manejo. Durante el comisariado de Calixto Pliego Corona y Guadalupe Olivares Rosas, los intermediarios

los, debido a que controlaban todo el proceso; el comité de comercialización, creado en 1980, a principios del comisariado de Martín Ramos Barreno, se hizo con la idea precisa de evitar los malos manejos. Durante los tres primeros años de comercialización autónoma, la situación, aunque con corrupción, se sostuvo; pero con la entrada del último comisario y su camarilla, la cosa empeoró. Para comenzar, Primitivo Solís, lo mismo que el secretario, Reynaldo Jalapa, no son ejidatarios; solamente el tesorero, Celerino Cigarrero sí tiene sus derechos reconocidos sobre la tierra. Rafael Vergara, que en ese momento era el presidente municipal, impuso la planilla número uno (digo impuso, porque dos de los miembros no cumplen con los requerimientos del artículo treinta y ocho); la planilla número dos, la única opositora, estuvo encabezada por Esteban Robles, quien ya había fungido como presidente de la Asociación de usuarios. El día de las elecciones, había gente que no era ejidatario, acarreados por el presidente municipal para apoyar a su ilegal candidato. La presentación de las planillas se convirtió en una discusión de horas; la asamblea general, y especialmente los miembros de la Asociación de usuarios se oponían a su candidatura; ya casi al anochecer, mucha gente se había retirado, y se aprovechó para hacer la votación (con casi puros acarreados); al día siguiente se informó oficialmente que el nuevo comisario era Primitivo Solís. Aquí comienza una verdadera carrera de corrupción. Durante la comercialización del sorgo en noviembre-diciembre de 1983, no liquidó al banco la cuenta de una gran número de ejidatarios, lo que provocó que cayeran en cartera vencida; para el crédito del año siguiente el comisario les propuso a los descontentos darles nuevamente el

crédito, pero con la condición de que se les descontara parte del crédito anterior; muchos tuvieron que aceptar, a los que no se sometieron, los eliminó del crédito; a otros ejidatarios los liquidó bastante tarde. Para la cosecha de noviembre-diciembre de 1985, ellos mismos se nombraron comité de comercialización. En septiembre de 1985, debería haber llegado a la Asociación de usuarios el crédito de once millones de pesos para la terminación del segundo sistema de bombeo; la Secretaría demostró haber entregado el dinero al comisario, pero éste nunca llegó a sus destinatarios; a partir de esto, la Asociación gestionó que el dinero les llegara a ellos directamente. A principios de su período, Primitivo Solís solicitó un crédito al BANRURAL, para la compra de tres camiones de carga para uso del ejido; el crédito fue de trece millones de pesos, y legalmente todo el ejido debe responder por el pago. Se nombró un comité para la administración de los camiones, el cual debía abonar al banco, y mantener los camiones en buen estado; hoy día, cada uno de los miembros del comisariado tiene un camión, el cual trabaja para su propio beneficio, y al banco no le han abonado nada (según el comisario anterior, el crédito ya asciende a veintidós millones de pesos, debido a los intereses moratorios). La relación entre el comisariado y la Asociación no es nada cordial; desde el principio de su período, el comisario no ha asistido a las juntas mensuales de la Asociación; posteriormente, se necesitaba su firma para que la Asociación pudiera construir sus oficinas, y se negó a darla; por último, lo que terminó por deteriorar aún más la relación, fue el robo del crédito para la terminación del segundo sistema de bombeo. Cabe mencionar que han existido tres intentos por destituir al comisario; el primero

de ellos fue en febrero de 1984, se convocó a una asamblea general extraordinaria; Primitico Solís se presentó con un amparo, y el comisionado de la Secretaría de la Reforma Agraria declaró improcedente la destitución, y se suspendió la asamblea. En noviembre de 1985 se convocó a otra asamblea; el resultado fue el mismo que el anterior; un mes después, se volvió a convocar a asamblea, ya que el amparo se había vencido; los comisionados de la Reforma Agraria no se presentaron, así como tampoco Primitivo Solís. Hasta el mes de febrero de 1986, el comisario y su camarilla seguían en el poder.

Otro de los factores esenciales que se deben analizar dentro del aspecto social, es la relación que se da entre el crecimiento demográfico y el patrón de tenencia de la tierra. Los diferentes censos de población que se han realizado a nivel local y municipal, nos muestran una continua tendencia al crecimiento; antes de presentar el resumen de los diferentes censos, cabe hacer las siguientes aclaraciones: el censo de 1970 excluye los nombres de la colonia del Palo Blanco, y la rancharía de Ahuaxtla; aunque sus nombres no están escritos, sus habitantes sí están contabilizados. El censo realizado en 1980 no tiene los nombres de las localidades, solamente presenta la cantidad de habitantes dentro de un rango numérico progresivo; la localidad de Arochiapan destaca debido a que su tamaño es bastante mayor en relación a las otras localidades del municipio. El informe del censo de 1982, por error omitió la cantidad de habitantes del pueblo de quebrantadero. El último censo fue realizado en octubre de 1985, y puede ser considerado el más aproximado a la realidad actual. A continuación presento el resumen de los censos recopilados:

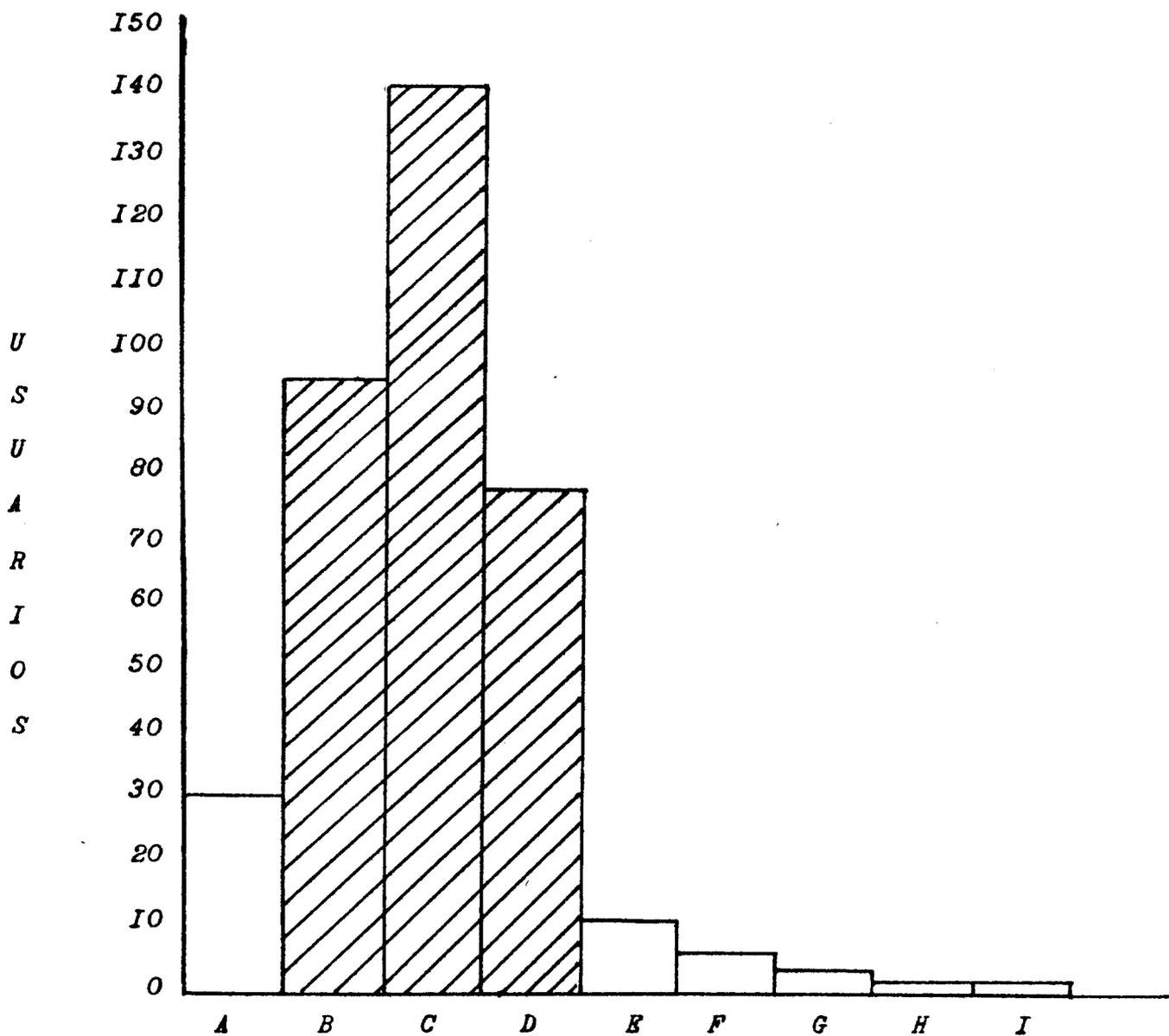
<i>Localidad</i>	<i>1970</i>	<i>1980</i>	<i>1982</i>	<i>1985</i>
<i>Arochiapan</i>	<i>8,283</i>	<i>12,030</i>	<i>35,100</i>	<i>40,365</i>
<i>Atlacahualoya</i>	<i>1,290</i>	-----	<i>2,642</i>	<i>3,041</i>
<i>Cayehuacan</i>	<i>156</i>	-----	<i>338</i>	<i>393</i>
<i>J. Camaño</i>	<i>372</i>	-----	<i>654</i>	<i>3,435</i>
<i>M. Rodríguez</i>	<i>1,025</i>	-----	<i>2,455</i>	<i>753</i>
<i>Quebrantadero</i>	<i>1,512</i>	-----	-----	<i>2,823</i>
<i>Telixtac</i>	<i>1696</i>	-----	<i>2,987</i>	<i>4,263</i>
<i>Tlalayo</i>	<i>736</i>	-----	<i>1,302</i>	<i>1,496</i>
<i>Totales:</i>	<i>15,323</i>	<i>21,404</i>	<i>46,786</i>	<i>56,694</i>

*El crecimiento de la población en las diferentes localidades del municipio, exceptuando la cabecera, muestran una tendencia moderada; solamente Arochiapan muestra un crecimiento muy rápido; esto se debe en parte a la natalidad del lugar, y en parte a la población que emigra de las diferentes localidades cercanas, para establecerse en la cabecera. Cabe recordar que Arochiapan es el más importante centro comercial y agrícola de todo el oriente bajo de Morelos, y de parte de la sierra de Puebla. Sólo en el pueblo de M. Rodríguez se registró un descenso en el número de habitantes, y de lo cual desconozco la causa. Aunque, si bien, no podemos esperar que los censos arrojen cifras exactas, si podemos deducir una clara tenden-*

cia al crecimiento, en el municipio, y especialmente en la cabecera; esto contrasta con la cantidad de tierra agrícola que poseen los ejidos, la cual permanece constante. En 1921 Arochiapan tenía 2220 habitantes, y 818 fueron considerados con derecho a dotación de tierra, tocándoles a cinco hectáreas por persona; en la actualidad, la cabecera tiene 40,365 habitantes que directa o indirectamente viven o participan en la actividad agrícola. Veamos ahora ésta misma relación en términos más específicos, es decir, a nivel de la unidad de riego; el primer padrón de usuarios se elaboró al constituirse la Asociación, y contenía 306 usuarios detentando 733 ha.; para 1981 la cantidad aumentó a 330, y la última actualización, hecha en diciembre de 1985, arrojó 366 usuarios, con las mismas 733 ha. Si desglosamos este último padrón en grupos de acuerdo a la cantidad de tierra que poseen, y el número de usuarios que lo componen, obtendremos el patrón de tenencia de la tierra, y un promedio aproximado de hectáreas por persona. De acuerdo a lo anterior se obtuvieron nueve grupos con las siguientes características:

Grupo A	de menos de 1-00-00 ha.	30 usuarios.
Grupo B	de 1 a 1-90-00 ha.	95 "
Grupo C	de 2 a 2-90-00 ha.	141 "
Grupo D	de 3 a 3-90-00 ha.	77 "
Grupo E	de 4 a 4-90-00 ha.	11 "
Grupo F	de 5 a 5-90-00 ha.	6 "
Grupo G	de 6 a 6-90-00 ha.	4 "
Grupo H	de 7 a 7-90-00 ha.	1 "
Grupo I	de 9 a 9-90-00 ha.	1 "

A partir de éstos datos se obtuvo la gráfica de la página siguiente.



GRUPOS DE ACUERDO A LA CANTIDAD DE TIERRA POR USUARIO

La gráfica anterior nos muestra un grupo mayoritario, formado por los grupos B, C, y D, los cuales concentran la mayor parte de la tierra, en un rango que va de 1-00-00 ha. a 3-90-00 ha. por persona; y un grupo minoritario, menos homogéneo, el cual detenta una cantidad mucho menor de tierra, y está formado por los grupos restantes. Para obtener un promedio dentro del grupo mayoritario,

sumé el número de integrantes de los tres grupos, el cual es de 313, y lo dividí entre el número total de hectáreas que detentan, el cual es de 608; el resultado es un promedio de 1-94-00 ha. por persona; (el grupo minoritario tiene 53 miembros, con 114 ha. ); en la suma de las hectáreas eliminé las fracciones (áreas y metros), la suma total de las hectáreas de toda la unidad, sin las fracciones, es de 722, contra 733 que en realidad son; la diferencia de once hectáreas corresponde a las fracciones, y representa el 1.5 % del total de la superficie. Como podemos ver, el grupo mayoritario está formado por el 85.51 % del total de los usuarios, y detenta el 83 % del total de la tierra, en un promedio de 1-94-00 ha. P/P; cantidad que para los tiempos actuales resulta insuficiente. Si recordamos que la parcela ejidal se transmite de padres a hijos, y que en 1921 el promedio era de 5-00-00 ha., y en 1985 es de 1-94-00 ha. P/P; y a esto le aunamos el crecimiento demográfico, se puede pronosticar que para la siguiente generación el promedio va a seguir bajando, hasta que por último, llegue a una cantidad mínima rentable; esto trae como consecuencia que cada vez que se fraccionan las parcelas, y el producto se reparte entre más gente, el ingreso neto per cápita disminuye. En resumen, las cantidades que arrojan los censos de población y los padrones de usuarios, nos muestran que la relación entre el crecimiento demográfico y la cantidad de tierra agrícola, conforme pasa el tiempo, se polariza cada vez más, lo que irremediablemente, agudiza el problema de la supervivencia.

Aunado al problema del minifundismo dentro de la unidad, se presenta otro, pero cuyo efecto es el contrario, me refiero al acaparamiento de tierras por parte de los rentistas foráneos. El artículo

78 de la ley federal de reforma agraria establece que "Queda prohibido el acaparamiento de unidades de dotación por una sola persona. Sin embargo, cuando un ejidatario contraiga matrimonio o haga vida marital con una mujer que disfrute de unidad de dotación, se respetará la que corresponda a cada uno". La presencia de los rentistas es perjudicial para la unidad, debido a que acaparan demasiada tierra, pagando una renta muy baja, y programando sus riegos con demasiada antelación, en perjuicio de otros usuarios; al mismo tiempo, no asisten a las juntas mensuales; no realizan trabajos de beneficio común, ni forman parte de las diferentes comisiones que se nombran; en fin, no se solidarizan para nada con los problemas de la unidad. Por el otro lado, los que rentan su parcela también se desentienden de los problemas, dejando la responsabilidad total al rentista; de ésta manera se forma un círculo vicioso, el cual sólo va en detrimento del funcionamiento general de la unidad.

Como señalé al principio de éste capítulo, el control y el poder forman parte esencial del proceso de adaptación del hombre a la naturaleza. El control del río para fines de riego requiere de una labor constante, la cual se aplica através de una estructura tecnológica determinada, compuesta básicamente por el sistema de bombeo y la red de canales de irrigación. La presencia constante del recurso hídrico, así como la de los demás flujos energéticos, permiten la explotación intensiva de la tierra, y garantizan, hasta cierto punto, la continuidad del sistema. En términos ecológicos, el ejercicio constante del control, basado en los lineamientos de la acumulación capitalista, es decir, el mayor número de ganancias en el plazo más corto posible, desgastan aceleradamente la fertilidad

de la tierra, y le extrae al ecosistema más biomasa de la que su capacidad portadora puede darnos, alterando su capacidad regenerativa. El control se encuentra inmerso dentro del poder, el cual dirige el ejercicio del primero, y está representado específicamente en éste caso, por el conjunto de instituciones jurídicas involucradas en el proceso de producción agrícola; es decir, la Asociación de Usuarios, la Sociedad de Cañeros, y las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y Reforma Agraria. Como resultado del control constante sobre los recursos energéticos, la Asociación de Usuarios se presenta como un organismo permanente, y por consecuencia, el poder que se deriva del control está constantemente centralizado; de ésta manera, se crea un sistema autoorganizado, que asegura el insumo constante de energía que requiere la estructura. De 1968 a 1972 el poder residió en la jefatura de unidades de riego para el desarrollo rural; la Asociación se creó en 1972 para poder transferir la toma de decisiones de un organismo externo, al interior de la unidad operante, conservándose después de la transferencia, el control y el poder separados. La Asociación ha adquirido un cierto grado de autonomía en su funcionamiento, con respecto de los demás organismos que le rodean; el reglamento le permite establecer las reglas de su propia dinámica, y fijar los lineamientos de su proceso de autodirección. Los puestos de la mesa directiva son vistos por la comunidad como una carga de trabajo no remunerada, y que se ejerce como una forma de solidaridad con la comunidad; es por esto que no existe una verdadera lucha por alcanzarlos, aunque esto no elimina la posibilidad de que haya corrupción, como en el caso de la mesa destituida, a cuyos desfalcos se les puso remedio muy pronto. En com-

paración, el comisariado ejidal se presenta como la otra cara de la moneda; en los últimos años la lucha por éstos puestos se ha vuelto más dura debido a la entrada del cultivo de sorgo, y se ha recrudecido con la creación de su comité de comercialización; aparte de esto existen, como ya mencioné, otras formas que utilizan los que detentan éstos puestos para su propio beneficio. A pesar de todos los problemas que se presentan en la producción agrícola de la unidad, la Asociación a logrado constituirse en el principal centro de organización ejidal.

El agua es el insumo energético alrededor del cual cobran existencia material el control y el poder; la relación específica que se da entre éstos dos elementos, se debe básicamente a la forma del insumo energético, es decir, de que manera se nos presenta; en éste caso se trata de aprovechar una corriente fluvial, aplicando una tecnología determinada, y una organización social específica. Comparativamente, en el caso del sorgo, el insumo se forma de otra manera; se presenta cíclicamente, durante los meses del temporal (junio, julio, agosto y septiembre); de ésta manera, el ejidatario que siembra sorgo solamente, tiene control parcial del proceso productivo; es decir, controla el suelo através de la labor mecánica, y la fertilización, pero no controla la lluvia, ni siquiera puede predecir con exactitud su comportamiento. Al no tener control sobre el recurso, no existen por lo tanto, las bases para formar una organización de tipo social, a la cual, los sembradores de sorgo le transfieran el derecho de tomar las decisiones acerca del proceso de irrigación. Específicamente, en ésta situación, el ejidatario solamente se apropia del insumo, sin transformarlo; es decir, sin

poder planearlo, dirigirlo y hacerlo continuo; únicamente se beneficia con el trabajo gratuito de la naturaleza. Al mismo tiempo, la relación que se establece entre el ejidatario y el BANRURAL se manifiesta exclusivamente durante el tiempo de la producción (junio a noviembre), y se hace a través del comisariado ejidal. El banco proporciona los insumos, y el comisario coordina la entrega a los ejidatarios; en ésta acción, el ejidatario transfiere al comisario el derecho de tomar decisiones sobre algunos problemas de la producción, y también, a representarlos en el contrato de compra-venta que contraen los ejidatarios con los compradores de Tehuacán. Esta relación dura mientras se lleva a cabo la producción; una vez concluido el proceso, la relación desaparece, quedando latente para el siguiente ciclo. El recurso agua se presenta de tal manera que no permite su control, y por consecuencia, no se dan las bases para tener un poder constantemente centralizado, que permita un insumo constante de energía y una producción continua. El caso comparativo del sorgo nos muestra la importancia que tiene, no sólo la existencia del recurso, sino su control.

#### *Una estructura disipativa y sus límites de crecimiento*

El objeto de estudio puede ser definido en tres niveles complementarios: primero, se puede definir en los términos de un ecosistema; segundo, como una unidad operante; y tercero, como una estructura disipativa.

Retomando la definición inicial de ecosistema, la cual dice "se denomina ecosistema al conjunto formado por la biocenosis (agru-

pación de seres vivos) y su biotopo (espacio determinado ocupado por la biocenosis), cuando es enfocado desde el ángulo de la transformación, de la circulación y de la acumulación de energía y de materia", encontramos que dichos elementos se dan de la siguiente manera: la biocenosis se encuentra representada por los diferentes cultivos (jitomate, cacahuete, caña de azúcar) ya descritos en su proceso; y el biotopo, que en éste caso lo conforman las 733 ha. de suelo agrícola, con su red de canales de riego y caminos de acceso. En cuanto a la transformación, circulación y acumulación de materia y energía tenemos en específico un grupo de recursos energéticos los cuales entran al ecosistema en una forma determinada, y salen convertidos en productos alimenticios, después de haber sido aplicados por el usuario. En términos de una unidad operante, se definió como el agregado de seres humanos, compuesto por los usuarios con derechos reconocidos, sus familiares, los jornaleros y demás productores directos; el medio ambiente sobre el cual se ejerce el proceso adaptativo esta formado por lo que se definió como la unidad de riego. El tipo de poder que se ejerce es dependiente y delegado, ya que existe transferencia de un individuo a un subgrupo, en la toma de decisiones; de acuerdo al tipo de poder que se ejerce en cada unidad operante, se le puede definir como una unidad centralizada-corporada, donde el centro de decisiones cuenta con tal cantidad de poder, que tiene que delegarlo para poder ejercerlo; y al mismo tiempo cuenta con un insumo constante de energía. Cuando el ecosistema y la unidad operante interactúan dinámicamente, la relación adquiere una forma especial de comportamiento; el ecosistema es intervenido por el hombre; por esto, se hace necesario

definir la relación con un término que denote ambas partes; dicho término es el de agroecosistema.

Dentro del marco teórico propuse analizar el agroecosistema estudiado como una estructura disipativa, cuya primera característica consiste en que para mantenerse viva (en éste caso, en producción) necesita un flujo continuo de energía. Si el flujo se detiene, la estructura se disipa y muere. El detener los insumos significa romper con la continuidad del proceso agrícola, lo cual tiene severas repercusiones, tanto físicas como económicas. En el plano físico, la principal repercusión al dejar de trabajar la tierra es la degradación del suelo por erosión. Se entiende por degradación del suelo cualquier pérdida de las propiedades de éste, necesarias para el buen desarrollo y rendimiento de los cultivos. Al perderse la fertilidad, la capacidad para mantener la producción baja progresivamente, hasta que el suelo llega a ser inadecuado para la agricultura. La erosión del suelo es el arrastre de parte de su superficie; el viento y la lluvia son los dos principales agentes responsables de éste proceso. El daño por erosión eólica ocurre en terrenos desprotegidos o sólo parcialmente cubiertos por la vegetación, lo que provoca que las partículas de arcilla y limo sean fácilmente arrastradas por el viento. Lo mismo ocurre con la erosión hídrica, principalmente después de una fuerte precipitación. También tenemos que al detenerse el ciclo agrícola, se dejaría de regar; esto provocaría que los canales se llenaran de tierra y maleza, lo que disminuye su conductibilidad.

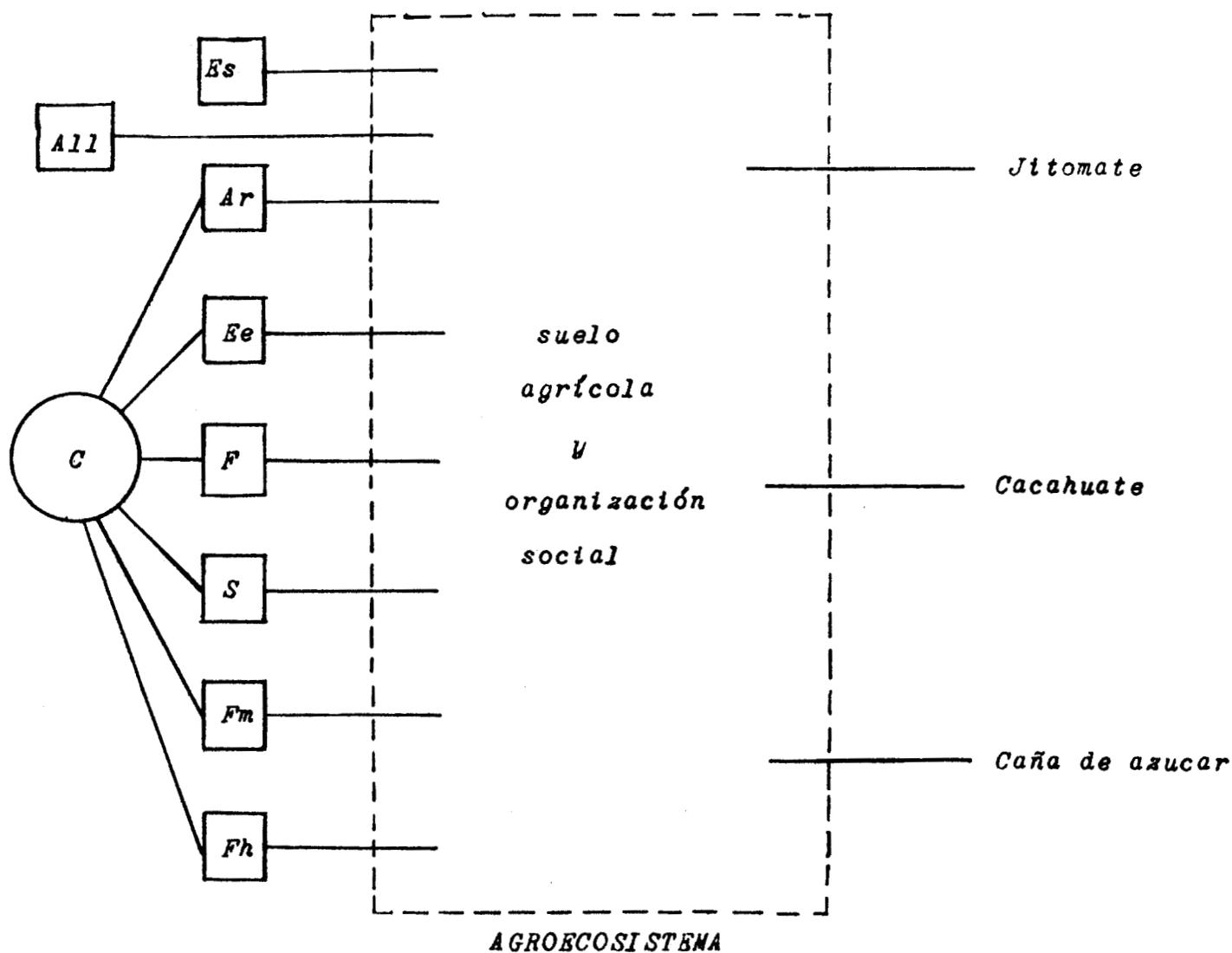
El proceso económico consta de cuatro fases: primero, se convierte el capital en insumos; segundo, los insumos en producto;

tercero, el producto en ganancia; y por último, se vuelve al primer paso del proceso, el capital. Cuando el proceso se detiene, el usuario deja de percibir las ganancias, y con esto se rompe la base de su subsistencia. Este hecho no sólo repercute en el mismo, sino que afecta a otros eslabones de la cadena; en primer lugar, se verían afectados los jornaleros que contratan los usuarios para las diferentes faenas; en segundo término, estaría la clase comerciante de Arochiapan, la cual provee de los satisfactores necesarios para la supervivencia, e insumos para la agricultura; y por último, el mercado consumidor de alimentos perdería una fuente de abasto. Por el otro lado, los trabajos de mantenimiento del sistema de bombeo se verían afectados, ya que se dejaría de percibir las cuotas por concepto de riego, y la Asociación se quedaría sin fondos. El dejar de sembrar la tierra puede convertirse en un problema jurídico; la ley de reforma agraria priva de los derechos sobre la tierra al ejidatario que la abandone, para darla en dotación a otro que la solicite. Estas son algunas de las repercusiones negativas que se tendrían en el supuesto real de que la unidad de riego dejara de producir; es por esto, que en términos de la supervivencia inmediata, la estructura tiene que mantenerse funcionando.

Como segunda característica, tenemos que cada estructura necesita una forma particular de energía. El diagrama de flujo (página siguiente) del agroecosistema de Arochiapan, nos muestra la gama de recursos que se combinan para efectuar el proceso agrícola.

Como tercera característica, tenemos que las estructuras disipativas presentan diferentes estados transitorios durante su vida. El primero de ellos es el transitorio positivo, en el cual gran

DIAGRAMA DE FLUJO ENERGETICO DEL AGROECOSISTEMA DE AXOCHIAPAN



*C= capital*

*Es= energía solar*

*All= agua de lluvia*

*Ar= agua del río*

*Ee= energía eléctrica*

*F= fertilizantes*

*S= semilla*

*Fm= fuerza motriz*

*Fh= fuerza humana*

*La energía solar y el agua de lluvia  
no se obtienen por medio del capital.*

parte de la energía que entra es aprovechada por la estructura para su crecimiento. En segundo lugar, tenemos que en un momento determinado la estructura llega a su máximo nivel de expansión o desarrollo, en el cual, el flujo de energía que entra es casi igual al que sale; en éste estado, la estructura se manifiesta de una forma estable, debido al insumo constante de energía que la conserva en su nivel máximo de expansión. Por último, tenemos el estado transitorio negativo, en el cual, la energía almacenada se utiliza más rápido de lo que puede ser reemplazada. En un principio (1921), el uso de la yunta, la falta de fertilizantes químicos, semilla mejorada y riego, no permitía la explotación intensiva de la tierra. La adquisición de nuevos controles le fue incorporando a la estructura una cantidad de energía mayor, haciendo desaparecer la ganadería, aumentando drásticamente el uso de la tierra, y elevando en gran medida la producción. El suelo agrícola es el elemento básico para comprender cuándo la estructura llega a su máximo nivel de crecimiento, ya que el flujo de energía del agroecosistema está condicionado a la cantidad de superficie disponible. Hoy día, la frontera física de la unidad de riego son 733 hectáreas en producción intensiva; más allá de sus fronteras, el río y la carretera, la expansión no es posible, ya que colinda con tierras agrícolas de otros campos del ejido, y con tierras del estado de Puebla. Al no poderse expandir la estructura, no puede incorporar un flujo mayor de energía, por lo tanto, casi el total de energía que entra se transforma en producto, manteniéndose un volumen de producción más o menos constante. Esta situación puede permanecer así, mientras los recursos energéticos le sigan siendo suministrados a la estructura, y mientras

no se agoten en la naturaleza. El segundo elemento básico por analizar es el recurso agua. Como ya expliqué, la unidad de riego padece un déficit hídrico, el cual se agudizó cuando se comenzó a sembrar la caña de azúcar; una alternativa para compensar en parte éste déficit, es el segundo sistema de bombeo, el cual, hasta el mes de febrero de 1986, aún no se había concluido. Cualquiera de las dos situaciones que se presentan; el que la obra se concluya o se quede como está, son negativas para la estructura. Si no se concluye, el déficit persistirá, provocando problemas en la irrigación de los cultivos; si la obra se concluye, el nivel de extracción de agua va a llegar a su límite máximo; esto puede provocar que en tiempos de secas la corriente baje tanto, que el segundo sistema de bombeo no pueda extraer el agua. En el supuesto caso de que existiera más suelo agrícola hacia donde la unidad se pudiera extender, no se le podría dotar de agua. Los elementos restantes, tales como los fertilizantes, las semillas, la energía eléctrica y la motriz, se encuentran condicionados a la cantidad de suelo disponible; de ésta manera el volumen energético formado por éstos elementos no puede aumentar ni disminuir independientemente, sino que debe hacerlo a la par del suelo. Si el volumen aumenta independientemente, se traduce en un desperdicio de recursos; si por el contrario, disminuye, se produce escases de energía, lo cual afecta la producción en general.

El suelo agrícola y el agua, conforman los límites de crecimiento a los cuales la estructura en general se tiene que acoplar. Al no poder ser superada ésta frontera ecológica, es decir, al no poderse expandir más a fin de aumentar la producción, la estructura pasa de un estado en crecimiento, a otro donde la producción se mantiene

más o menos constante en el límite de su capacidad. La introducción del tractor en 1950, y la construcción del sistema de bombeo en 1968, son los dos factores esenciales que nos muestran el cambio. Cuando se introdujo el tractor en el ejido, éste se regaba con agua de la presa de Tlalayo; al paso del tiempo, el nivel de irrigación quedó por debajo del nivel de mecanización; para salir adelante de ésta fluctuación, se hizo necesaria la construcción del sistema de bombeo sobre el río, y de ésta manera compensar los elementos inter-actantes. La magnitud del flujo de energía aumentó al entrar en contacto, en 1968, todos los elementos hasta ahora mencionados, dando por resultado una estructura más grande y más compleja.

En la actualidad, aunque la unidad trabaja en el límite de su capacidad, existen una serie de factores que afectan su funcionamiento. El primero de ellos, es la carencia de crédito por parte de las instituciones bancarias; los usuarios que tienen que recurrir a los prestamistas locales, pagan intereses demasiado altos, disminuyendo el margen de ganancia. Otra forma de conseguir financiamiento es comprometiendo la cosecha con los bodegueros de la merced (ahora central de abasto), acordando un precio fijo por el producto, el cual no varía aunque el precio de garantía aumente. Otro problema importante lo constituye el Ingenio; como ya mencioné, los usuarios que no se pudieron reponer de las pérdidas del jitomate, se comprometieron con el Ingenio a sembrar caña de azúcar, y aunque el Ingenio también los roba, ya que controla la báscula y fija el punto de sacarosa, la entrada de dinero es más segura. Otro problema lo constituye la comercialización del producto; la unidad no cuenta con un sistema propio de comercialización, es decir, no cuenta con

bodega, camiones convenios colectivos de venta; esto los deja a merced de los fleteros, que cobran más de la cuenta, o de los coyotes, que compran la producción en la parcela, aprovechando que no cuentan con las instalaciones necesarias para el almacenamiento del producto. Por último, un problema general que afecta a toda la producción, es la inflación; generalmente el encarecimiento de la maquinaria, la herramienta, los insumos y la mano de obra, es más rápido que el aumento en los precios de garantía, lo cual, viene a agudizar la miseria del productor.

Una vez que la estructura ha alcanzado su nivel de desarrollo más alto, la pregunta que surge es, ¿cuanto tiempo puede la estructura permanecer funcionando como actualmente la conocemos? Es difícil responder con certidumbre, pero existen tres factores que nos pueden dar una idea aproximada: el primero de ellos es la fertilidad del suelo. La explotación intensiva del jitomate y el cacahuete, y la falta de rotación, aunado al monocultivo de la caña de azúcar, son los principales hechos que contribuyen a la degradación de la materia orgánica del suelo. La manera de corregir esto es aplicando abonos verdes y residuos animales, práctica que en Arochiapan no se lleva a cabo. Otro problema importante lo constituye el uso de los fertilizantes químicos, ya que el rendimiento adicional obtenido en la cosecha, debido a su uso, no se mantiene constante, sino que va decreciendo hasta llegar al punto en el cual el incremento adicional en el volumen de la producción sea tan bajo, que no cubra los costos del uso del fertilizante. La baja en el rendimiento no puede ser compensada aplicando fertilizante en cantidades mayores a las recomendadas, ya que resulta tóxico para el suelo, y se inhibe la ab-

sorción del agua y los nutrientes. El segundo factor lo constituye el riego; el riego es el resultado de la construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica; su funcionamiento requiere de inversión de capital y organización social. Su continuidad depende de dos condiciones; que el río siga siendo explotable, y que los costos de operación y mantenimiento puedan ser sufragados por los usuarios; es decir, que sea rentable en términos económicos. Aunque la tierra puede ser trabajada sin el riego, no representaría el mismo volumen energético, ni la misma producción, ni las mismas ganancias para el usuario. Como tercer factor tenemos el petróleo; la durabilidad de los dos primeros factores no se puede predecir con facilidad, pero lo que sí es predecible, y ocurrirá muy pronto, es el agotamiento del petróleo, principal fuente de energía de la agricultura actual. El petróleo es un recurso energético no renovable, el cual, según los datos que aporta Donella H. Meadows en su libro los límites del crecimiento, el petróleo se agotará dentro de 31 años (a partir de 1970) (Meadows, 1972: 76)

En la actualidad, el agroecosistema ha alcanzado los límites máximos de tierra y agua, y por consecuencia, de expansión energética. La fertilidad de la tierra; la continuidad del riego y el agotamiento del petróleo, son los siguientes límites a los cuales el agroecosistema se tiene que enfrentar. El período que se produce entre alcanzar los dos primeros límites (o sea, a partir de 1968), y en llegar a los tres últimos, se manifiesta de una manera estable, donde ya no se visualizan perspectivas de crecimiento, y en cambio, paulatinamente entrará en una etapa de decadencia, donde la baja en el rendimiento de la producción es el primer síntoma. Una vez alcanzados

los últimos tres límites, es de preverse que la estructuración general del proceso agrícola tendrá que sufrir profundas modificaciones, haciéndose muy difícil saber hacia donde evolucionará. Cabe la posibilidad de que aún se puedan aplicar otras tecnologías que mantengan la fertilidad del suelo, o controlen eficientemente el agua, lo que puede alargar un poco más la vida del agroecosistema; con respecto al petróleo, la cuestión central es si se dispondrán de fuentes alternas de energía cuando ocurra el agotamiento.

## Conclusión

Durante la segunda mitad del siglo XIX, George Marsh se convirtió en uno de los primeros ecólogos en advertir las repercusiones negativas del proceso adaptativo ejercido sobre la naturaleza. En su libro titulado *Man and Nature*, publicado en 1864, escribió: "El propósito de éste volumen es señalar los peligros de la imprudencia y la necesidad de llevar a cabo, con cautela, todas las operaciones que interfieran con el ordenamiento espontáneo del mundo orgánico" (Riddell, 1980: 10). En sus ideas nos muestra que la relación del hombre con el medio ambiente no es estática, sino que lleva una dirección y un efecto determinados, la mayoría de las veces en detrimento del segundo. La voz de Marsh se ahogó en el ruido de la creciente revolución industrial, la cual ha contribuido a solucionar problemas esenciales de la vida del hombre, y a crear muchos otros, los cuales todavía no tienen visos de solución. A Marsh siguió Ernst Haeckel; a partir de Haeckel se empezó a comprender mejor la relación de las comunidades de organismos y las condiciones físicas en que se desenvuelven. A la reunión de la comunidad y su medio ambiente le dió el nombre de complejo ecológico o ecosistema, concepto que más tarde se volvió fundamental para poder desarrollar otro concepto, el de capacidad portadora. Este concepto se refiere a la cantidad máxima de biomasa que puede proporcionar el ecosistema al hombre; como ya expliqué, si la extracción a un ecosistema excede su capacidad regenerativa, las reservas disminuyen, y finalmente se agota. Lester Brown, en su libro *El vigésimo noveno día*, resume en las siguientes palabras el problema: "Las necesidades y el número de seres humanos

se han multiplicado tan rápidamente, durante la última generación, que en muchos casos la demanda excesiva de bienes a llegado a un nivel tan alto que no pueden ya satisfacerla los sistemas biológicos del planeta. Dado que estos sistemas tienen un rendimiento o producción limitados, las demandas excesivas sólo pueden satisfacerse consumiendo las reservas biológicas mismas. Obviamente, ésta situación no puede continuar por mucho tiempo" (Brown, 1982: 387). Los conceptos de ecosistema y capacidad portadora, son los dos elementos básicos que conforman lo que podríamos llamar la conciencia ecológica; ésta conciencia no debe limitarse a conocer como funciona la naturaleza, sino que también debe conocer las repercusiones negativas que el hombre provoca en ella al tratar de controlarla; en base a ésta conciencia se deben tomar medidas preventivas en el momento de planear el futuro, en lugar de tratar de resolver el problema una vez que se presenta, y cuando posiblemente ya no tenga solución.

El agroecosistema estudiado no ha sido la excepción. Su historia nos muestra como cada período evolutivo es el resultado de la incorporación de un nuevo control particular, lo que ha producido un aumento en el desgaste de los recursos energéticos del sistema, alcanzando, por último, su máxima expansión. La primera generación de campesinos que en 1921 comenzaron a trabajar éstas tierras, carecían de un conocimiento claro y preciso de los procesos bioquímicos que ocurrían en el suelo, y de la fisiología de las plantas que cultivaban; ellos trabajaban la tierra como sus ancestros les habían enseñado. Aunque, si bien su conciencia ecológica era poca, el tipo de agricultura que practicaban mantenía la fertilidad del suelo, al no explotarlo intensivamente, y con el uso de la yunta contaban

con una fuente renovable de energía, lo que aseguraba en gran medida la continuidad del proceso, y su supervivencia futura. A los hijos de la primera generación les tocó presenciar la introducción del riego, la mecanización de las labores y la fertilización química. Esta segunda generación, lo mismo que la primera, adolecía de los conocimientos básicos sobre la tierra; aunado a esto, nunca se preguntaron que consecuencias traería la incorporación de las nuevas tecnologías, cuánta gente podría mantener, y que medidas se deberían tomar para preservar el agroecosistema; simplemente aceptaron los cambios que el sistema capitalista introducía. La tercera generación enfrenta un serio problema; demasiada gente y poca tierra. Los datos que arrojan los censos recopilados nos muestran un aumento rápido en la población, especialmente en las últimas dos décadas; el padrón de usuarios de la unidad registra un crecimiento aparentemente moderado; esto se debe a que solamente registrar al ejidatario con derechos reconocidos, y omite el número de dependientes económicos, directos e indirectos del usufructuario. En 1921 el pueblo de Azo-chiapan contaba con 2220 habitantes; para 1985 cuenta ya con 40,365 habitantes; sin embargo, el número de hectáreas agrícolas se ha mantenido igual; esto explica como a lo largo de éste siglo, el promedio de hectáreas por persona ha disminuido progresivamente desde el reparto agrario. Aunque es en ésta generación cuando se ha alcanzado el máximo nivel de producción, la ganancia obtenida se tiene que repartir entre más gente, lo que lógicamente repercute en la calidad de vida.

Después de un poco más de sesenta años de haberse conformado como un agroecosistema, la unidad de riego parece encontrarse ante

un callejón sin salida. Después de analizar su estado actual, y los límites a los cuales se enfrenta, cabe preguntarse si existe alguna alternativa que logre reorientar el curso del proceso evolutivo. La vida del agroecosistema se puede alargar tomando ciertas medidas, como dejar descansar la tierra, fertilizarla con abonos naturales, rotar los cultivos, emplear técnicas que no desperdicien el agua, o usar semillas de variedades genéticamente mejor adaptadas; también se podría tratar de acoplar el número de gentes que dependen de la unidad de riego para su manutención, a la capacidad portadora de la misma. Todas estas medidas son el producto de una clara conciencia ecológica, y para poder ser llevadas a cabo se necesita de un poder centralizado lo bastante fuerte, para ir en contra de los lineamientos generales que marca el sistema capitalista de producción; y para detener el constante crecimiento demográfico, el cual agudiza la relación entre el número de hombres y la cantidad de tierra. Esto implicaría acomodarse a los recursos del agroecosistema, calcular el límite máximo de extacción, sin alterar su regeneración, y proyectar el número de gentes que puede mantener. Las medidas antes mencionadas, de aplicarse, solamente pueden alargar un poco más la vida del agroecosistema estudiado. Se puede concluir que tarde o temprano llegara a su agotamiento final, y la forma en que lo conocemos se modificará.

## *Bibliografía*

**ACOT, PASCAL**

1978 *Introducción a la ecología*, Editorial Nueva Imagen,  
México, D.F.

**ADAMS, RICHARD N.**

1978 *La red de la expansión humana*, Ediciones de la Casa Chata,  
México, D.F.

**ALVAREZ, JOSE ROGELIO, ed.**

1977 *Enciclopedia de México*, vol. 9, Enciclopedia de México, S.A.  
México, D.F.

**ASTORGA, ENRIQUE**

1978 *Organización, lucha y dependencia económica. La unión de  
ejidos Emiliano Zapata*, Editorial Nueva Imagen, México, D.F.

**BRONOWSKI, JACOB**

1979 *El ascenso del hombre*, Fondo Educativo Interamericano,  
México, D.F.

**BROWN, LESTER**

1982 *El vigésimo noveno día, las necesidades humanas frente a  
los recursos de la tierra*, Fondo de Cultura Económica,  
México, D.F.

**CRONQUIST, ARTHUR**

1981 *Introducción a la botánica*, Editorial C.E.C.S.A. México, D.F.

**ENGELS, FEDERICO**

1982 *Dialéctica de la naturaleza*, Editorial Grijalbo, México, D.F.

**ESPINOSA, ENRIQUE**

1964 *Los distritos de riego*, Editorial C.E.C.S.A. México, D.F.

GARCIA, ENRIQUETA

1973 *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.*

GOBIERNO DEL ESTADO DE MORELOS

1983 *Documento de la primera reunión de fortalecimiento municipal, Azochiapan, Morelos. Coordinación Regional Oriente.*

GONZALEZ, JOSE

1981 *Ecología humana y etnobotánica de un pueblo campesino de la sierra nevada, Tesis, UNAM, México, D.F.*

LEHNINGER, ALBERT

1975 *Bioenergética, Fondo Educativo Interamericano, México, D.F.*

MEADOWS, DONELLA

1972 *Los límites del crecimiento, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.*

NAVARRO, JAVIER

1982 *Estudio del área del municipio de Azochiapan, Morelos. Ciclo Primavera-Verano, Jonacatepec, Morelos*

ODUM, EUGENE

1980 *Ecología, Editorial C.E.C.S.A. México, D.F.*

RUIZ-MASSIEU, MARIO

1981 *Introducción al derecho mexicano, Facultad de Derecho, UNAM.*

RIDDEL, R.B.

1980 *Recursos y ecosistemas, Revista Interamericana de Planeación, volumen XIV número 53 marzo 1980 México, D.F.*

**SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO**

**1981 Síntesis geográfica de Morelos, Coordinación general de los servicios nacionales de estadística, geografía e informática, México, D.F.**

**VARELA, ROBERTO**

**1984 Expansión de sistemas y relaciones de poder, Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Iztapalapa, México, D.F.**

**WARMAN, ARTURO**

**1978 Y venimos a contradecir, Ediciones de la Casa Chata, México, D.F.**